

# AGROFORESTERIE ET OPTIMISATION DES SERVICES ÉCO-SYSTÉMIQUES DES ESPACES NATURELS ET CULTIVÉS DU BASSIN DU CONGO





---

**Le RIFFEAC (Réseau des Institutions de Formation Forestière et  
Environnementale d’Afrique Centrale) remercie tous les acteurs qui  
ont contribué à la réalisation de cet ouvrage**



---

## TABLE DES MATIÈRES

---

### PRESENTATION DU PROGRAMME

AGROFORESTERIE ET OPTIMISATION DES SERVICES ÉCO-SYSTÉMIQUES DES ESPACES NATURELS ET CULTIVÉS DU BASSIN DU CONGO (AGROFOPSE-BC) .....	7
--	---

### PLAN DE COURS

ASPECTS SOCIOÉCONOMIQUES ET CULTURELS DE L'AGROFORESTERIE – MSAF 712 .....	36
DOMESTICATION DES ESPECES AGROFORESTIERES ET FORESTIERES – MSAF 722 .....	44
AGROFORESTERIE GÉNÉRALE – MSAF711.....	52
GESTION CONSERVATOIRE ET RESTAURATION DES EAUX ET DES SOLS – MSAF 713.....	65
METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE ET GESTION DE PROJET – MSAF 732.....	72
COURSE OUTLINE : (BIostatISTICS AND USE OF STATISTICAL SOFTWARE PROGRAMS) – MSAF811 .....	79
CONSTRAINTES PHYTOSANITAIRES ET GESTION INTÉGRÉE DES PESTES DANS LES SYSTÈMES AGROFORESTIERS (SAFS) – MSAFGEA833 .....	87
SYSTÈMES AGROFORESTIERS TROPICAUX - MSAFINE 832 .....	93
INTERACTIONS ECOLOGIQUES DANS LES SYSTEMES AGROFORESTIERS ET GESTION DES SYSTEMES AGROFORESTIERS TROPICAUX – MSAFINE 833 .....	99
COURSE OUTLINE : BIOLOGICAL DYNAMICS IN AGROFORESTRY SYSTEMS MSAFINE921.....	107
MICROBIOLOGIE DU SOL - MSAFINE922 .....	114
ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT AGROFORESTIER TROPICAL - MSAFSE 832.....	121
LES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX DES SYSTEMES AGROFORESTIERS - MSAFSE831 .....	128
CADRE POLITIQUE, INSTITUTIONNEL ET LÉGAL DE L'AGROFORESTERIE MSAFSE833 .....	136
« AGROFORESTERIE ET OPTIMISATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES ESPACES NATURELS ET CULTIVÉS DU BASSIN DU CONGO ».....	152

---

## **PRESENTATION DU PROGRAMME**

# AGROFORESTERIE ET OPTIMISATION DES SERVICES ÉCO-SYSTÉMIQUES DES ESPACES NATURELS ET CULTIVÉS DU BASSIN DU CONGO (AGROFOPSE-BC)

## RESPONSABLE

DIRECTEUR DU PROGRAMME : (À COMPLÉTER PAR L'INSTITUTION)

FACULTÉ DE RATTACHEMENT : (À COMPLÉTER PAR L'INSTITUTION)

## 1. Présentation du programme

### 1.1. Introduction

Le bien être des populations sur le globe est assuré par une combinaison de services offerts par les différents types d'écosystèmes qu'ils soient naturels ou cultivés. Le Millenium Ecosystem Assessment groupe les services éco-systémiques en quatre catégories: les services d'approvisionnement tels que la production des aliments et de l'eau fraiche, de régulation qui impliquent le contrôle du climat et des maladies, de support tel que la photosynthèse, la pollinisation, le cycle de l'eau et des nutriments, culturel qui englobe les bénéfiques spirituels et récréatifs (MEA, 2001). Cependant, la capacité des systèmes à offrir ces différents services est orientée par plusieurs forces d'ordre politique, institutionnelle, biophysique, socioéconomique et culturelle qui s'exercent aussi bien à l'échelle locale que globale.

#### 1.1.1 *Politique régionale de Développement Agricole*

Dans les régions tropicales en général et particulièrement en Afrique subsaharienne, l'agriculture est reconnue comme le principal facteur de développement économique contribuant parfois à plus de 60% du produit Intérieur Brut. L'intérêt de l'Afrique pour le développement agricole est clairement manifesté dans plusieurs instruments politiques parmi lesquels le Programme Détaillé de Développement Agricole (PDDA) du Nouveau Partenariat pour le Développement Africain (NEPAD). Le PDDA a pour objectif d'accroître la production agricole de 6% par an à travers plusieurs axes d'intervention dont le renforcement du système de connaissance, la diffusion et l'adoption des technologies durables et rentables de production agricole (FARA, 2006). D'autres initiatives régionales ont permis de relever un besoins de renforcement des capacités stratégiques et institutionnelles pour mieux répondre aux enjeux émergents tels que l'accès à un marché de plus en plus exigeant, la gestion durable des écosystèmes sensibles et la prise en compte des risques et incertitudes en agriculture (ANAFE, 2012 ; RIFFEAC, 2010). Dans cet objectif global de développement agricole, l'enseignement supérieur en général et l'enseignement Supérieur agricole en particulier devrait jouer un très grand rôle à travers des programmes

et des systèmes de formation mieux adaptés aux besoins contextuels de développement du secteur aux échelles nationale, sous régionale et continentale.

### **1.1.2 Les enjeux de Développement agricole dans le Bassin du Congo**

Avec 200 millions d'hectares, le bassin du Congo, deuxième massif mondial de forêt tropicale, est caractérisé par sa biodiversité unique, une démographie galopante et de nombreux produits et services pour les populations environnantes. Cependant, le faible niveau technologique amène près de 60 Millions de personnes qu'il abrite à soumettre les ressources forestières à une forte pression préjudiciable au maintien des services environnementaux fournis par cet écosystème. Les ressources forestières du bassin du Congo alimentent un secteur économique formel représentant en moyenne près de 6% du produit Intérieur Brut des pays couverts, et des filières informelles regroupant le sciage artisanal, les produits forestiers non ligneux, la viande de brousse et le bois énergies. L'agriculture et d'autres formes de changements d'affectation des terres sont reconnues comme les principaux moteurs de déforestation et de dégradation des écosystèmes forestiers affectant plus de 80% des terres boisées dans les tropiques (Boucher, 2011 ; Hosonuma et al., 2012). La situation est aggravée dans le bassin du Congo par un système de production itinérant, extensif, peu productif et hautement consommateur d'espace en plus des enjeux actuels de développement très marqués dans la zone. Les scénarios récents classent la région parmi les points chauds de dégradation des services écosystémiques et indiquent avec haute certitude la forte augmentation de la demande en terre forestière pour la production agricole et minière d'ici 2050 (MEA, 2001).

Avec un taux de déforestation estimé à 0,14% et de dégradation de 0,06%, le Cameroun est après la République Démocratique du Congo le second pays de la région où les ressources forestières sont soumises à une forte pression. Les principaux moteurs de déforestation et de dégradation du couvert forestier camerounais sont l'agriculture, l'exploitation illégale du bois et l'exploitation minière (Cerruti *et al.*, 2008). Une étude de la banque mondiale (2008) indiquait que la relance de la filière café et cacao depuis 2005 a contribué à intensifier la contribution de l'agriculture de rente à la dégradation des forêts camerounaises. En l'absence d'amélioration des systèmes de production agricole, la dégradation des forêts et des services liés devrait s'accroître au cours des prochaines décennies. Par ailleurs, Considéré comme l'un des écosystèmes le plus conservé de la planète, le bassin du Congo est également au centre des enjeux majeurs dans les débats liés aux stratégies d'adaptation et d'atténuation des changements climatiques. La préservation et l'optimisation des services écosystémiques fournis par ce massif forestier passera donc nécessairement par le développement et la promotion des systèmes de production agricole écologiquement durable, économiquement rentables, socialement acceptable et techniquement accessibles. Au cours des quatre dernières décennies, de nombreux travaux ont montré la contribution

de l'agroforesterie à ces multiples enjeux.

### **1.1.3 La contribution potentielle de l'Agroforesterie**

L'agroforesterie est définie comme tout système de mise en valeur des terres ou l'arbre est délibérément associé de manière simultanée ou séquentielle aux cultures et aux animaux dans une même unité de production (ICRAF, 1993). L'agroforesterie compte parmi les pratiques agricoles traditionnelles les plus répandues représentant près de 50% des terres agricoles dans le monde et plus de 80% en Afrique (Zomer *et al.*, 2009). Les pratiques et technologies agroforestières en zones tropicales et subtropicales offrent des solutions très prometteuses aux problèmes tels que la dégradation des ressources naturelles (sol, eau, air, ressources végétales et animales). Elles permettent également de faire face aux défis actuels et émergents de l'agriculture parmi lesquels l'insécurité alimentaire, le changement climatique, les contraintes énergétiques, la faible productivité agricole. À travers ses multiples produits et services, l'agroforesterie peut contribuer d'une manière efficace à l'atteinte des objectifs de développement durable et de l'économie verte pour le 21<sup>ème</sup> siècle. La multifonctionnalité de l'agroforesterie est attestée par sa capacité à générer non seulement les services d'approvisionnement directs (aliments, bois de chauffage et de service, médicaments, fibres etc ...) mais aussi d'autres services écologiques non marchands tels que la régulation du climat et de l'eau, la prévention de l'érosion, l'aménagement des paysages (laastd, 2009). Dans le bassin du Congo, plusieurs systèmes et pratiques agroforestiers ont déjà été recensés dans les différentes zones agroécologiques. Certains de ces systèmes sont recommandés comme des alternatives viables pour pallier à la vulnérabilité écologique et socioéconomique des systèmes de production intensifs, réduire la déforestation et la dégradation des forêts, diversifier la production et les revenus des petits producteurs, et atteindre ainsi les objectifs du millénaire pour l'éradication de la faim et la lutte contre la pauvreté (Garrity, 2004). Cependant la gestion optimale de ces systèmes exige non seulement des connaissances approfondies de leurs caractéristiques, leurs typologies, leurs multifonctionnalités, mais aussi une expertise qualifiée pour l'application de ces connaissances au profit du développement agricole de la région. D'où la nécessité de développer un programme de formation doctorale en Agroforesterie qui intègre les préoccupations régionales en matière d'amélioration de la productivité des systèmes de production agricole, de réduction de la déforestation et de la dégradation des forêts, et de gestion durable des ressources naturelles. L'importance d'un tel programme de formation a été également soulignée par le Réseau Régional des Institutions de formation Forestière et Environnementale en Afrique Centrale (RIFFEAC) qui accompagne la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) en matière de renforcement des capacités ainsi que la plateforme de Recherche en Agroforesterie intitulée Pôle de Compétence en Partenariat (RIFFEAC-PEFOGRN, 2010 ; PCP, 2011).

## 1.2. Justification et cadrage stratégique

La politique agricole du Cameroun accorde une place importante à la promotion des pratiques agroforestières comme une stratégie pour stabiliser les producteurs, améliorer les performances de leurs systèmes, intensifier et diversifier leurs productions. L'opérationnalisation de cette stratégie exige des compétences avérées capables de conceptualiser les contraintes de production et de concevoir des systèmes innovants, performants et adaptés au contexte changeant du paysage agricole. Les programmes de formation existants en agroforesterie sont limités soit au cycle de Techniciens supérieurs (FASA), soit aux Masters professionnels (FASA, Université de Yaoundé 1, Université de Ngaoundéré, Institut du Sahel), donnant ainsi très peu d'opportunités pour des travaux de recherche poussés pouvant générer des nouvelles connaissances et contribuer à l'amélioration des performances des systèmes agroforestiers. Connue comme un pôle d'excellence régional avec une expérience de plus d'un demi siècle en matière de formation agricole et environnementale, membre Fondateur du réseau Africain pour l'Education en Agroforesterie, aujourd'hui devenu le réseau Africain pour l'éducation en Agriculture, Agroforesterie et gestion des ressources Naturelles (ANAFE), l'Université de Dschang est scientifiquement, didactiquement et techniquement la mieux outillée pour offrir un tel niveau de formation en Agroforesterie dans la sous-région d'Afrique Centrale.

La création d'un programme de Master Régional en Agroforesterie vient aussi répondre à un besoin d'opérationnalisation des centres d'excellences RIFFEAC, mis en place dans le cadre de leur programme intitulé « Programme Elargi de Formation en Gestion des Ressources Naturelles dans le Bassin du Congo (PEFOGRN-BC) ». Ce Master a été développé avec une vision régionale, comme un moyen de générer les connaissances et satisfaire la demande en expertise agroforestière dans le Bassin du Congo. A ce titre, l'élaboration du programme a bénéficié d'un accompagnement de l'Université Laval au Canada, comme partenaire technique du RIFFEAC. Par ailleurs, le RIFFEAC s'est engagé à soutenir la mise en place du programme à travers un renforcement des capacités de la FASA dans les domaines suivants :

- un financement de 10 boursiers du Master au coût réel à proposer par la FASA, afin de soutenir au besoin les charges supplémentaires d'enseignement en attendant une meilleure appropriation budgétaire de la formation ;
- un appui à la mise en œuvre du projet de laboratoire en Agroforesterie et Domestication des espèces forestières (Labadef) du département de Foresterie ;
- Un appui documentaire
- des subventions de recherche pour les étudiants.

Ce programme de Master rentre également dans une démarche d'ingénierie pédagogique soutenue par le PCP-Agroforesterie et pilotée par la FASA, un des membres fondateurs de la plateforme. Cette démarche vise à combler le manque d'un parcours diplômant pouvant

mieux valoriser la diversité d'expertises, les partenariats stratégiques et les acquis de recherche du dispositif (PCP, 2011). Le pilotage d'un tel parcours offre à l'Université de Dschang, une opportunité supplémentaire pour s'ouvrir à l'international et attirer davantage les étudiants d'autres pays africains et européens à travers les programmes de mobilité d'apprenants et d'enseignants. Montpellier SupAgro (France) et le CATIE (Costa Rica) sont hautement intéressés par de tels programmes.

Ce programme de Master recherche intitulé « Agroforesterie et optimisation des services écosystémiques des espaces naturels et cultivés dans le bassin du Congo (AGROFOPSE-BC) » est unique et vient répondre aux besoins de développement d'expertise de la sous-région du bassin du Congo. Il s'appuie sur une expertise locale solide et un partenariat international diversifié et complémentaire.

### **1.3. Objectif du Master AGROFOPSE-BC**

Le Master AGROFOPSE-BC vise à former des cadres supérieurs outillés pour le diagnostic, l'évaluation, la conception et la recherche sur les techniques et systèmes innovants et émergents de gestion et de valorisation économique et écologique des systèmes agroforestiers.

#### **Les Compétences visées par la formation :**

Au terme de sa formation, l'étudiant sera en mesure de :

- Maîtriser la démarche scientifique dans l'acquisition de connaissances, la capacité d'analyse et de synthèse, le mode d'expression orale et écrite.
- Maîtriser les méthodes appropriées de diagnostic, de conception et de gestion des systèmes agroforestiers ;
- Entretenir un référentiel scientifique et technique et l'appliquer à la conception des systèmes agroforestiers innovants et adaptés au contexte ;
- Mobiliser les connaissances et les appliquer à l'identification, l'amélioration et la promotion des espèces et systèmes agroforestiers à grands potentiels.
- Démontrer une certaine autonomie intellectuelle (sens critique) et des capacités à poursuivre l'enrichissement de ses connaissances et sa culture générale à partir de sa formation initiale.

### **1.4. Nom du diplôme**

Ce programme conduit à l'obtention du grade de M.Sc., Master of Science en Agroforesterie. Dans les systèmes d'enseignement supérieur LMD, le diplôme délivré est l'équivalent du Master.

### 1.5. Conditions d'admission

Peuvent faire acte de candidature au Master AGROFOPSE-BC, les personnes jouissant des qualifications suivantes :

- Professionnels forestiers, cadres et fonctionnaires des Ministères des Eaux et Forêts de la sous-région du bassin du Congo titulaires d'un diplôme de niveau minimum BAC + 3 en Agronomie, foresterie, Géographie et sciences connexes ;
- A l'échelle nationale, il s'agit des Cadres du MINFOF, MINADER, MINEPDED, MINEPIA, MINEPAT;
- Des licenciés issus de formations scientifiques diverses et de la géographie ;
- Tout autre diplôme jugé équivalent par la coordination pédagogique du Master.

**N.B.** Les diplômés en sciences connexes à l'agronomie et en géographie devront prendre des cours de remise à niveau à proposer en fonction du profil de chaque candidat.

#### Exigences d'admission

Le candidat doit fournir les pièces suivantes pour que sa demande d'admission soit analysée par la commission de sélection :

- une fiche de candidature dûment remplie et comportant la signature d'un enseignant du Département s'engageant à superviser les travaux de recherche de l'étudiant en cas de sélection ;
- attestation de l'obtention du diplôme (copie certifiée du diplôme de licence/maîtrise ou autre diplôme jugé équivalent en biologie, agronomie, sociologie ou géographie ;
- les relevés de notes pour les diplômes fournis ci-haut ;
- lettre de motivation
- deux rapports d'appréciation (lettres de référence)
- un curriculum vitae
- un mandat dont le montant est actualisé chaque année par la Division des Affaires Académiques et de la coopération représentant les frais d'étude de dossier
- un certificat médical

Chaque demande d'admission est étudiée par une commission de sélection dont les membres sont désignés par le Directeur de l'unité de formation doctorale (Doyen de la FASA) sous la supervision du Chef de Département de Foresterie. Les critères d'évaluation tiennent compte de la formation antérieure du candidat, de ses performances dans les domaines connexes de l'agroforesterie et de l'ensemble de son dossier ainsi que la disponibilité des ressources du département.

## 1.6. Partenaires du programme

- **Parties prenantes du programme:** RIFFEAC, PCP, CIRAD, CATIE, Ulaval, Montpellier SupAgro, ANAFE
- **Autres Partenaires :** IRAD, ANAFOR, ICRAF, CIFOR, Bioversity International, IITA, WWF, SNV, Université de Yaoundé 1, Herbar National du Cameroun, ONGs nationales de Recherche développement (CIPCRE, ADEID, etc...)

## 1.7. Débouchés

Les employeurs potentiels sont :

- Les administrations forestières, d'Agricultures, d'élevage, de développement rural ;
- le secteur privé impliqué dans toute la chaîne de valeur des produits agricoles, forestiers et des services connexes;
- les institutions de recherche et/ ou de formation en Agriculture, Foresterie, agroforesterie et gestion des ressources naturelles ;
- les ONGs nationales et internationales de recherche, de développement et de conservation et de gestion de l'environnement

Les diplômés auront la possibilité de s'intégrer dans les projets de développement agricole, les bureaux d'étude, les organisations gouvernementales et non-gouvernementales, les sociétés de prestation de service et les instituts techniques. Les diplômés peuvent également poursuivre leurs études au doctorat en Agroforesterie ou dans les sciences connexes à l'agroforesterie (foresterie, agronomie, géographie, etc.).

## 1.8. Etapes de mise en place du master

Dans le cadre du programme de la mise en œuvre du programme PEFOGRN-BC (Programme Elargi de Formation en Gestion des Ressources Naturelles du Bassin du Congo) du RIFFEAC, la FASA a été érigée en centre d'excellence en Agroforesterie avec pour mission de développer un master régional dans ce domaine. Au cours du comité de pilotage du programme tenu à Douala en Juin 2012, le *Modus operandi* pour la mise en place des masters dans les Centres d'excellence a été proposé et validé par les Responsables des Institutions Bénéficiaires. Les principales articulations du *modus operandi* étaient :

- L'identification d'un point focal du Master chargée de coordonner et de suivre les activités du Master.
- L'élaboration de la première maquette du programme, avec les objectifs, les conditions d'admission, les débouchés (fin juin 2012);
- Séance de travail avec l'Université Laval pour une revue des programmes

existants, définition de l'orientation du master, de sa structure et des ressources disponibles et de celles à mobiliser pour son opérationnalisation effective (Août 2012);

- première mouture du document de programme de Master avec une structuration en Unité d'enseignement, une proposition des objectifs, des éléments de contenu et des enseignants pour les différents cours. Ce document est soumis pour appréciation aux partenaires impliqués (Ulaval, RIFFEAC, PCP) (Octobre 2012) ;
- Séance de travail avec Ulaval, constitution des binômes d'enseignants (UDS – Ulaval) pour l'élaboration des plans de nouveaux cours, la tropicalisation des cours existants à Ulaval et l'adaptation des cours déjà existants dans les programmes de la FASA et devant être pris en compte dans le programme du Master (Décembre 2012);
- Contractualisation des enseignants de Dschang pour élaborer les plans de cours (Février 2013) ;
- Evaluation des plans par les collègues d'Ulaval (Mars-Avril-mai 2013);
- Atelier de validation des plans de cours impliquant les acteurs socioprofessionnels, les chefs de département de la FASA, et les enseignants impliqués et les étudiants (Mai 2013).
- Finalisation des plans de cours et élaboration du document de programme final (Septembre-Octobre 2013).

### **1.9. Organisation de la formation**

Ce programme est structuré en 3 options qui sont :

- services environnementaux (MSAFSE)
- intensification écologique (MSAFINE)
- gestion des agroécosystèmes (MSAFGEA)

La durée de la formation est de 2 ans, soit 4 semestres. Il se présente comme suit :

1<sup>er</sup> Semestre :

- *Tronc commun (30 crédits)*

2<sup>ème</sup> Semestre:

- *Tronc commun de 21 crédits*
- UEs optionnelles : 9 crédits/option

3<sup>ème</sup> Semestre:

- *UEs optionnelles (30 Crédits /option)*

4<sup>ème</sup> Semestre:

- *Activité de recherche 4 : Rédaction et soutenance de la thèse de master (30 crédits)*

## 2. Programme des enseignements du Master scientifique en agroforesterie

### SEMESTRE 7

#### COURS TRANSVERSAUX

CODE UE	INTITULE UE	Code cours	Intitulé cours	Crédits	Volume horaire			
					CM	TD & TP	TPE	Total
MSAF 71	Diagnostic Agroforestier	MSAF711	Agroforesterie générale : revue des principes et concepts, typologie des systèmes et pratiques agroforestiers	3	20	10	15	45
		MSAF712	Aspects socio-économiques et culturels de l'Agroforesterie	3	20	15	10	45
		MSAF713	Agroforesterie et gestion conservatoire des sols et des eaux	3	20	15	10	45
		MSAF714	Gestion des paysages, SIG, cartographie et télédétection	4	20	30	10	60
MSAF 72	Entreprenariat et Ingénierie Agroécologique	MSAF721	Création et gestion d'entreprise	2	15	10	5	30
		MSAF 722	Domestication des espèces forestières et agroforestières	4	20	25	15	60
MSAF73	Statistiques et recherche 1	MSAF731	Séminaire 1	1	-	5	10	15
		MSAF 732	Méthodologie de recherche en agroforesterie (qualitative et biophysique)	6	25	45	20	90
		MSAF733	Activité de recherche 1 : conception du projet de recherche	4		15	45	60
<b>TOTAL Semestre 7</b>				<b>30</b>	<b>140</b>	<b>170</b>	<b>140</b>	<b>450</b>

### SEMESTRE 8

#### Cours transversaux

CODE UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	crédits	Volume Horaire			
					CM	TD & TP	TPE	Total
MSAF 81	Statistiques et méthodologie de la recherche 2	MSAF811	Biostatistiques et utilisation des logiciels statistiques	6	25	45	20	90
		MSAF812	Activité de recherche 2 – Élaboration, présentation et validation du projet de recherche	4		15	45	60
MSAF82	Stages, voyage d'étude	MSAF821	Stage collectif ou école de terrain en Agroforesterie	8	10	20	90	120
		MSAF822	Stage individuel en Agroforesterie	3	-	-	45	45

**Agroforesterie Et Optimisation Des Services Éco-Systémiques Des Espaces Naturels Et Cultivés Du Bassin Du Congo**

**SEMESTRE 8**

**OPTION: SERVICES ENVIRONNEMENTAUX (MSAFSE)**

	Agroforesterie et environnement	<b>MSAFSE831</b>	Les services environnementaux des systèmes agroforestiers	3	20	15	10	45
		<b>MSAFSE832</b>	Economie de l'environnement agroforestier	3	20	15	10	45
		<b>MSAFSE833</b>	Cadre politique, institutionnel, et légal de l'Agroforesterie	3	20	15	10	45
<b>Total Semestre 8</b>				<b>30</b>	<b>95</b>	<b>125</b>	<b>230</b>	<b>450</b>

**SEMESTRE 8**

**OPTION 2 : INTENSIFICATION ECOLOGIQUE (MSAFINE)**

<b>MSAFINE 83</b>	Concepts et enjeux en production forestière et Agroforestière	<b>MSAFINE 831</b>	Sylviculture approfondie : Physiologie des arbres et plantations forestières (voir <b>IFFO821</b> )	3	20	15	10	45
		<b>MSAFINE 832</b>	Systèmes agroforestiers	3	20	15	10	45
		<b>MSAFINE 833</b>	Interaction écologique dans les systèmes agroforestiers ( <b>IFFO832</b> )	3	20	15	10	45
<b>Total semestre 8</b>				<b>30</b>	<b>95</b>	<b>125</b>	<b>230</b>	<b>450</b>

**SEMESTRE 8**

**OPTION 2 : GESTION DES AGROSYSTEMES (MSAFGEA)**

<b>MSAFGEA 83</b>	Concepts et enjeux en production végétale et animale	<b>MSAFGEA831</b>	Systèmes et techniques de production végétale et animales (voir <b>IAPV721&amp; IAPA731</b> )	3	20	15	10	45
		<b>MSAFGEA832</b>	Approche systémique	3	20	15	10	45
		<b>MSAFGEA833</b>	Contraintes phytosanitaires et Gestion Intégrée des pestes et ravageurs dans les systèmes agroforestiers	3	20	15	10	45
<b>TOTAL SEMESTRE 8</b>				<b>30</b>	<b>95</b>	<b>125</b>	<b>230</b>	<b>450</b>

**SEMESTRE 9 : Cours d'option**

**OPTION : SERVICES ENVIRONNEMENTAUX (MSAFSE)**

CODE UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	CREDITS	VOLUME HORAIRE			
					CM	TD & TP	TPE	Total
<b>MSAFSE91</b>	<b>Séminaires,</b>	<b>MSAF911</b>	Séminaire spécifiques sur les services environnementaux	3	-	15	30	45

**Agroforesterie Et Optimisation Des Services Éco-Systémiques Des Espaces Naturels Et Cultivés Du Bassin Du Congo**

	<b>Activités de recherche 3</b>	<b>MSAF912</b>	Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche	20		30	270	300
<b>MSAFSE92</b>	<b>Conventions et sujets spéciaux</b>	<b>MSAFSE921</b>	Organismes internationaux, traites et conventions en lien avec l'agroforesterie	4	30	15	15	60
		<b>MSAFSE8922</b>	Synthèse bibliographique et sujets spéciaux	3	20	10	15	45
Total semestre 9				<b>30</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>320</b>	<b>450</b>

**SEMESTRE 9 : Cours d'option**

**OPTION : INTENSIFICATION ECOLOGIQUE (MSAFINE)**

CODE UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	CREDITS	VOLUME HORAIRE			
					CM	TD & TP	TPE	Total
<b>MSAFINE 91</b>	Séminaires, Activités de recherche 3	<b>MSAF911</b>		3	-	20	25	30
		<b>MSAF912</b>	Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche	20		30	270	300
<b>MSAFINE 92</b>	Biologie et ingénierie agroécologique	<b>MSAFINE921</b>	Dynamique biologique dans les systèmes agroforestiers (succession biologiques et cycles biogéochimiques)	4	25	15	20	60
		<b>MSAFINE922</b>	Microbiologie du sol (biofertilisation, compost)	3	20	15	10	45
Total semestre 9				<b>30</b>	<b>45</b>	<b>80</b>	<b>325</b>	<b>450</b>

**SEMESTRE 9 : Cours d'option**

**OPTION : GESTION DES AGROSYSTEMES (MSAFGEA)**

CODE UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	CREDITS	VOLUME HORAIRE			
					CM	TD & TP	TI	
<b>MSAFINE 91</b>	Séminaires, Activités de recherche 3	<b>MSAF911</b>	Séminaire spécifiques	3	-	20	25	30
		<b>MSAF912</b>	Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche	20		30	270	300
<b>MSAFGEA 92</b>	Projets et technologie post-récolte	<b>MSAFGEA921</b>	Post-harvest and value added technologies for agricultural and forestry products (voir <b>IAPV821</b> )	3	20	15	10	45
		<b>MSAFGEA922</b>	Conception, analyse et évaluation des projets agroforestiers	4	25	15	20	60
Total semestre 9				<b>30</b>	<b>45</b>	<b>80</b>	<b>325</b>	<b>450</b>

**Semestre 10**

Code UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	CREDITS	TD/TP	TI
<b>MSAF10</b>	<b>STAGE</b>	<b>MSAF101</b>	Activité de recherche 4 – Rédaction du mémoire	<b>30</b>	450	450

---

<b>TOTAL</b>	<b>30 crédits</b>
--------------	-------------------

### 3. OBJECTIFS ET CONTENUS DES ENSEIGNEMENTS

#### SEMESTRE 7

#### UE TRANSVERSALES

##### **MSAF 71 : Diagnostic Agroforestier**

###### ***MSAF711 : Agroforesterie générale***

**Objectif :** Permettre aux apprenants d'acquérir le vocabulaire, les concepts et les principes agroforestiers; à reconnaître, analyser et évaluer une entité agroforestière, et à évaluer la contribution de l'AF à la protection de l'environnement, à la lutte contre le changement climatique et au développement durable.

**Contenu :** Analyse de l'agriculture classique, définition commentée et schématique de l'Agroforesterie, genèse et évolution de l'agroforesterie, préoccupation, concepts, principes et spécificité de l'Agroforesterie; association, pratiques, systèmes et sous-systèmes agroforestiers, espèces agroforestières, critères et méthodes d'évaluation de l'agroforesterie.

###### ***MSAF 712 : Aspects socioéconomique et culturels de l'agroforesterie***

###### **Objectif**

Familiariser les étudiants avec les principaux aspects sociaux, économiques et culturels liés à la diffusion et à l'utilisation des techniques agroforestières; Comprendre les enjeux afin de pouvoir agir de manière cohérente et conséquente.

**Contenu :** Analyse du fonctionnement d'un système de production ; bases théoriques et outils du diagnostic en agroforesterie, Promotion et commercialisation des produits et services agroforestiers, Originalité économique de la production agroforestière, Facteurs d'adoption et stratégie de promotion des technologies agroforestières

##### **MSAF713 : Agroforesterie, Gestion Conservatoire et Restauration des eaux et des sols**

**Objectif :** sensibiliser les apprenants sur la nécessité de conserver et mieux gérer le sol et les eaux aux fins de préserver la productivité et montrer l'intérêt et les rôles de l'agroforesterie dans la gestion durable et la conservation des eaux et des sols ; Donner aux étudiants les outils et les méthodes d'évaluation des technologies agroforestières pour le maintien et la

restauration de la fertilité des sols et des bassins versants.

**Contenu :** Les enjeux de la gestion des eaux et des sols en agriculture tropicale, les principaux facteurs de dégradation des sols et leurs conséquences sur les rendements agricoles, le rôle des arbres dans l'amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols, technologies agroforestières de restauration de la fertilité et de conservation des sols.

***MSAF714 : Gestion des paysages, SIG, cartographie et télédétection (voir aussi IFTC714)***

**Objectif :** Rappeler à l'apprenant les concepts de l'écologie du paysage, les procédures pour décrire les paysages, et évaluer les impacts des activités humaines sur l'environnement. Il s'agit également de montrer l'importance des Technologies de l'Information et de la Communication dans ces procédures et d'initier l'apprenant à l'utilisation des logiciels de Gestion des Bases de Données, SIG, d'analyse des images de télédétection ou de cartographie.

**Contenu :** Concepts et problématique de l'analyse et de la gestion des paysages, introduction et fondements des SIG appliqués à la gestion des paysages, analyse des images ou photographies aériennes et cartographie forestière, principes de cartographie, techniques de cartographie numérique appliquée aux paysages, étude de cas et projet tutoré de l'apprenant.

**MSAF72 : Entreprenariat et ingénierie agroécologique**

***MSAF721 : Création et gestion d'entreprise***

**Objectif :** familiariser les étudiants aux aspects légaux, institutionnels, économique et politiques liés à la création et à la gestion des entreprises agricoles et ou agroindustrielles privées

**Contenu :** Concepts, principes des entreprises ; cadre juridique, financier et administratif de création et de gestion des entreprises ; outils de base pour la création et la gestion des entreprises : business plan, étude de marché, étude de faisabilité, Techniques de gestion et de comptabilité d'une entreprise agricole, concept d'évaluation des facteurs de production ; méthode de calcul de la rentabilité, des coûts de production et des prix de vente et des marges.

### ***MSAF 722 : Domestication des espèces agroforestières***

**Objectif:** doter les étudiants de connaissances, d'outils, méthodes et technique leur permettant de concevoir, opérationnaliser et diffuser un programme de domestication des espèces forestières et agroforestières.

**Contenu :** Domestication des espèces en Agroforesterie, identification de l'espèce prioritaire pour la domestication, caractérisation des espèces choisies et introduction aux méthodes de sélection, techniques de production du matériels de plantation, gestion des arbres domestiqués dans les systèmes de production, évaluation des potentialités de la domestication

### **MSAF73 : Séminaire et recherche 1**

#### ***MSAF731 : Séminaire 1***

**Objectif :** Exposer les étudiants aux avancées récentes sur les enjeux, le diagnostic et la gouvernance en Agroforesterie. Mettre les apprenants en contacts avec les leaders des secteurs socioprofessionnels d'intérêt et les aider à cibler une thématique et éventuellement une structure pour leurs activités de recherche

**Contenu :** revue des activités des différentes institutions nationales et internationales en matière d'agroforesterie; revue des enjeux et des problématiques actuels pour le développement de l'agroforesterie.

#### ***MSAF732 : Méthodologie de recherche en agroforesterie***

**Objectif :** Familiariser les étudiants à la pratique scientifique et les amener à la rédaction d'une thèse de très haut niveau scientifique et aux méthodes de communication de leurs résultats.

**Contenu :** Introduction aux concepts de la recherche et de la rédaction scientifique ; les étapes de la recherche ; le protocole de recherche, spécificité de la recherche agroforestière (multidisciplinarité), la théorie de la préparation à la thèse, la communication scientifique.

**MSAF733 : Activité de recherche 1 : Conception du projet de recherche :**

**Objectif :** développer l'aptitude de l'étudiant à concevoir et à élaborer un projet de recherche

**Contenu :** préparation et présentation du fond documentaire et d'un état des connaissances sur son sujet, formulation de la problématique, des questions de recherche, des hypothèses et des objectifs de son projet de recherche.

## SEMESTRE 8

### **SEMESTRE 8 : COURS TRANSVERSAUX**

#### **MSAF 81 : Statistiques et méthodologie de la recherche 2**

##### ***MSAF811: Biostatistiques et utilisation des logiciels statistiques***

**Objectif:** Apprendre aux étudiants à identifier le modèle statistique associé à une problématique donnée, à associer les données réelles aux distributions statistiques classiques, analyser les données utilisant le logiciel SPSS.

**Contenu :** Test des hypothèses statistiques, tests paramétriques et non paramétriques de comparaison des moyennes entre deux et plusieurs groupes, corrélations entre deux variables, régression linéaire avec les variables simples, multiples et indépendants, exemple de codification, de traitement et d'analyse des questionnaires avec SPSS, test de distribution normale, régression linéaire, projets tuteurés et exercices pratiques sur ordinateurs.

#### **MSAF812: Activité de recherche 2 – Élaboration, présentation et validation du projet de recherche**

**Objectif :** amener les apprenants à maîtriser et à mieux s'approprier leur protocole de recherche, évaluer la pertinence et la faisabilité des objectifs et activités proposées par l'apprenant

**Contenu** : séminaire doctoral animé par tous les enseignants du département avec la participation des superviseurs de terrain ; critères d'évaluation d'un bon projet de recherche, évaluation de la capacité de l'étudiant à défendre ses objectifs et à mettre en œuvre la méthodologie proposée dans son projet de recherche

### **MSAF82 : Stages, voyage d'étude et Droit des entreprises**

#### ***MSAF821 : Stage collectif ou école de terrain en Agroforesterie***

**Objectif** : former les étudiants aux outils et méthodes d'évaluation des performances d'un système agroforestier et les amener à appliquer la démarche de l'ingénierie des compromis pour l'analyse des itinéraires techniques. Familiariser les apprenants aux systèmes et pratiques agroforestiers du Cameroun.

**Contenu** : Connaissance des principales plantes et des principaux systèmes de culture de la région d'Afrique Centrale (voyage d'étude) ; Diagnostic agroforestier : Evaluation des performances des systèmes agroforestiers , Application des Concepts et méthodes des compromis pour l'analyse des systèmes multifonctionnels et plurispécifiques (travail collectif), application à la co-conception avec des agriculteurs des itinéraires innovants pouvant permettre d'améliorer les performances des systèmes agroforestiers multifonctionnels innovants (travail collectif). Rédaction et présentation d'un rapport collectif de stage.

#### ***MSAF822 : Stage individuel en Agroforesterie***

**Objectif** : former les apprenants à l'analyse du contexte biophysique, socioéconomique, politique et culturel des pratiques agroforestières dans un site de l'Afrique Centrale, familiarisé les apprenant au contexte agroforestier de la région.

**Contenu** : Inventaire des pratiques agroforestières du site de stage; Caractéristiques et typologie des systèmes agroforestiers; évaluation des performances de ces systèmes et proposition des voies de l'amélioration. Rédaction et présentation d'u rapport individuel de stage.

## **SEMESTRE 8 : COURS OPTIONNELS**

### **OPTION : GESTION DES AGROECOSYSTEMES**

## **UE MSAFGEA 83 : Concepts et enjeux en production végétale et animale**

**MSAFGEA 831: Systèmes et techniques de production végétale et animales (cf IAPV721& IAPA731 MSSH42A1, Msc sciences du Sol)**

**Objectif:** introduire les connaissances de base pour conduire une exploitation agricole de production animale et végétale.

**Contenus :** classification et typologie des systèmes de production, les techniques de production animale et végétales, les plantes cultivées, les plantes fourragères et les animaux d'élevage dans le bassin du Congo, comparaison des performances environnementales de divers systèmes de production agricoles ; les enjeux et les contraintes de production animales et végétales dans la région, les stratégies locales et conventionnelles d'amélioration de la production agricoles et leurs atouts et limites ; concepts et formes et stratégie de conception d'un système de production d'agricultures durable.

**MSAF832 Approche systémique (voir master professionnel en production végétale, IAPV721)**

**Objectif:** fournir aux étudiants le concept de système, l'approche globale de l'exploitation et les méthodes d'analyse systémique ; préciser les niveaux d'organisation du milieu rural, la diversité des systèmes de production leurs atouts et contraintes techniques et économiques.

**Contenu:** définition des concepts de système pour l'étude du monde rural ; structure dynamique d'un système ; les modèles de représentation qualitative ; les niveaux d'organisation du monde rural ; réalisation de typologie de fonctionnement et de trajectoires d'évolution

***MSAFGEA833 Contraintes phytosanitaires et Gestion Intégrée des pestes et ravageurs dans les systèmes agroforestiers***

**Objectif :** faire acquérir aux apprenants les connaissances fondamentales et la méthodologie de diagnostic des maladies, ravageurs et adventices qui endommagent les arbres ainsi qu'à leur gestion intégrée dans les systèmes agroforestiers de leur gestion intégrée.

**Contenu :** Maladies des arbres agroforestiers et moyens de lutte, ravageurs et adventices dans les systèmes agroforestiers et moyens de lutte, contraintes phytosanitaires de domestication des produits forestiers non ligneux (PFNL), principes écologiques appliqués à la gestion des pestes, concept de gestion intégrée des pestes (ou nuisibles), méthodes de lutte utilisées dans les Programmes de gestion intégrée des nuisibles , guides de surveillance des pestes et prise de décision.

***SEMESTRE 8 :***

***OPTION : INTENSIFICATION ECOLOGIQUE***

**UE MSAFINE 83 : Concepts et enjeux en production forestière et Agroforestière**

***MSAFINE 831 : Sylviculture approfondie : Physiologie des arbres et plantations forestières (cf. IFFO821)***

**Objectif :** former les étudiants aux fondements et principes de la sylviculture et exigences écologiques des arbres en plantation.

**Contenu :** revue des méthodes et techniques sylvicoles, sylviculture des plantations industrielles et paysannes en zone sèches, savane humide et forestière. Choix des essences, exigences de quelques espèces agroforestières ; techniques de pépinière et plantation des espèces agroforestières.

***MSAFINE832 : Systèmes agroforestiers***

**Objectif :** Fournir aux participants une analyse approfondie des SAFs sur les plans biophysique, socio-économique et culturel, autant au niveau conceptuel, scientifique que pratique et entrepreneurial

**Contenu :** Le système de haies vives et brise-vent, les cultures en couloir et cultures sous couvert, les banques de fourrage et les pâturages améliorés, les agroforêts et les jardins de case, les parcs agroforestiers, développement d'un projet entrepreneurial innovateur.

***MSAFINE 833 Interaction écologique dans les systèmes agroforestiers***

**Objectif :** former les apprenants aux bases scientifiques d'agro-écophysiologie et les familiariser avec les outils et les méthodes de description, d'évaluation, d'identification, de quantification et de gestion des interactions entre les composantes d'un système agroforestier.

**Contenu :** les bases scientifiques d'agrophysiologie et de foresterie, interaction entre les composantes agroforestières, évaluation et gestion des interactions, application aux études de cas des systèmes agroforestiers dominants du Bassin du Congo.

***SEMESTRE 8***

***OPTION : SERVICES ENVIRONNEMENTAUX***

**UE MSAFSE 83 Agroforesterie et environnement**

***MSAFSE831 Les services environnementaux des systèmes agroforestiers***

**Objectif :** Donner aux étudiants les connaissances de base sur les services écologiques des systèmes agricoles en général et agroforestiers en particulier

Et leur faire appliquer les concepts, méthodes et outils d'évaluation et de quantification des principaux services écologiques desdits ces systèmes.

**Contenu :** Introduction aux services écosystémiques, les méthodes d'évaluation et de quantification des services écologiques des paysages agroforestiers (biodiversité, le carbone, l'ombrage, la fertilité des sols) contribution des Services écosystémiques à productivité et rentabilité des systèmes agroforestiers.

### ***MSAFSE832 Economie de l'environnement agroforestier***

**Objectif :** former les apprenants aux techniques d'estimation en valeur monétaire des biens et services environnementaux (BSE) et de prise en compte des externalités environnementales (positives ou négatives) dans le calcul de la richesse nationale.

**Contenu:** Le concept d'économie de l'environnement, Utilisation optimale du patrimoine naturel, les techniques de valorisation des actifs naturels, les politiques environnementales et les instruments économiques de gestion rationnelle des produits agroforestiers.

### ***MSAFSE833 : Cadre politique, institutionnel, et légal de l'Agroforesterie***

**Objectif:** Permettre aux apprenants d'acquérir des connaissances en vue d'apprécier le cadre politique, institutionnel et juridique qui influence l'agroforesterie, la tenure foncière et les ressources agroforestières.

**Contenu :** La politique de la promotion de l'agroforesterie au Cameroun, l'encadrement institutionnel de l'agroforesterie, l'accès à la propriété foncière, les régimes juridiques des ressources forestières, le cadre juridique de l'aménagement des espaces agroforestiers

## **SEMESTRE 9**

### ***SEMESTRE 9 : COURS D'OPTION***

#### ***OPTION : GESTION DES AGROECOSYSTEMES***

## UE MSAFGEA91 Séminaires et Activités de recherche 3

### *MSAFGEA911 Séminaires Spécifiques*

**Objectif :** familiariser les apprenants aux enjeux scientifiques et aux thématiques émergentes de en gestion des agroécosystèmes

**Contenu :** revue des données récentes sur les aspects liés aux paysages agrosystémiques, préparation et présentation des séminaires sur les travaux de recherche en cours dans le bassin du Congo ; conférence animée par des professeurs et chercheurs de renommé en Agroforesterie.

### **MSAFGEA912 Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche**

**Objectif :** Accompagner l'apprenant dans les aspects logistiques et la mise en œuvre de son projet de recherche.

**Contenu :** Mise en place des essais, suivi des expérimentations, collecte des données, saisie, codification et analyse des données.

## UE MSAFGEA92 Projets et technologie post-récolte

**MSAFGEA921: *Post-harvest and value added technologies for agricultural and forestry products (cf IAPV82 IAPA761& IAGR742 & IAGR811 & IAGR812)***

**Objectives:** The aim of the course is to discuss with students strengths and weaknesses of local and conventional post harvest technologies for processing, transforming and conserving agricultural and tree products.

**Content:** Transformation, storage and quality control of animal products and by-products; durable crop harvesting, processing and storage methods, perishable crop storage and handling; handling and processing systems, quality evaluation, storage methods, tree products, harvesting, processing, transformation and conservation; valued added technologies for crop, animal and tree products: typology, strengths and weaknesses

***MSAFGEA922 : Conception, analyse et évaluation des projets agroforestiers***

**Objectif :** introduire les étudiants à la conception, à l'initiation, à la mise en œuvre et au suivi des projets de recherche-développement en agroforesterie.

**Contenu :** la structure et le cycle d'un projet, les étapes de formulation d'un projet de recherche-développement agrosylvopastoraux, les méthodes de gestion d'un projet, les outils de suivi et évaluation des projets agro-sylvo-pastoraux, les mécanismes de mobilisation des ressources pour la mise en œuvre d'un projet

***SEMESTRE 9***

***OPTION : SERVICES ENVIRONNEMENTAUX***

**UE MSAFSE 91 Séminaires et Activités de recherche 3**

***MSAFSE911 Séminaire Spécifiques***

**Objectif :** familiariser les apprenants aux enjeux scientifiques et aux thématiques émergentes en intensification écologique

**Contenu :** revue des données récentes sur les aspects liés à l'intensification écologique des agrosystèmes, Agroforesterie, environnement et l'ingénierie agroécologique, préparation et présentation des séminaires sur les travaux de recherche en cours dans le bassin du Congo ; conférence animée par des professeurs et chercheurs renommés en Agroforesterie.

**MSAFSE912 : Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche**

**Objectif :** Accompagner l'apprenant dans les aspects logistiques et la mise en œuvre de son projet de recherche.

**Contenu :** Mise en place des essais, suivi des expérimentations, collecte des données, saisie, codification et analyse des données.

## **UE MSAFSE 92: Conventions et sujets spéciaux**

### ***MSAFSE921 Synthèse bibliographique et sujets spéciaux***

**Objectif :** Permettre à l'étudiant de maîtriser les méthodes de compilation d'une synthèse bibliographique sur un sujet précis en relation avec la gestion agroforestière dans les différentes régions du monde, lui apprendre à maîtriser les différents formats de rédaction des publications scientifiques, et à se familiariser aux techniques de présentations orales et écrites.

**Contenu :** méthodes de recherche biobibliographique et Analyse critique des documents scientifiques ; différents fora scientifiques et les types de présentation, préparation d'une présentation, Techniques de présentation orale, techniques de présentation écrite, Eléments d'une publication scientifique, rédaction d'une thèse, rédaction d'un article scientifique, rédaction d'une revue bibliographique, présentation et évaluation du rapport de synthèse.

### ***MSAFSE922: Organismes internationaux, traités et conventions en lien avec l'agroforesterie***

**Objectif :** fournir aux étudiants la liste des structures et instruments internationaux de promotion de l'agroforesterie ; évaluer leurs stratégies d'intervention et l'état de leur mise en œuvre dans le bassin du Congo

**Contenu :** Genèse, missions, visions et activités des Organismes internationaux de promotion de l'Agroforesterie (ICRAF, CIFOR, IITA, CIRAD, IRD, etc...) ; analyse critique de leurs activités dans le bassin du Congo, les traités et les conventions environnementales et leur application aux contextes, services et produits de l'agroforesterie : contraintes et opportunités de leur mise en œuvre dans le bassin du Congo, étude de cas de quelques pays.

## **SEMESTRE 9**

## **OPTION : INTENSIFICATION ECOLOGIQUE**

### **UE MSAFINE91 Séminaires et Activités de recherche 3**

#### ***MSAFINE 911 Séminaires Spécifiques***

**Objectif :** familiariser les apprenants aux enjeux scientifiques et aux thématiques émergentes en intensification agricole

**Contenu :** revue des données récentes sur les aspects liés à l'intensification écologique des agrosystèmes, Agroforesterie, environnement et l'ingénierie agroécologique, préparation et présentation des séminaires sur les travaux de recherche en cours dans le bassin du Congo ; conférence animée par des professeurs et chercheurs de renommé en Agroforesterie.

#### **MSAFINE 912 Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche**

**Objectif :** Accompagner l'apprenant dans les aspects logistiques et la mise en œuvre de son projet de recherche.

**Contenu :** Mise en place des essais, suivi des expérimentations, collecte des données, saisie, codification et analyse des données.

### **UE MSAFINE 92 Biologie et ingénierie agroécologique**

#### ***MSAFINE921 : Dynamique biologique dans les systèmes agroforestiers***

**Objectif:** Familiariser les étudiants avec composantes biophysiques des systèmes agroforestiers et apprécier les interactions et la dynamique de ses composantes dans le temps et l'espace

**Contenu :** Les bases biophysiques et écologiques des systèmes agroforestiers, qualité et quantité des résidus, production et mouvement des nutriments, association mycorhiziennes et provision des services écosystémiques, méthode quantitative d'évaluation de la

contribution des espèces agroforestières à la provision des nutriments.

***MSAFINE 922 Microbiologie du sol (biofertilisation, compost)***

**Objectif :** Améliorer la connaissance des apprenants sur la biodiversité du sol et les interrelations Plante-Mol-Microorganisme-Environnement, afin de développer les méthodes et outils de gestion durable de l'environnement et de la production végétale, basée sur l'ingénierie microbiologique.

**Contenu :** les grands groupes de microorganismes et leurs rôles dans le sol, interaction entre les microorganismes, méthodes d'étude des microorganismes, symbiose entre les microorganismes du sol et les plantes, symbiose mycorrhizienne, les cycles biogéochimiques de transformation, le cycle du carbone, de l'azote, du soufre, du phosphore.

## **SEMESTRE 10**

***MSAF 10 : Activités de recherche en Agroforesterie***

***MSAF101 : Activités de recherche 4 : rédaction et soutenance de la thèse de master en Agroforesterie***

## Proposition d'enseignants

SEMESTRE 7				
				Enseignants
MSAF 71	Diagnostic Agroforestier	<i>MSAF711</i>	Agroforesterie générale : revue des principes et concepts, typologie des systèmes et pratiques agroforestiers	
		<i>MSAF712</i>	Aspects socio-économiques et culturels de l'Agroforesterie	
		<i>MSAF713</i>	Agroforesterie et gestion conservatoire des sols et des eaux	
		<i>IFTC714</i>	Gestion des paysages, SIG, cartographie et télédétection	
MSAF72	Statistiques et recherche 1	<i>MSAF721</i>	Séminaire 1	
		<i>MSAF 722</i>	Méthodologie de recherche en agroforesterie (qualitative et biophysique)	
		<i>MSAF723</i>	Activité de recherche 1 : conception du projet de recherche	
<b>MSAFGEA 73</b>	Concepts et enjeux en production végétale et animale	<b><i>IAPV721 &amp; IAPA731</i></b>	Systèmes et techniques de production végétale et animales	
		<b><i>IAPV821</i></b>	Post-harvest and value added technologies for agricultural and forestry products	
<b>MSAFINE 73</b>	Concepts et enjeux en production forestière et Agroforestière	<b><i>IFFO821</i></b>	Sylviculture approfondie : Physiologie des arbres et plantations forestières	
		<b><i>MSAFINE731</i></b>	Systèmes agroforestiers	
<b>MSAFSE 73</b>	Politiques et gouvernance	<b><i>MSAFSE731</i></b>	Organismes internationaux, traités et conventions en lien avec l'agroforesterie	
		<b><i>MSAFSE731</i></b>	Cadre politique, institutionnel, et légal de l'Agroforesterie	

**Agroforesterie Et Optimisation Des Services Éco-Systémiques Des Espaces Naturels Et Cultivés Du Bassin Du Congo**

CODE UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	Enseignants
MSAF 81	Statistiques et méthodologie de la recherche 2	MSAF811	Biostatistiques et utilisation des logiciels statistiques	
		MSAF812	Activité de recherche 2 – Élaboration, présentation et validation du projet de recherche	
MSAF82	Stages, voyage d'étude et Droit des entreprises	MSAF821	Stage collectif ou école de terrain en Agroforesterie	
		MSAF822	Stage individuel en Agroforesterie	
		IASA80	Création et gestion d'entreprise	
MSAFSE 83	Agroforesterie et environnement	MSAFSE831	Les services environnementaux des systèmes agroforestiers	
		MSAFSE832	Economie de l'environnement agroforestier	
MSAFINE 83	Agroforesterie et intensification écologique	MSAFINE 831	Dynamique biologique dans les systèmes agroforestiers (succession biologiques et cycles biogéochimiques)	
		IFFO832	Interaction écologique dans les systèmes agroforestiers : Gestion des systèmes agroforestiers (risques et compromis)	
MSAFGEA 83	Systèmes de production et phytopathologie	IAPV721	Approche systémique	
		MSAFGEA831	Contraintes phytosanitaires et Gestion Intégrée des pestes et ravageurs dans les systèmes agroforestiers	

CODE UE	INTITULE UE	CODE COURS	INTITULE COURS	Enseignants
MSAF91	Séminaires, Ingénierie agro-écologique et Activités de recherche 3	MSAF911	Séminaire 2	
		MSAF 912	Domestication des espèces forestières et agroforestières	
		MSAF913	Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche	
MSAF 92	Projets et sujets spéciaux	MSAFINE921	Microbiologie du sol (biofertilisation, compost)	
		MSAFSE921	Synthèse bibliographique et sujets spéciaux	
		MSAFGEA921	Conception, analyse et évaluation des projets agroforestiers	

**PLAN DE COURS**

## ASPECTS SOCIOÉCONOMIQUES ET CULTURELS DE L'AGROFORESTERIE – MSAF

712

<b>ENSEIGNANT :</b>	<b>NOM ET TITRE DE FONCTION)</b>
<b>CONTACT :</b>	<b>(EMAIL DU PROFESSEUR)</b>
<b>CREDITS:</b>	<b>3</b>
<b>HORAIRE :</b>	<b>45 HEURES</b>

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

Les aspects socio-économiques et culturels sont parmi les facteurs les plus importants qui déterminent la valeur ultime et la faisabilité de toute technologie agroforestière.

Le cours sur les aspects socioéconomiques et culturels de l'agroforesterie a pour but de fournir aux étudiants des outils de compréhension et d'intervention qui leur permettront de prendre en compte et d'intégrer, dans une perspective globale (systémique), ce qui relève des domaines du social, de l'économique et du culturel aux aspects biophysiques de l'agroforesterie.

Le cours s'articulera autour des éléments suivants : l'analyse du fonctionnement d'un système de production ; la tenure des arbres et de la terre; la question du genre; la culture et les relations interculturelles; le savoir local; les approches participatives; l'animation; la négociation et la gestion des conflits; la commercialisation des produits agroforestiers; la chaîne des valeurs; les marchés des produits agroforestiers dans le bassin du Congo et ailleurs; l'analyse de l'offre et de la demande; la fixation des prix; l'analyse financière et l'analyse économique des projets agroforestiers; les outils d'analyse économique et financière (analyse coûts-bénéfices, valeur actuelle nette, taux de rentabilité interne); la sensibilisation et la vulgarisation; l'adoption de nouvelles technologies agroforestières; les dimensions politiques et institutionnelles de l'agroforesterie.

### PRÉ-REQUIS

Agroforesterie générale

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Familiariser les étudiants avec les principaux aspects sociaux, économiques et culturels liés à la diffusion et à l'utilisation des techniques agroforestières;
2. Comprendre, tout ce que l'agroforesterie soulève comme enjeux et comme problématiques en matière de social, de culturel, de politique et d'économique afin de pouvoir agir de manière cohérente et conséquente.

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

*Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :*

1. Analyser le fonctionnement d'un système de production : structure des systèmes ; caractérisation des acteurs ; etc.
2. Présenter les bases théoriques et les outils pratiques de l'analyse socio-économique et culturelle de l'agroforesterie ;
3. Apprécier la logique dans laquelle se situent les personnes pratiquant l'agroforesterie (question du genre, besoins fondamentaux, savoir indigène, prise de décision etc.) ;
4. Apprécier l'interaction entre les personnes et le milieu biophysique (travail, terre, intrants, technologie, bénéfices);
5. Apprécier les relations entre les individus et l'action collective (coopératives, règles, organisations, gestion en commun des ressources, développement communautaire);
6. Analyser les circuits de commercialisation et les chaînes de valeur des produits agroforestiers

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### **Chapitre 1. Analyse du fonctionnement d'un système de production**

- 1.1. Les producteurs et leurs stratégies
- 1.2. Critères de différenciation entre producteurs
- 1.3. Système agricole : fonctions et acteurs
- 1.4. Les services à l'agriculture
- 1.5. Étude de cas

### **Chapitre 2. Bases théoriques et outils du diagnostic en agroforesterie**

- 2.1. Importance du diagnostic
- 2.2. Savoir technique, savoir local
- 2.3. La tenure des arbres et de la terre
- 2.4. Approches communautaires et méthodes participatives
- 2.5. La stratégie de négociation
- 2.6. La gestion des conflits
- 2.7. La question du genre
- 2.8. Étude de cas

### **Chapitre 3. Promotion et commercialisation des produits et services agroforestiers**

- 3.1. Principes de base de la commercialisation
- 3.2. Notion de filière et de chaîne de valeur
- 3.3. La commercialisation : flux, acteurs et stratégies
- 3.4. Les types de commerçants et leurs stratégies
- 3.5. Typologie des produits et services agroforestiers
- 3.6. Les marchés et le commerce des produits agroforestiers dans le Bassin de Congo et ailleurs
- 3.7. Étude de cas

#### **Chapitre 4. Particularité économique de la production agroforestière**

- 4.1. Principes généraux de l'analyse économique
- 4.2. Analyse financière et analyse économique
- 4.3. Les outils d'analyse économique et financière
- 4.4. Analyse des projets agroforestiers
- 4.5. Exercices

#### **Chapitre 5. Facteurs d'adoption et stratégie de promotion des technologies agroforestières**

- 5.1. Agroforesterie : une science sociale
- 5.2. Facteurs socio-culturels importants en agroforesterie
- 5.3. La perception paysanne
- 5.4. Politiques gouvernementales et promotion des technologies agroforestières
- 5.5. Acceptabilité sociale
- 5.6. Étude de cas

---

#### **APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

Des cours magistraux seront utilisés pour exposer la théorie. Chaque élément sera illustré par des cas pratiques (étude de cas). Avant chaque cours, les étudiants feront un résumé des lectures identifiées par l'enseignant. Le résumé doit être concis (1 page maximum) et faire ressortir les éléments clés de la lecture. Après l'exposé du cours, des échanges en groupe portant sur ces lectures permettront d'approfondir le sujet traité et d'en faire la synthèse.

Des exercices à faire à la maison seront proposés pour chaque chapitre et seront corrigés en classe ponctuellement. Ces exercices permettront aux étudiants de vérifier leur niveau de compréhension de la matière, mais ne sont pas notés. Un travail pratique effectué en petits groupes est aussi demandé.

## Travaux pratiques et travaux dirigés

**Résumés des lectures :** Les étudiants doivent déposer au début de chaque cours le résumé de la lecture proposée par le professeur. Ces résumés doivent être concis (1 page maximum) et faire ressortir les éléments clés de la lecture.

**TP 1 :** Les étudiants réaliseront les travaux pratiques par petit groupe (2-3 max) sur un projet agroforestier concret et en feront une analyse critique sur les plans socio-économiques et culturels, en intégrant les notions pertinentes apprises en cours. L'analyse sera présentée sous forme de rapport de 15-20 pages suivie d'une présentation orale de 20 minutes.

### CALENDRIER

Nombre d'heures			Chapitres	Activités pédagogiques
Cours magistraux	Travaux Pratiques	TI		
3	2	1	Chapitre 1. Analyse du fonctionnement d'un système de production.	Cours magistraux, lectures, TP1, étude de cas
5	4	3	Chapitre 2. Bases théoriques et outils du diagnostic en agroforesterie	Cours magistraux, lectures, TP1, étude de cas
4	3	2	Chapitre 3. Promotion et commercialisation des produits et services agroforestiers	Cours magistraux, lectures, TP1, étude de cas
4	3	2	Chapitre 4. Particularité économique de la production agroforestière	Cours magistraux, lectures, TP1, exercices, étude de cas
4	3	2	Chapitre 5. Facteurs d'adoption et stratégies de promotion des technologies agroforestières	Cours magistraux, lectures, TP1, exercices, étude de cas

<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		
-----------	-----------	-----------	--	--

## Remarque

Participation aux cours et travaux pratiques est obligatoire pour chaque étudiant(e)

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartition des notes

- Résumés des lectures (10%)
- TP1 (30%) : rapport de TP (20%) et présentation orale (10%)
- Assiduité/présence aux cours et travaux dirigés (10%)
- Examen final (50%)

### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

La remise en retard d'un rapport entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

Calculatrice.

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages recommandés

- World agroforestry Centre (ICRAF-WCA) 2010. Annual Report 2010: Agroforestry and markets. Yaoundé Cameroon. 42p
- World Agroforestry Centre (ICRAF-ACO) 2011. Rapport annuel 2011: Agroforesterie, réformes, politiques et institutionnelles. Yaoundé-Cameroun. 32p
- P.K.R. Nair (1993) : An introduction to agroforestry 499pp (Chapter 19 : The diagnosis and design (D end D) methodology; Chapter 22 : Economic considerations of agroforestry; Chapter 23 : Sociocultural considerations)
- M. Baumer (1990). Agroforestry and desertification. (Chapter 8 : Preliminary steps to effective agroforestry (political willing and planning; the time factor; participation, land tenure and ownership of trees)
- G. Schroth and F.L. Sinclair (2002) : Trees, Crops and soil fertility : concepts and research methods 437 pp.(Chapter 2 : Economic aspects of soil fertility management and agroforestry

practices)

- Louise E.Buck, James P.L., Erick C.M.F (1999). Agroforestry in sustainable agricultural systems. 416 pp (Chapter 13 : Economic and Environmental benefits of agroforestry in food and fuelwood production)
- D. Herbel, E Bamou, H Mkouonga, V. Achancho (2003) : Manuel de formation aux politiques agricoles en Afrique
- Hoekstra, D.A. 1985. The use of economics in diagnosis and design of agroforestry systems. ICRAF, Kenya.
- Memento de l'agronome (version 2002) (Chapitre 1 : les diagnostics : comprendre pour agir ; Chapitre 2 : intervenir sur l'environnement des exploitants ; Chapitre 3 : Accompagner le développement des exploitations agricoles)
- Vabi M. et Togho L.Mukong (2002). Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARF). Concepts, principes et applications sur le terrain en gestion communautaire des ressources forestières et fauniques. Manuel de formation 7. PDFC
- Djomo, L. 2001. Etude sur la nécessité d'introduire les produits forestiers non ligneux dans l'élaboration des normes et méthodes d'inventaires et directives d'aménagement des forêts au Cameroun. Rapport de Consultation, FAO. 78 p. (chapitre IV : Le marché et le commerce des produits forestiers non ligneux en Afrique et ailleurs)
- T.C.H. Sunderland, L.E.Clark & P. Vantomme (1999). Non-wood forest products of Central Africa. Current research and prospects for conservation and development. FAO, Rome, Italy. (Part II : Socio-political issues and Part III : Market-Economic issues).

#### Liste des lectures suggérées

- Akinwumi, A., Adesina, Chianu j., 2002. Determinants of farmer's adoption and adaptation of alley farming technology in Nigeria. *Agroforestry Systems* 55:99-112
- Awono, A., O. Ndoye, Schreckenber, K.Tabuna, F. Isseri & L.Temple 2002. Production and marketing of safou (*Dacryodes edulis*) in Cameroon and internationally: Markets development issues. *Forests, Trees and Livelihoods*, 22: 125-147.
- Ayuk, E.T., B. Duguma , S. Franzel , J. Kengue , M. Mollet , T.Tiki-Manga & P. Zekeng 1999. Uses, management and economic potential of *Dacryodes edulis* (Burseraceae) in the humid lowlands of Cameroon. *Economic Botany*, 53( 2): 292-301.
- Bationo BA, Maiga A., Compaoré P., Kalinganire A. 2011. Dimension socio-culturelle du baobab (*Adansonia digitata* L.) dans le Plateau Central du Burkina Faso. *Bois et Forêts des tropiques* 306(4):23-32
- Biloso, A. & J. Lejoly 2006. Etude de l'exploitation et du marché des produits forestiers non ligneux à Kinshasa. *Tropicultura*, 24: 183-188.
- Cosnys H, Degrande A, De Wulf R, Van Damme P and Tchoundjeu Z. 2011. Can commercialization of NTFPs alleviate poverty? A case study of *Ricinodendron heudelotii*

kernel marketing in Cameroon. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* 112(1):45-56

- Degrande A. 2001, Farmer assessment and economic evaluation of shrub fallows in the Humid Lowlands of Cameroon. *Agroforestry Systems* 53: 11-19
- Foundjem Tita D, D'haese M., Degrande A., Tchoudjeu Z., Van Damme P. 2011. Farmer's satisfaction with group market performance: a transaction cost analysis of non timber forest products'producer groups in Cameroon. *Forest Policy and Economics* 13 (7):545-553.
- Gyau A, Mbosso C, Tchoundjeu Z., Foundjem Tita D, Asaah E and Franzel S. 2011. Antecedents and effects of group sales supply chain performance: the case study of kola production and marketing in Cameroon. *Journal of Development and Agricultural Economics* Vol.3 3(13):621-626
- Kaho F., M. Yemefack, P. Feudjio-Teguefouet and J.C. Tchantchaouang (2011). Effet combiné des feuilles de *Tithonia diversifolia* et des engrais inorganiques sur les rendements du maïs et les propriétés d'un sol ferrallitique au centre Cameroun. *Tropicultura* 29 : 35-49
- Kaho, F., M. Yemefack, R. Yongue-Fouateu, J. Kanmegne and P.Bilong (2007). Potentials of *Calliandra calothyrsus* Meissner for Improving Soil Fertility and Crop Performance in the Forest Savannah-Transition Zone of Cameroon. *Nigerian Journal of Soil and Environmental Research* 7: 33-44.
- Kaho F., Djomo L. and Tadenvo-Keudem I. (in press). Management of Non timber forest products : a case study from a community forest in Centre Cameroon. *Cameroon Journal of Agricultural Science*. Vol. 4 N°1.
- Kanmegne, J. and Degrande, A. 2002. From alley cropping to rotational fallow : Farmer's involvement in the development of fallow management techniques in the humid lowland of Cameroon. *Agrofor. Syst.* 54:115-120.
- Matata P. Z., Ajay O. C., Oduo P. A., Aggrey A., 2010. Socio-economic factors influencing adoption of improved fallow practices among smallholder farmers in western Tanzania. *African Journal of Agricultural Research* 5 (8) 818-823
- Mbollo, M. 2002. La collecte et l'analyse des données statistiques sur les produits forestiers non ligneux. Une étude pilote au Cameroun. Rapport de Consultation. FAO. 137 P.
- Nguingiri J.C. (2001). Guide pour la formation en gestion participative des ressources naturelles. Réseau des institutions de formation forestière et environnementale d'Afrique Centrale

## RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

---

#### **AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION**

- Concernant la qualité du français
- Concernant la présentation des travaux
- Concernant la remise des travaux
- Concernant le plagiat et la fraude
- Concernant la révision de notes

## DOMESTICATION DES ESPECES AGROFORESTIERES ET FORESTIERES – MSAF

722

ENSEIGNANT :	(NOM ET TITRE DE FONCTION)
CONTACT :	(EMAIL DU PROFESSEUR)
CRÉDITS:	4
HORAIRE :	60 HEURES : 20 – 25 – 15

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

Le cours de Domestication des espèces agroforestières et forestières s'adresse aux étudiants de Master professionnel ou de recherche en foresterie, agroforesterie, production et biotechnologie végétale. Il vise essentiellement à resituer de manière globale le concept de l'Agroforesterie et la contribution de la Domestication aux défis actuels d'optimisation et de diversification de la productivité des agrosystèmes, d'accès et de gestion des ressources forestières, d'amélioration du bien être des agriculteurs. L'intérêt de la domestication dans le contexte tropical est justifié par la multiplicité des produits et services offerts par les plantes et dont dépendent les populations pour leur vie quotidienne. La dégradation rapide des systèmes naturels d'approvisionnement en ces ressources soulève la nécessité de créer des sources alternatives via leur domestication et leur production dans les agrosystèmes.

Après une revue des définitions et concepts liés à la domestication, le cours aborde les étapes et les activités impliquées et passe en revue les principales stratégies développées par le centre Mondial d'Agroforesterie. Le cours aborde donc les principes de base, les outils, et les méthodes d'identification des espèces candidates pour la domestication, de caractérisation de la variation intraspécifique et des approches possibles de sélection pour une amélioration qualitative et quantitative des services et produits des espèces sélectionnées. Une place importante est accordée aux méthodes d'exploration, de collecte et de multiplication du matériel végétal pour soutenir les initiatives de domestication. L'intégration et la gestion des espèces domestiquées dans les systèmes de production, les contraintes et les opportunités de diffusion des technologies développées sont également abordées. Les études de cas sont utilisées pour analyser les potentialités de domestication du point de vue agronomique, socioculturel et économique.

### PRÉ-REQUIS

L'étudiant devrait au préalable avoir une bonne connaissance des aspects suivants : 1) Agroforesterie générale, 2) Ethnobotanique, 3) Génétique forestière, 4) Méthodologie de recherche.

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Doter les étudiants de connaissances, d'outils, méthodes et technique leur permettant de concevoir, opérationnaliser et diffuser un programme de domestication des espèces forestières et agroforestières;
2. Démontrer à partir de l'analyse des cas pratiques la contribution de la domestication participative des espèces forestières et agroforestières pour relever de nombreux défis auxquels font face les petits agriculteurs en milieu tropical.

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Maîtriser les bases théoriques et pratiques de la domestication des espèces forestières et agroforestières et sa spécificité par rapport aux méthodes conventionnelles de domestication;
2. Appliquer les outils de recherche participative pour l'identification des espèces prioritaires pour la domestication
3. Concevoir une stratégie de domestication et une approche de diffusion des plants adaptés au contexte donné;
4. De comprendre les méthodes de caractérisation de la variation intraspécifique et de sélection des meilleurs génotypes pour améliorer quantitativement et qualitativement leurs produits et services
5. De choisir et appliquer une technique de multiplication végétative adaptée à l'espèce et au contexte
6. D'identifier et mettre en œuvre un projet de recherche dans le domaine de la domestication des espèces forestières et agroforestières

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### Chapitre 1. Domestication des espèces en Agroforesterie

- 1.1. Les principes de base de la domestication en agroforesterie tropicale: historique de la domestication des plantes de grande culture actuelle, spécificité de la domestication dans le contexte forestier tropical
- 1.2. Les stratégies/voies de mise en œuvre de la domestication, ainsi que les étapes à

suivre pour chacune des stratégies : introduction à la domestication participative

- 1.3. Les grands défis de l'agriculture, de la santé et de l'environnement et la contribution potentielle de la domestication (la malnutrition et de l'accès aux soins de santé, des changements climatiques, de la perte de la biodiversité et la déforestation, etc.)

## **Chapitre 2. Comment choisir l'espèce prioritaire pour la domestication**

- 2.1. Les méthodes et outils de recherche participative et la domestication
- 2.2. Les enquêtes ethnobotaniques et la domestication
- 2.3. La procédure de priorisation du Centre mondial d'Agroforesterie : La démarche, les outils, les étapes et les parties prenantes de priorisation : hiérarchiser les espèces pour la domestication par ordre d'importance
- 2.4. Étude de cas dans quelques régions tropicales

## **Chapitre 3. Caractérisation des espèces choisies et introduction aux méthodes de sélection**

- 3.1. Introduction à la diversité intraspécifique des espèces forestières et agroforestières et aux méthodes d'évaluation de la variation
- 3.2. La caractérisation morphologique : principes, méthodes, avantages et inconvénients
- 3.3. La caractérisation moléculaire : principes, méthodes, avantages et inconvénients
- 3.4. Notion d'idéotype et introduction à la sélection

## **Chapitre 4. Technique de production des matériels de plantation**

- 4.1. Introduction aux techniques de pépinière,
- 4.2. Les méthodes de collecte (La collecte systématique, la collecte orientée, la collecte du matériel végétatif ainsi que les précautions à prendre lors de la collecte du matériel) ;
- 4.3. La multiplication générative : brève introduction à la physiologie des semences, les facteurs clés, avantages et contraintes pour la domestication
- 4.4. Les techniques de multiplication végétatives : bouturage, greffage, marcottage et culture de tissus végétaux (pour chacune des techniques : définition, principes de base, facteurs clés, avantages et contraintes pour la domestication)

## **Chapitre 5. Gestion des arbres domestiqués dans les systèmes de production et les potentialités de la domestication**

- 5.1. Une revue des systèmes de production dominants en Afrique centrale et des contraintes et opportunités pour l'intégration des espèces domestiquées ;
- 5.2. Les types d'interactions possibles et les approches de gestion ;

### 5.3. Potentialités agronomiques, socioculturelles et économiques de la domestication.

#### APPROCHE PÉDAGOGIQUE

1. Pour la théorie, des exposés magistraux seront utilisés pour présenter des synthèses et des exemples. Ils serviront aussi à orienter les étudiants dans leur travail personnel. Cette partie sera dispensée sur une période de 20 heures.
2. Des travaux dirigés et pratiques sous forme d'étude de cas, d'exercices pratiques seront utilisés pour favoriser l'intégration des apprentissages. Ces exercices auront lieu en salle, sur le terrain et en laboratoire durant lesquels les étudiants auront à réfléchir sur des sujets. Des films sur les étapes de la domestication et les différentes techniques de multiplication végétative seront projetés et discutés. Des visites de terrain permettront aux étudiants d'identifier les espèces agroforestières, de conduire eux-mêmes un processus de priorisation, d'apprécier l'appropriation de la domestication par certains groupes paysans et les pépinières villageoises et privées.
3. Des travaux personnels étudiants seront consacrés à l'analyse thématique : des thématiques de recherche seront distribuées, analysées par des groupes d'étudiants et restituées en salle.
4. L'évaluation des connaissances est effectuée de façon continue au cours de la session: le rapport des travaux pratiques, l'évaluation des présentations thématiques et un examen final. La participation active de l'étudiant est aussi évaluée.

#### Travaux pratiques et travaux dirigés

TP1 : Analyse des contraintes locales de la production agricole et la contribution potentielle de la domestication. Par exemple : quelles sont les principales contraintes de production dans les hautes terres de l'Ouest Cameroun. Pour chacune d'elles proposer une solution agroforestière intégrant la domestication.

TP2 : En petit groupe de 2-3 étudiants, le TP 2 consiste à développer un guide d'entretien et mener une mini enquête en groupe pour identifier dans le contexte de Dschang les espèces prioritaires pour un programme potentiel de domestication.

TP3 : Caractérisation morphologique des fruits d'une espèce prioritaire.

TP4 : Pratiques de multiplication végétative : Visionnage des films sur les techniques de multiplication végétative. Exercice pratique de bouturage, marcottage et greffage

#### CALENDRIER

<b>Nombre d'heures</b>			<b>Chapitres</b>	<b>Activités pédagogiques</b>
<b>Cours magistraux</b>	<b>Travaux Pratiques</b>	<b>Travaux individuels</b>		
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Chapitre 1. Domestication des espèces en Agroforesterie	<i>Cours théoriques et études de cas, TP1, sortie de terrain</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Chapitre 2. Comment choisir la meilleure espèce pour la domestication	<i>Cours théoriques et études de cas, TP2, sortie de terrain</i>
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	Chapitre 3. Caractérisation des espèces choisies	<i>Cours théoriques et études de cas, TP3 sortie de terrain et laboratoire</i>
<b>4</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	Chapitre 4. Technique de production du matériel de plantation	<i>Cours théoriques et études de cas, TP4 : Laboratoire et rapports à remettre</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Chapitre 5 Gestion des arbres domestiqués dans les systèmes de production et les potentialités de la domestication	<i>Cours théoriques et études de cas.</i>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	Analyse thématique	<i>Restitution en salle du TP3</i>
<b>20</b>	<b>25</b>	<b>15</b>		

## Remarques

Participation aux exercices dirigés et pratiques et analyses thématiques est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartition des notes

- Examen final (70%)
- Travaux dirigés et pratiques : (15%)
- Analyse thématique (10%)

- Assiduité et comportement (5%)

### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

Les travaux pratiques et dirigés et l'analyse thématique ont les mêmes caractéristiques et sont corrigés selon un barème évaluant principalement la compréhension de l'étudiant et son niveau analytique.

La qualité du français et la présentation, tant aux examens que dans les travaux pratiques et dirigés sont pris en considération lors de l'évaluation.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

Bottes de travail, gants, trousse de bouturage (bistouri, sécateurs, ciseaux), un greffoir une gaine de marcottage et de greffage etc. Les étudiants pourraient être amenés à contribuer à l'acquisition du substrat de bouturage, à la construction et à la mise en état du propagateur etc.

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages obligatoires (disponibles en version électroniques)

- Dawson I, Harwood C, Jamnadass R, Beniast J (eds.) (2012) Agroforestry tree domestication: a primer. The World Agroforestry Centre, Nairobi, Kenya. 148 pp.
- Jaenicke H et Beniast J. 2003. La multiplication végétative des ligneux en agroforesterie.
- Manuel de formation et bibliographie. ICRAF. Nairobi, Kenya. 142P.
- Jaenicke H. 2006. Bonnes pratiques de culture en pépinières forestières : directives pratiques pour les pépinières de recherche. Manuel technique no.3. ICRAF. Nairobi, Kenya.
- Jaenicke H. 1999. Good tree nursery practices: practical guides for community nursery World Agroforestry Centre (ICRAF). 95p

### Booklets/livrets ICRAF

- FARMING TREES, BANISHING HUNGER: How an agroforestry programme is helping smallholders in Malawi to grow more food and improve their livelihoods (ELEVER DES ARBRES, BANIR LA FAIM : comment un programme d'agroforesterie aide les petits exploitants agricoles au Malawi à cultiver d'autres produits alimentaires et améliorer leurs moyens de subsistance).

- SEEDS OF HOPE: A public-private partnership to domesticate a native tree, *Allanblackia*, is transforming lives in rural Africa (GRAINES D'ESPOIR: une association publique-privée pour domestiquer un arbre indigène, l'*Allanblackia*, qui est en train de transformer la vie des populations rurales d'Afrique).
- RESTORING LIVES AND LANDSCAPES: How a partnership between local communities and the state is saving forests and improving livelihoods in Guinea (RÉTABLIR LES VIES ET LES PAYSAGES : comment une association entre les collectivités locales et l'état est en train de sauver les forêts et d'améliorer les moyens de subsistance en Guinée).

### Liste des ouvrages recommandés

- Ashton, M.S. et F. Montagnini (éd.). 2000. *The Silvicultural Basis for agroforestry Systems*. CRC Press, Boca Raton, Floride, Etats-Unis. 278 p.
- Franzel, S. et S.J. Scherr (éd.). 2002. *Trees on the Farm: Assessing the Adoption Potential of Agroforestry Practices in Africa*. CABI Publishing, Wallingford, Grande-Bretagne. 197 p.
- Kumar, B.M. et P.K.R. Nair (éd.). 2006. *Tropical Homegardens: a Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*. *Advances in Agroforestry 3*. Springer, Dordrecht, Pays-Bas. 377p.
- Leakey RRB (2012). *Living with the Trees of Life: Towards the Transformation of Tropical Agriculture*. CABI, Wallingford, Oxford, UK.
- Pye-Smith C. 2010. *A Window on a Better World. An innovative agroforestry development programme is transforming lives and landscapes in rural Cameroon*. ICRAF *Trees for Change no. 5*. Nairobi: World Agroforestry Centre *Indigenous fruit trees in the tropic*
- Schroth, G., G.A.B. da Fonseca, C.A. Harvey, C. Gascon, H.L. Vasconcelos et A.-M. Izac (éd.). 2004. *Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes*. Island Press, Washington, États-Unis. 523 p.

### RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- vi) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- vii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;

- viii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- ix) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- x) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

---

## AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

- Concernant la qualité du français : Le français pratiqué est celui de l'académie française. Les termes français utilisés lors des cours et dans les rapports et évaluations doivent être ceux présents dans les dictionnaires français.
- Concernant la qualité de l'anglais : l'anglais pratiqué est celui du royaume Uni. Les termes anglais utilisés lors des cours et dans les rapports et évaluations doivent être ceux présents dans les dictionnaires anglais.
- Concernant la présentation des travaux : Les rapports, les séances de restitution en salle sont présentés en powerpoint et doivent suivre le plan fourni au départ aux apprenants. Les étudiants sont évalués par rapport à leur posture, à la forme générale de la présentation, et à la structuration de leur document.
- Concernant la remise des travaux. Tous les rapports d'étude de cas et d'analyse thématique doivent être remis au plus tard deux semaines après le cours. Ce délai pourrait être ajusté de commun accord entre étudiants et l'enseignant
- Concernant le plagiat et la fraude. Les sanctions sont prévues dans le règlement intérieur des universités camerounaises

Concernant la révision de notes. Cela n'est possible que si l'étudiant justifie une erreur dans le comptage de ses points. La re-correction de la copie n'est autorisée que par un conseil de Faculté.

## AGROFORESTERIE GÉNÉRALE – MSAF711

ENSEIGNANT :	(NOM ET TITRE DE FONCTION)
CONTACT :	(EMAIL DU PROFESSEUR)
CRÉDITS:	3
HORAIRE :	45 HEURES (20H : CM ; 10H : TP, 15H :TI)

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

L'agroforesterie (AF) réfère à un système éclectique et multicentenaire d'utilisations des terres. Elle consiste à optimiser durablement la production agricole, pastorale et forestière, tout en protégeant l'environnement. Elle est perçue comme une alternative plus productive et durable, et généralement peu onéreuse en opposition à l'agriculture classique.

Les atouts de l'agroforesterie résultent d'une part de l'association des espèces ligneuses aux espèces agricoles et/ou aux animaux et d'autre part de la gestion adéquate des interactions engendrées par cette association.

En effet, une telle association aide à diversifier les extrants du système, à améliorer qualitativement et quantitativement la production, à minimiser les risques d'échec des cultures et à éloigner le spectre de la famine.

### PRÉ-REQUIS

Agronomie générale, Foresterie générale, Pédologie générale, Botanique forestière, Sylviculture, Zootechnique générale

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

Ce cours avancé est destiné à tout apprenant soucieux d'une part d'acquérir le vocabulaire, les concepts et les principes agroforestiers nécessaires pour :

1. Suivre aisément les autres cours relatifs à la formation agroforestière;
2. Exploiter des documents agroforestiers;
3. Communiquer à l'oral et à l'écrit en AF.

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Définir l'agroforesterie et illustrer par un schéma à trois cercles, deux à deux sécants, d'où ressortent les trois principaux systèmes agroforestiers (SAFs);
2. Reconnaître, analyser et évaluer une entité agroforestière (pratique agroforestière, système agroforestier et technologie agroforestière) ;
3. Diagnostiquer un SAF en vue d'en dégager les contraintes risques et de préconiser des palliatifs adéquats pour ces risques;
4. Installer et gérer une technique agroforestière, en vue de résoudre un problème de production agricole et/ou pastorale bien ciblé.
5. Apprécier l'aptitude de l'AF à résoudre efficacement le problème de la rareté de terre arable;
6. Évaluer la contribution de l'AF à la protection de l'environnement, à la lutte contre le changement climatique et au développement durable;
7. Évaluer un SAF selon quatre facteurs: la productivité, la durabilité, l'acceptation et le risque.

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### Chapitre 1. Analyse de l'agriculture classique (AC)

#### 1.1. Critères de l'analyse de l'AC

##### 1.1.1. Facettes/composantes

###### 1.1.1.1. PV/AIB

###### 1.1.1.2. PA/RANCHES ; NOMADISME

###### 1.1.1.3. PF/SYLVICULTURE ET EF

##### 1.1.2. Méfaits environnementaux

###### 1.1.2.1. Déforestation

###### 1.1.2.2. Perte de biodiversité

###### 1.1.2.3. Émissions du CO2

###### 1.1.2.4. Pollution

###### 1.1.2.5. Dégradation du sol

##### 1.1.3. Acquis techniques

###### 1.1.3.1. Méthodes et itinéraires techniques développés et maîtrisés : riziculture, caféiculture, aviculture, okouméa culture.

1.1.4. *Lacunnes*

- 1.1.4.1. Protection de l'environnement
- 1.1.4.2. Diversification d'extrants
- 1.1.4.3. Échec des cultures
- 1.1.4.4. Couverture incomplète des besoins en protéine animale et en bois-énergie
- 1.1.4.5. Manque de bois comme source d'énergie
- 1.1.4.6. Monotonie du régime alimentaire
- 1.1.4.7. Havisement des mets /aliments

1.1.5. *Conclusion*

## **Chapitre 2. L'agroforesterie (AF)**

2.1. Définition commentée de l'AF

2.1.1. *Définition (Lundgreen et Raintree, 1982)*

2.1.2. *Commentaire*

2.2. Schématisation de l'AF (annexe 1)

2.3. Genèse et évolution de l'AF

2.3.1. *Moyen âge*

2.3.2. *XIX ième siècle*

2.3.2.1. 1806 : Technique Taungya (TT)

2.3.2.2. 1887 : TT en Afrique du sud

2.3.2.3. 1890 : TT en Inde

2.3.3. *XXième siècle*

2.3.3.1. 1970 : Acceptation générale de l'AF

2.3.3.2. 1975 : Sylvopastoralisme

2.3.3.3. 1977 : Création de l'ICRAF

2.3.3.4. 1977-1990 : ICRAF (Conseil International pour la Recherche en Agroforesterie)

2.3.3.5. 1991-2001 : ICRAF (Centre International pour la Recherche en Agroforesterie)

2.3.4. *XXIème siècle*

2.3.4.1. 2002 : De ICRAF à WACICRAF devient WAC (centre mondiale pour l'agroforesterie)

- 2.4. Préoccupations de l'AF
  - 2.4.1. *Associer les composantes de l'AC*
  - 2.4.2. *Optimiser la production des composantes*
  - 2.4.3. *Diversifier les extrants*
  - 2.4.4. *Minimiser les risques d'échec des cultures*
  - 2.4.5. *Protéger l'environnement*
  - 2.4.6. *Équilibrer et diversifier l'alimentation*
  - 2.4.7. *Produire du bois – Energie (bois de chauffage, charbon de bois)*
- 2.5. Concepts et principes de l'AF
  - 2.5.1. *Concepts*
  - 2.5.2. *Principes*
- 2.6. Spécificités de l'AF
  - 2.6.1. *Multidisciplinarité*
  - 2.6.2. *Stratification*
  - 2.6.3. *Diversité*
  - 2.6.4. *Dualité*
- 2.7. Aptitude de l'AF à combler les lacunes de l'AC
  - 2.7.1. *Stratégie*
  - 2.7.2. *Moyens d'action*
  - 2.7.3. *Extrants et services procurés par les composantes agroforestières :*
    - 2.7.3.1. Cas de la composante Forestière
    - 2.7.3.2. Cas de la composante Agricole
    - 2.7.3.3. Cas de la composante Pastorale

### **Chapitre 3. Classification des systèmes AF**

- 3.1. Composantes agroforestières et éléments des composantes – Rappel
  - 3.1.1. *Composante agricole*
    - 3.1.1.1. Cultures vivrières saisonnières et annuelles
    - 3.1.1.2. Cultures pérennes de rente
  - 3.1.2. *Composante forestière*
    - 3.1.2.1. Ligneux (arbres, arbustes, arbrisseaux et sous-arbrisseaux)
    - 3.1.2.2. Espèces végétales arborescentes (palmiers, bambou de chine et

papayer)

3.1.3. *Composante pastorale*

3.1.3.1. Espèces fourragères herbacées et /ou ligneuses

3.1.3.2. Animaux domestiques et/ou sauvages

3.2. Associations agroforestières

3.2.1. *Basées sur la disposition spatiale relative d'éléments de composante :*

3.2.1.1. Linéaires

3.2.1.2. Interstitielles

3.2.1.3. Mixtes

3.2.2. *Basées sur la succession temporelle d'éléments de composante sur le terrain*

3.2.2.1. Simultanées

3.2.2.2. En relai

3.2.2.3. Séquentielles

3.2.2.4. Interpolées

3.3. Pratique agroforestière

3.3.1. *Définition*

3.3.2. *Exemples camerounais :*

- Bocage bamiléké (BB);
- Agriculture itinérante sur brûlis (AIB);
- Haie vive (HV),
- Jachère agricole arborée (JAA)
- Jardin de case (JC)

3.4. Systèmes agroforestiers

3.4.1. *Définition*

3.4.2. *Principaux systèmes et leurs sous-systèmes*

3.4.2.1. Principaux systèmes (schématisation de l'AF du chapitre 2) : système agrisylvicole, système sylvopastoral, système agri-sylvopastoral

3.4.2.2. Sous-systèmes (SS) du système agri sylvicole

- SS linéaires : Cultures en couloirs (CEC), Brise-vent (BV), Haie vive (HV)
- SS interstitiels : Jachère agricole (JA), Cultures Agricoles Sous Couvert Arborées (CASCA), Exploitation agricole familiale (EAF), Bocages bamiléqués (BB), Jardin de case (JC)
- SS séquentiels : Agriculture Itinérante sur Brûlis (AIB),

Technique Taungya (TT), Jachère agricole (JA), Jardin de case (JC)

- SS linéaires : Cultures en couloirs (CEC), Brise-vent (BV), Haie vive (HV), SS interstitiels, Jachère agricole (JA)

#### 3.4.2.3. Sous-systèmes (SS) du système sylvopastoral

- Banque fourragère (BF)
- Plantation Forestière Pâturées (PFP)
- Formations Naturelles Arbustives et Arborées Pâturées (FNAAP)
- Pâturage Arboré (PA)
- Palmeraies pâturées (pp)
- Sylvopisciculture
- Sylvo- apiculture
- Entomo foresterie.

#### 3.4.2.4. Sous-systèmes (SS) du système agrisylvopastoral

- Cultures agricoles et élevage en plantations forestières (CAEPF)
- Arbres et élevage en plantations agricoles (AEPA)
- Arbres riverains à l'espace agropastoral (AREA)
- Associations Entomo - sylvopiscicoles (AES)
- Association Séricico-pisciculture (ASP)

### 3.5. Techniques agroforestières

#### 3.5.1. Définition

3.5.2. Exemples : Cultures en couloir (CEC), Jachère arborée améliorée (JAA), Pâturage arboré amélioré (PAA)

## Chapitre 4. Espèces agroforestières (ESAF)

### 4.1. DÉFINITION DES ESAF

### 4.2. ÉVOLUTION DU CONCEPT D'ESAF

### 4.3. CLASSIFICATION DES ESAF BASÉE SUR LEUR UTILISATIONS

#### 4.3.1. Les espèces biofertilisantes

#### 4.3.2. Les espèces fruitières locales

#### 4.3.3. Les espèces légumières

#### 4.3.4. Les espèces condimentaires et épicières

#### 4.3.5. Les espèces fourragères et mellifères

#### 4.3.6. Les espèces médicinales

#### 4.3.7. Les espèces à chenilles comestibles

- 4.3.8. *Les espèces d'ombrage*
- 4.3.9. *Les espèces à sève comestible*
- 4.3.10. *Les espèces à effets :*
  - 4.3.10.1. Piscicides / ichtyocides
  - 4.3.10.2. Nématicides
  - 4.3.10.3. Nématophiles
  - 4.3.10.4. Insecticides
- 4.3.11. *Les espèces séricicoles*

## **Chapitre 5. Évaluation de l'AF**

- 5.1. *OBJECTIF DE L'ÉVALUATION DE L'AF*
- 5.2. *MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION*
- 5.3. *CRITÈRES D'ÉVALUATION*
  - 5.3.1. *Productivité*
  - 5.3.2. *Durabilité*
  - 5.3.3. *Acceptabilité*
  - 5.3.4. *Risques*
    - 5.3.4.1. Compétition
    - 5.3.4.2. Allélopathie
    - 5.3.4.3. Éradication du tapis herbacé
    - 5.3.4.4. Érosion du sol
    - 5.3.4.5. Colportage et prolifération des maladies et des pestes de cultures
    - 5.3.4.6. Toxicité des fourrages arborés
    - 5.3.4.7. Perte de digestibilité des fourrages
- 5.4. *ÉTUDE DES CAS*
  - 5.4.1. *CEC*
  - 5.4.2. *BF*
  - 5.4.3. *CASCA*
  - 5.4.4. *AEC*

La partie théorique, appuyée sur un polycopié, consistera en exposés magistraux. Ceux-ci se dérouleront en 6 jours, à raison de 4 heures par jour. L'échange de connaissances, d'expériences et de points de vue entre tous les participants sera privilégié. Les travaux dirigés se tiendront en une séance de 3 heures. À cette fin, l'étudiant se munira d'une calculatrice. Quant aux travaux pratiques, ils nécessiteront une journée et se feront au sein et dans les environs du campus.

## Travaux dirigés et travaux pratiques

### Travaux dirigés

TD1 : Exercice au calcul de l'écartement, d'espace vital et de densité en plantations agroforestières

TD2 : Visualisation des diapositives et des microcassettes agroforestières

### Travaux pratiques

TP1 : Excursion pédestre de botanique agroforestière

TP2 : Analyse in situ de quelques entités agroforestières

- Cas d'une HV
- Cas d'une JA

TP3 : Exercice au diagnostic agroforestier.

## CALENDRIER

<i>Nombre d'heures</i>			<i>Chapitres</i>	<i>Activités pédagogiques</i>
<i>Cours magistraux</i>	<i>Travaux Pratiques</i>	<i>TI</i>		
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	Chapitre 1. Analyse de l'agriculture classique	Cours magistraux Lectures
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	Chapitre 2. L'agroforesterie	Cours magistraux Lectures
<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	Chapitre 3. Classification des systèmes AF	Cours magistraux, lectures, TP1, TP2, TD1, TD2
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	Chapitre 4. Espèces agroforestières (ESAF)	Cours magistraux, lectures

<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	Chapitre 5. Évaluation de l'AF	Cours magistraux, lectures, TP3
<b>20</b>	<b>10</b>	<b>15</b>		

### Remarque

La participation aux cours, aux travaux dirigés et pratiques est obligatoire pour chaque étudiant(e).

### MODALITÉS D'ÉVALUATION

Tout étudiant impliqué dans ce cours obtiendra trois notes. La première note sanctionnera la présence effective et la participation active au cours; la seconde note, le rapport collectif des travaux dirigés et des travaux pratiques et la troisième note, l'examen final.

La première note, la seconde note et la troisième note représenteront respectivement 10 %, 20% et 70% de la note finale du cours.

Une pénalité d'un demi-point est prévue par jour de retard et de 0/20 pour toute tentative de plagiat.

### MATÉRIEL OBLIGATOIRE

Calculatrice et habits de terrain lors des sorties (un couvre-chef, une paire de bottes haute tige, une paire de ciseaux et éventuellement d'un appareil photo).

### RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

#### Liste des ouvrages obligatoires

- **Abate, D. Dzowela, B.H. and Kategile, J.A. 1983.** Intensive animal feeding practices for optimum feed utilization. In J. A. Kategile and S. Mubi (eds). Proceedings of 20-30 July 1992; Kadomo ranch Hotel, Zimbabwe, ILCA; Addis Abeba, Ethiopia, pp 9-19.
- **Blair, G. Catchpole, D. and Home, P. 1990.** Fodder tree legumes: their management and contribution to the nitrogen economy of wet and humid tropical environments. *Advances in Agronomy* 44/27-54.
- **Charreau, C. 1995.** Influence d'Acacia albida sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils pennisetum au Sénégal. *Agro-trop.* 1965 (67) pp 598–625.
- **Dondjang, J.P. 1994.** Aptitude du Calliandra calothyrsus à réhabiliter un afield dégradé. Rapport d'activité de recherche. FASA, Université de Dschang. 10 p.

- **Ghatnkar, S.D., Auti D.G. and Komat, V.S. 1983.** Feeding Leucaena to Mozambique tilapia and India major carps. In: Leucaena research in the Asia pacific region proceedings of a workshop held in Singapore, 23-26 November 1986 Ottawa: IDRC 61 – 83.
- **Ichire, O. 1993.** Trees for food and fodder production in dry land Nigeria. *Agroforestry Today* 5:12 -13.
- **Jones, R.J. 1981.** Does animal metabolism of mimosine explain the absence of Leucaena toxicity in Hawaiï? *Australian veterinary Journal* 57: 55-56.
- **Kang, B.T. and Wilson, G.F. 1987.** The development of alley cropping as a promising agroforestry technology: a decade of development. ICRAF, Nairobi, Kenya pp. 227 -243.

#### Liste des ouvrages recommandés

- **Lundgren, B.O. and Raintree, J.B. 1982.** Sustained agroforestry. In: B. Hertel (eds). *Agricultural research for development. Potentials and challenges in Asia.* pp. 37 – 49. ISNAR, the Hague.
- **Naïr, P.K.R. 1989.** *Agroforestry systems in the Tropics.* ICRAF, Nairobi, Kenya.
- **Rao, M.R. 1989.** Cultures en couloirs et Systèmes agroforestiers en rotation. Communication pour la session de formation ICRAF / DSO, Mai 1989 Nairobi, Kenya.

---

#### LISTE D'ACRONYMES

A : Agriculture

AC : Agriculture classique

AF : Agroforesterie

AIB : Agriculture itinérante sur brûlis

BB : Bocage bamiléké

BF : Banque fourragère

BV : Brise-vent

CASCA : Cultures agricoles sous couvert arborée

CEC : Cultures en couloirs

E: Élevage

EAF : Exploitation agricole familiale

EF : Système sylvopastoral

ESAF : Espèces agroforestières

F : Foresterie

FNAAP : Formations Naturelles Arborées et Arbustives pâturées

HV: Haie-vive

ICRAF: *International Council for Research in Agroforestry/International Centre for Research in Agroforestry*

JA : Jachère arborée

JAA : Jachère arborée améliorée

JC : Jardin de case

PA : Pâturages améliorés

PAA: Pâturage arboré amélioré

PF : Plantation forestière

PFP : Plantation forestière pâturée

SAF(s): Système(s) agroforestier(s)

TT : Technique Taungya

WAC: *World Agroforestry Centre/ Centre Mondial pour l'Agroforesterie*

---

## RÈGLES DISCIPLINAIRES - PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

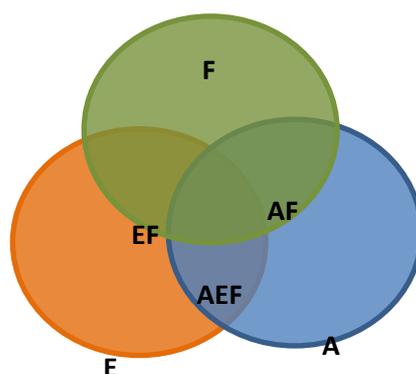
---

## AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

Par ailleurs, tout étudiant est obligé de respecter scrupuleusement les règles relatives à la protection du droit d'auteur et concernant :

- la qualité de la langue (française ou anglaise) que l'étudiant maîtrise mieux et la présentation des travaux;
- la révision des notes effectuées sur la base d'une requête formulée en bonne et due forme et soumise au plus 7 jours après la publication officielle des notes.

## Annexe 1. SCHÉMATISATION DE L'AF



### Légende :

A : Agriculture / production végétale

E : Élevage / production animale

F : Foresterie /sylviculture

AF : Système agrisylvicole

EF : Système sylvopastoral

AEF : Système agrosylvopastoral

## Annexe 2. Exigences aux rapports de laboratoire

Les rapports de laboratoire seront rédigés **en équipes de deux à trois étudiants**, à base de travail de l'équipe au laboratoire. Les rapports seront évalués sur le fond et sur la forme. Ils doivent être amplement élaborés afin de tenir compte de tous les aspects d'un travail scientifique. Ils doivent être clairs, concis et propres (max. 10 pages). En ce qui concerne la forme, les fautes typographiques, de vocabulaire et de grammaire seront corrigées jusqu'à un maximum de 10 points (à raison de 1 point par faute). Un rapport de laboratoire est généralement présenté dans la forme et l'ordre suivants :

Page titre

Titre et numéro du cours

Titre et numéro du laboratoire

Noms d'étudiant(e)s

Nom du département

Date(s) des manipulations

Date du rapport

Table de matières, liste des figures et liste des tableaux

Problématique et objectifs

Considérations théoriques

Concepts de base et hypothèses de travail

Principe(s) de la(les) méthode(s)

Norme(s) d'essais utilisée(s)

Méthode expérimentale

Matériel d'essai

Équipement(s)

Procédure(s) expérimentale(s)

Équation(s) de calcul

Résultats et discussions

Résumé des données expérimentales brutes (tableaux et figures)

Estimation d'erreur

Réponses aux questions spécifiques du protocole

Analyse et discussion des résultats

Conclusion

Rappel des objectifs du laboratoire

Principales conclusions de rapport

Implications pratiques des observations

Commentaires sur le comportement du bois et la fiabilité des techniques de mesure

Recommandations

Référence(s) bibliographique(s)

Annexe(s) (si nécessaire)

## GESTION CONSERVATOIRE ET RESTAURATION DES EAUX ET DES SOLS – MSAF 713

ENSEIGNANT : (NOM ET TITRE DE FONCTION)  
CONTACT : (EMAIL DU PROFESSEUR)  
CRÉDITS : 3

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

Ce cours expose les enjeux de la gestion des eaux et des sols en agriculture tropicale et passe en revue les principaux facteurs de dégradation des sols et leurs conséquences sur les rendements agricoles. Le rôle des arbres dans l'amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols est également étudié. Enfin, les technologies agroforestières de restauration de la fertilité et de conservation des sols seront abordées.

### PRÉ-REQUIS

Pédologie Générale, Agroforesterie Générale

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Sensibiliser sur la nécessité de conserver et mieux gérer le sol et les eaux aux fins de préserver la productivité ;
2. Montrer l'intérêt et les rôles de l'agroforesterie dans la gestion durable et la conservation des eaux et des sols ;
3. Donner aux étudiants les outils et les méthodes d'évaluation des technologies agroforestières pour le maintien et la restauration de la fertilité des sols et des bassins versants

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Apprécier les multiples rôles de l'agroforesterie dans la gestion du sol, de l'eau et de l'environnement d'une manière générale
2. Concevoir, mettre en place et évaluer les différentes technologies agroforestières pour améliorer la productivité des sols et la conservation des eaux

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### Chapitre 1. Les enjeux de la gestion des eaux et des sols en agriculture tropicale

- Les sols tropicaux et leurs caractéristiques
- Notion du terroir
- Sol et production végétale
  - Fonctions du sol
  - Sols, paysages et milieux
- L'eau en agriculture tropicale
  - ✓ Notion de bilan hydrique
  - ✓ Mécanismes de la nutrition hydrique des plantes et bilan énergétique et hydrique des sols agricoles
  - ✓ Notion de continuum sol-eau-plantes-atmosphère
  - ✓ Méthodes d'amélioration du bilan hydrique
- Stratégies de conservation des eaux et de sols
  - Défense et restauration des sols (DRS)
  - La Conservation de l'Eau et des Sols (CES)
  - La Gestion Conservatoire de l'Eau, de la Biomasse et de la Fertilité des Sols (GCES)

### Chapitre 2. Les principaux facteurs de dégradation des sols et leurs conséquences sur les rendements agricoles

- **Dégradation des sols**
  - Définition
  - Degré de dégradation du sol
  - Types de dégradation du sol
  - Facteurs de dégradation du sol
  - Exemple de la chaîne de dégradation des terres tropicales
  - Conséquences de la dégradation des sols sur les rendements agricoles
- **Conservation des sols et des eaux**
  - Définition
  - Objectifs
  - Principales règles à respecter pour la restauration des sols
  - Rôle de l'agroforesterie dans la conservation des sols
  - Rôle de l'agroforesterie dans la conservation des eaux et des bassins versants

### Chapitre 3. Le rôle des arbres dans l'amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

- ✓ Agroforesterie, sol et gestion durable
  - Définition des concepts
  - Atouts majeurs de l'agroforesterie.
  - Principales exigences d'une agriculture durable
  
- ✓ Ligneux à usages multiples (LUM)
  - Caractéristiques des LUM utilisés en agroforesterie pour améliorer la fertilité des sols
  - Quelques espèces couramment utilisées
  
- ✓ Effets des arbres sur le sol
  
- ✓ Recyclage des éléments nutritifs et matière organique
  - Concept général
  - Agroforesterie et recyclage des nutriments
  - Comparaison entre différents écosystèmes (forêt, monoculture, agroforesterie)
  - Qualité de la litière et décomposition
  - La matière organique

### Chapitre 4. Systèmes agroforestiers de restauration de la fertilité et de conservation des sols

- ✓ **Systèmes ayant un effet positif certain sur la fertilité des sols**
  - Jachères améliorées
  - Jardins de case
  - Culture en couloirs/Alley cropping
  - Transfer de biomasse/Biomass transfer
  - Brise vent
  - Les arbres dans les champs de cultures (e.g *Acacia albida*)
  - Les arbres dans les pâturages ou les ranges
  - Terres boisées
  - Arbres pour la lutte contre l'érosion
  
- ✓ **Technologies ayant un effet positif ou négatif sur la fertilité des sols**
  - Agriculture itinérante sur brûlis
  
- ✓ **Technologies ayant un effet neutre ou négatif sur la fertilité de sol**
  - Taungya

✓ Etudes de cas

**APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

- 1) Cours magistraux en salle, illustrés par des cas pratiques; avec remise des documents à lire.
- 2) Distribution des thèmes de recherche (devoirs) à faire en groupe ou individuellement; puis restitution/exposé et rapports
- 3) Travaux pratiques/visites de terrain pour découvrir les différentes pratiques agroforestières, méthodes de conservation de sol, inventaire des sols, ouverture des fosses pédologiques et description des horizons, rapports des travaux pratiques
- 4) La restitution (exposé) des travaux de recherche et la remise des différents rapports tiennent lieu de contrôle continu de connaissance (CCC). L'assiduité/présence au cours, les travaux pratiques et l'examen final complètent les évaluations.

**CALENDRIER**

<i>Nombre d'heures</i>			<i>Chapitres</i>	<i>Activités pédagogiques</i>
<i>Cours magistraux</i>	<i>Travaux Pratiques</i>	<i>Travail individuel</i>		
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Chapitre 1. Les enjeux de la gestion des eaux et des sols en agriculture tropicale	<i>Cours magistraux, lectures, étude de cas</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Chapitre 2. Les principaux facteurs de dégradation des sols et leurs conséquences sur les rendements agricoles	<i>Cours magistraux, lectures, étude de cas</i>
<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	Chapitre 3. Le rôle des arbres dans l'amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols	<i>Cours magistraux, lectures, étude de cas</i>
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	Chapitre 4. Systèmes agroforestiers de restauration de la fertilité et de	<i>Cours magistraux,</i>

			conservation des eaux et des sols	<i>lectures</i>
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

### Remarque

Participation aux cours et travaux pratiques est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Contrôle continue des connaissances (CCC) (25%) constituée de :

- Restitution/exposé des travaux de recherche (devoirs) avec remise des rapports;
- Rapports des visites de terrain et des travaux pratiques

### Assiduité/présence aux cours et T.P. (10%)

### Examen final (65%)

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Ouvrages obligatoires

- P.K.R. Nair (2012) : An introduction to agroforestry (version révisée)
- E.Roose (1999). Introduction à la Gestion Conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). Bulletin Pédologique de la FAO. 70. 420 p.
- A. Young (1999) : Agroforestry for soil management
- P. Sanchez et al. (1997). Replenishing soil fertility in Africa (1997). SSSA Special Publication. Number 51
- G. Schroth and F.L. Sinclair (2002) : Trees, Crops and soil fertility : concepts and research methods 437 p.
- Louise E.Buck, James P.L., Erick C.M.F (1999). Agroforestry in sustainable agricultural systems. 416 p.
- P.A. Huxley (1999). Tropical Agroforestry. Malden, Mass : Blackwell Science, 371 p
- Lectures diverses issues du journal « *Agroforestry Systems* ».

### Ouvrages recommandés

- **NAIR P. K. R., 1984.** Soil productivity aspects of agroforestry systems: Science and Practice of Agroforestry. ICRAF, Nairobi, Kenya.
- **Young (1989)** : Agroforestry for soil conservation (276 p.)
- **M. Baumer (1990)** : Agroforestry and desertification

- D.E Rocheleau (1988) Agroforestry in dryland Africa. Nairobi. ICRAF, 311P
- **Bulletin Réseau Erosion 19 (1999):** Influence de l'homme sur l'érosion. Volume 1 : à l'échelle du versant
- **Bulletin Réseau Erosion 20 : (2000) :** Influence de l'homme sur l'érosion. Volume 2 : Bassins versants, élevage, milieux urbains et rural

#### Articles scientifiques

- BALASUBRANIAMAN V., NGUIMGO K.A.B., 1993. Short season fallow management for sustainable agriculture in Africa. *In* : J.Rangeland and R.Lal (eds). Technologies for sustainable agriculture in the tropics. ASA Publication, pp.56
- Carsky R.J., Douthwaite B., Manyong V.M., Sanginga Nn., Vanlauwwe B., Diels J., Keatinge J.D.H., 2003. Amélioration de la gestion des sols par l'introduction de légumineuses dans les systèmes céréaliers des savanes africaines. *Cahiers Agricultures* 12: 227-233
- GICHURU M. P., 1991. Residual effects of natural bush, *Cajanus cajan* and *Tephrosia candida* on the productivity of an acid soil in southern Nigeria. *Plant and Soil* 134, 31-36.
- Jama B., Palm C.A., Buresh R.J., Niang A.I., Gachengo C., Ziguheba G., 2000. Tithonia as a green manure for soil fertility improvement in Western Kenya: a review. *Agroforestry Systems*, 49, 201-221.
- Kaho F., M. Yemefack, P. Feujio-Teguefouet and J.C. Tchantchaouang (2011). Effet combiné des feuilles de *Tithonia diversifolia* et des engrais inorganiques sur les rendements du maïs et les propriétés d'un sol ferrallitique au centre Cameroun. *Tropicultura* 29 : 35-49
- Kaho, F., G. Nyambi-Na-ah, M. Yemefack, R. Yongue-Fouateu, J. Amang Abang, P. Bilong and J., Tonyé (2009). Screening of seven plant species for short term improved fallow in the humid forest zone of Cameroon. *Communication in Soil Science and Plant Analysis* 40: 1161-1170
- Kaho, F., M. Yemefack, R. Yongue-Fouateu, J. Kanmegne and P. Bilong (2007). Potentials of *Calliandra calothyrsus* Meissner for Improving Soil Fertility and Crop Performance in the Forest Savannah-Transition Zone of Cameroon. *Nigerian Journal of Soil and Environmental Research* 7: 33-44.
- Kaho, F., M. Yemefack and S.J. Quashie-Sam (2005). Regeneration of a degraded Acrisol with agroforestry multipurpose trees in the humid forest zone of Ghana. *Cameroon Journal of Agricultural Science* 1: (2) 1-4
- Kaho, F., Yemefack, M., Nguimgo, K. A.B. and Zonkeng, C. (2004). The effect of short rotation *Desmodium distortum* planted fallow on the productivity of Acrisol in Centre Cameroon. *Tropicultura*. 22, (2): 49-55
- KAHO, F., Yemefack, M. and Quashie-Sam, S.J. (2002). Soil fertility Changes under *Leucaena leucocephala* woodlot and their consequences on the succeeding crop in the humid forest zone of Ghana. *Nigerian Journal of Soil Research*. 3: 39-44
- KWESIGA F., COE R., 1994. The effect of short rotation *Sesbania* planted fallows on maize yield. *Forest ecology and Management* 64:199-208
- MUCHERU – MUNA M., MUGENDI D., KUNG'U, MUGWE, BATIONO A., 2007. Effects of organic and mineral fertilizer inputs on maize yield and soil chemical properties in a maize cropping systems in Meru South District of Kenya. *Agroforestry Systems* 69:175-247.

- Nolte C., Tiki-Manga T., Badjel-Badjel S., Gockowski J., Hauser S., Weise S.F., 2003. Effects of Calliandra planting pattern on biomass production and nutrient accumulation in planted fallow of Southern Cameroon. *Forest Ecology and Management* 179:535-545
- THOR SMESTAD B., TIESEN H., BURESH R.J., 2002. Short fallows of *Tithonia diversifolia* and *Crotalaria grahamiana* for soil fertility improvement in western Kenya. *Agroforestry Systems* 55: 181-194.
- Tonyé, J., Ibewiro, B., Duguma B., 1997. Residue management of a planted fallow on an acid soil in Cameroon: crop yields and soil organic matter fractions. *Agroforestry Systems* 37: 199-207.
- UYOYBESERE E.O., ELEMO K.A., 2000. Effect of inorganic fertilizer and foliage of
- Azadirachta and Parkia species on the productivity of early maize, *Nigerian Journal of Soil Research*, 1, 17-22.

## METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE ET GESTION DE PROJET – MSAF 732

PROFESSEUR :	(NOM ET TITRE DE FONCTION)
CONTACT :	(EMAIL DU PROFESSEUR)
CRÉDITS:	6
HORAIRE :	(À COMPLÉTER PAR L'INSTITUTION)

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

*La planification d'un travail de recherche, comme celle d'un projet, nécessite la connaissance des étapes nécessaires à sa réalisation. Les difficultés éprouvées en cours de recherche ou de gestion de projet proviennent souvent d'une méconnaissance des différentes étapes ou, encore, du non-respect de l'ordre de leur réalisation. En effet, c'est rarement en brûlant des étapes qu'on épargne du temps, bien au contraire! Ce cours prend la forme d'un mode d'emploi; il indique la démarche à suivre (les étapes) afin de réaliser facilement et rapidement un bon travail de recherché et gérer les différentes phases du cycle d'un projet.*

### PRÉ-REQUIS

Aucun.

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

- 1. Familiariser les étudiants à la pratique scientifique et les amener à la rédaction d'une thèse de très haut niveau scientifique.*
- 2. Initier les apprenants à la gestion du cycle de projet.*

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

- 1. Élaborer un projet de recherche;*
- 2. Conduire une recherche et communiquer les résultats;*
- 3. Utiliser le Cadre Logique dans le cycle de préparation et d'appréciation des projets;*
- 4. Rédiger des meilleures propositions de projet et déterminer la qualité des projets proposés;*
- 5. Exécuter, suivre et évaluer des projets.*

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### **Chapitre 1. INTRODUCTION**

- *La recherche*
  - *Pourquoi fait-on de la recherche ?*
  - *Comment faire de la recherche ?*
  - *Qu'est-ce que la Méthodologie ?*
  - *L'essentiel à retenir*
- *La thèse*
  - *Qu'est –ce qu'une thèse ?*
  - *Ce qu'on attend d'une thèse*
  - *Le contenu de la thèse*

### **Chapitre 2. THEORIE DE LA PREPARATION A LA THESE**

- *Comment choisir un sujet de thèse ?*
- *La scientificité d'une thèse*
- *Le directeur de la thèse*
- *Les étapes de la réalisation d'une thèse*
- *La planification*

### **Chapitre 3. ETAPES DE LA RECHERCHE**

- *1ère Etape: Le questionnement de départ*
- *2ème Etape: La littérature scientifique*
- *2ème Etape bis: L'exploration : lectures et entretiens exploratoires*
- *3ème Etape: La problématique*
- *4ème Etape: La définition des objectifs et des hypothèses*
- *5ème Etape: L'expérimentation de la collecte des données*
- *5ème Etape bis: La collecte des données*
- *6ème Etape: L'analyse statistique des données collectées*
- *8ème Etape: Conclusion*

#### **Chapitre 4. COMMUNICATION DES RESULTATS**

- Rédaction de la thèse
- Rédaction des articles scientifiques
- Initiation à la présentation des posters/affiches
- La citation scientifique

#### **Chapitre 5. PROTOCOLE DE RECHERCHE**

- Objectifs
- Contenu

#### **Chapitre 6. INTRODUCTION A LA GESTION DU CYCLE DE PROJET**

- Définition de la GCP
- Pourquoi une bonne planification est-elle nécessaire?
- Quelques exemples de barrières qui s'opposent à la planification

#### **Chapitre 7. DEFINITION DES CONCEPTS ET CYCLE DU PROJET**

- Définition des concepts
- Le Cycle du projet
  - Les phases de la gestion du cycle du projet
  - L'analyse des parties prenantes
  - L'analyse des problèmes
  - L'analyse des objectifs
  - La Matrice du cadre logique (logical framework)
  - Les critères à prendre en compte
  - Passage du Cadre Logique à l'allocation des ressources et au budget

#### **Chapitre 8. MISE EN OEUVRE DES PROJETS**

- Indicateurs pour la gestion du projet
- Hypothèses qui permettent la gestion des risques
- Plans d'activités ou plan de travail
- Calendriers de ressources liés aux résultats et des budgets

## Chapitre 9. SUIVI ET EVALUATION DES PROJETS

- *Monitoring de projets*
- *Évaluation de projets*

### APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Le cours se donnera de manière participative et interactive. Des exercices pratiques sont au cœur de notre approche. Basés sur des cas réels apportés par les participants ou, en cas de besoin, sur des cas standards de la Commission Européenne ou de l'USAID, ces exercices permettent d'assimiler les différents modèles théoriques et les instruments exposés par le formateur et de faire le lien entre ces sessions théoriques et le travail quotidien. Les discussions entre les participants et les échanges d'expérience et de savoir-faire sont stimulés par le formateur pendant ce processus.

- Les méthodes participatives et interactives permettent de :
  - o prendre en compte les attentes des participants
  - o alterner des moments théoriques avec des moments pratiques, en y intégrant les discussions entre les participants
  - o alterner les ateliers en sous-groupes avec du brainstorming individuel
  - o diriger les interventions des participants : pouvoir intervenir au bon moment

### Travaux pratiques et travaux dirigés

#### Travaux dirigés

Des travaux dirigés sont prévus pour chaque chapitre afin de mettre en pratique, sous la supervision du professeur, la matière vue en classe.

#### Travaux pratiques

TP 1 : Le travail pratique doit être réalisé à interligne 1.5 dans une taille de police de 12 points. Il sera réalisé en continu jusqu'à la fin du semestre. En équipe de deux ou trois personnes, les apprenants doivent développer un projet de recherche portant sur une problématique du secteur de la foresterie tropicale en Afrique Centrale. Ce travail doit inclure une brève introduction présentant la problématique à l'étude (1/2 page), une courte revue de la littérature scientifique (2 à 3 pages), les objectifs et les hypothèses de recherche (1/2 à 1 page), la méthodologie choisie (1 page), les résultats attendus (2-3 pages) et les modes de diffusion des résultats choisis (1 page). Le travail doit se terminer par une conclusion générale (1/2 page) et la liste des références consultées

adéquatement citées selon les règles de l'art. Un échéancier de réalisation des travaux doit être présenté incluant toutes les étapes de réalisation du projet de même qu'une planification budgétaire de la charge de travail encourue. L'échéancier et le budget doivent être présentés dans des tableaux en annexe.

Deux (2) travaux individuels devront également être réalisés dans le cadre du cours. Des directives plus précises seront données par le professeur.

TP 2: Ce TP portera sur la rédaction. Les étudiants auront à analyser, résumer et élaborer en partie un article scientifique.

TP 3 : Ces deux (2) TP porteront sur la présentation. Dans le cadre de ce TP, les étudiants auront à présenter oralement et discuter de travaux de recherche devant le groupe.

## CALENDRIER

Nombre d'heures			Chapitres	Activités pédagogiques
Cours magistraux	Travaux Pratiques	TI		
3	0	0	Chapitre 1. INTRODUCTION	Cours magistraux, lectures
2	5	0	Chapitre 2. THEORIE DE LA PREPARATION A LA THESE	Cours magistraux, lectures, séminaire.
5	10	3	Chapitre 3. ETAPES DE LA RECHERCHE	Cours magistraux, exercices en classe, TP1, TD, séminaire, etc.
3	10	3	Chapitre 4. COMMUNICATION DES RESULTATS	Cours magistraux, TP1, TP2, TD, séminaire, etc.
2	5	3	Chapitre 5. PROTOCOLE DE RECHERCHE	Cours magistraux, TP1, TP3, TD, séminaire, etc.
3	0	0	Chapitre 6. INTRODUCTION A LA GESTION DU CYCLE DE PROJET	Cours magistraux, séminaire, etc.

<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<i>Chapitre 7. DEFINITION DES CONCEPTS ET CYCLE DU PROJET</i>	<i>Cours magistraux, TD, séminaire, etc.</i>
<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<i>Chapitre 8. MISE EN OEUVRE DES PROJETS</i>	<i>Cours magistraux, TD, séminaire, etc.</i>
<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<i>Chapitre 9. SUIVI ET EVALUATION DES PROJETS</i>	<i>Cours magistraux, TD, séminaire, etc.</i>
<b>25</b>	<b>45</b>	<b>20</b>		

## Remarque

Participation aux exercices laboratoires est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartition des notes

- Travaux pratiques : TP 1 (30 %); TP 2 (20%); TP 3 (20%)
- Examen (30 %)

### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

La qualité du français et la présentation, tant aux examens que dans les laboratoires sont pris en considération lors de l'évaluation (10% de chaque note).

La remise en retard d'un rapport de laboratoire ou de visite d'usine entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

*Laptop*

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

- AREZKI, D., 2008.Méthodologie de la recherche graduée et post-graduée, éditions l'odyssée, tizi-ouzou.
- BEAUD, M., 1999.L'art de la thèse, comment préparer et rédiger une thèse de doctorat, de magister ou un mémoire de fin de licence, la découverte, paris, 1985, rééd. casbah, alger.
- FRAGNIERE, J.P., 1986.Comment réussir un mémoire, comment présenter une thèse, comment rédiger un rapport, bordas, Paris.

### RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- xi) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- xii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- xiii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- xiv) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- xv) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

### AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

- Concernant la qualité du français
- Concernant la présentation des travaux
- Concernant la remise des travaux
- Concernant le plagiat et la fraude
- Concernant la révision de notes

## COURSE OUTLINE : (BIostatistics AND USE OF STATISTICAL SOFTWARE PROGRAMS) – MSAF811

PROFESSEUR : (NOM ET TITRE DE FONCTION)  
CONTACT: (EMAIL DU PROFESSEUR)  
CRÉDIT: 6

### COURSE GENERAL DESCRIPTION

This course aims to help students to solve some agroforestry and/or real life problems thanks to the main statistical tools and methods of descriptive and inferential statistics. For this purpose, students will be trained on the computation of exercises related to describing and testing hypotheses from any observed field problematic. The course will focus on the practical application of statistics notions thanks to the use of computer.

### BACKGROUND EDUCATION TO UNDERSTAND THE COURSE

Mathematics, Algebra, Computer use and Introductory course of descriptive and inferential statistics

### COURSE GENERAL OBJECTIVE

1. Give the students the abilities to associate a verbal problem with a given model useful for solving the problem.
2. Give the students the abilities to associate real data to classic statistical distributions.
3. Familiarize students on solving statistical problems in computer by using s statistical program

### COURSE SPECIFIC OBJECTIVES

At the completion of the course, the students are expected to:

1. Identify statistical models related to any problematic.
2. Verify model assumptions about the randomness and distribution of model residuals in particular.
3. Create a statistical input file from a verbal problem (ex.: SPSS).
4. Run and create a statistical output file from a given statistical input file (ex.: using SPSS).

5. Interpret the output file results from statistical software (ex.: SPSS).

## DESCRIPTION OF THE COURSE CONTENT

### CHAPTER 1: TESTING STATISTICAL HYPOTHESIS

- 1.1-Definition
- 1.2-Steps in testing statistical hypothesis
- 1.3-Examples of testing hypothesis using Z normal distribution
- 1.4-Examples of testing hypothesis using Student's t-distribution: One-sample t-test
- 1.5- Examples of testing hypothesis using Chi-Square ( $\chi^2$ ) distribution
  - 1.5.1-Chi-Square ( $\chi^2$ ) with data in the form of ratio or proportion
  - 1.5.2-Chi-Square ( $\chi^2$ ) with data in the form of contingency or cross table

### CHAPTER 2: PARAMETRIC AND NON-PARAMETRIC TESTS OF MEANS COMPARISON BETWEEN TWO OR MORE GROUPS

- 2.1-Introduction: different tests of means comparison
- 2.2-Parametric tests
  - 2.2.1-t-test of comparison of the mean of two groups
  - 2.2.2-F-test for the equality of k means: analysis of variance (ANOVA)
- 2.3-Non parametric tests
  - 2.3.1-Wilcoxon Mann-Whitney test (U-test)
  - 2.3.2-Kruskall Wallis test (H-test)

### CHAPTER 3: CORRELATION AMONG TWO VARIABLES: SCATTER PLOT & ORDINARY LEAST SQUARES (OLS) METHOD

- 3.1-Ordinary Least Squares (OLS) method
- 3.2-Correlation between two variables
  - 3.2.1-Definition and examples
  - 3.2.2-Mathematical formula of correlation coefficient
  - 3.2.3-Scatter plots for the different cases of correlations
  - 3.2.4-Example of computation of correlation coefficients
- 3.3-Concluding remarks

## CHAPTER 4: LINEAR REGRESSION WITH SIMPLE, MULTIPLE & DUMMY INDEPENDENT VARIABLE (S)

4.1-Definition: Why the word regression?

4.2-Simple linear regression

4.2.1-Formulas of computation of regression coefficients “a” and “b”

4.2.2-Example of manual computation of regression coefficients “a” and “b”

4.2.3-SPSS computation of regression coefficients “a” and “b”

4.2.4-Coefficient of Determination  $R^2$  of linear regression

4.2.5-Sum of Squares (SS) & Mean Squares (MS) for residual and regression

4.2.5.1-Residual or error

4.2.5.2-Sum of squares of residual ( $SS_{\text{residual}}$ )

4.2.5.3-Sum of squares due to regression ( $SS_{\text{regression}}$ )

4.2.5.4-Sum of squares of total ( $SS_{\text{total}}$ )

4.2.5.5-Degree of freedom (df) for regression, residual and total

4.2.5.6-Mean squares of regression ( $MS_{\text{regression}}$ )

4.2.5.7-Mean squares of residual ( $MS_{\text{residual}}$ )

4.2.5.8-F- value

4.2.5.9-t- value

4.3-Multiple linear regression

4.3.1-Definition and formulas of manual computation

4.3.2-SPSS computation of multiple linear regressions

4.5-Regression with dummy independent variable

4.5.1-Definition and insertion of dummy independent variable in computer

4.5.2-Example of manual computation with dummy independent variable

4.6-Interpretation of parameters for simple and multiple linear regressions

4.6.1-Interpretation of  $\beta$  coefficient

4.6.2-t-test formulation and interpretation of t-value

4.6.3-F-test formulation and interpretation of F-value

4.6.4-Relative importance of each independent variable: standardized beta coefficient

4.7-Assumptions for linear regression

## CHAPTER 5: EXAMPLE OF CODIFICATION, PROCESSING AND ANALYSIS OF A QUESTIONNAIRE WITH

## THE SPSS SOFTWARE PROGRAM

- 5.1-Introduction: a short questionnaire to use for the course application
- 5.2-Nature and scale of variables used in statistics
  - 5.2.1-Qualitative and quantitative variables
  - 5.2.2-Nominal, ordinal and metric scale
- 5.3-Log on into SPSS software program
  - 5.3.1-Variable view window
  - 5.3.2-Data view window
- 5.4-Computation of descriptive statistics in SPSS
- 5.5-Inserting missing variables in SPSS
- 5.6-Splitting file in SPSS
- 5.7-Descriptive statistics: SPSS steps to compute frequency tables
- 5.8-Drawing of a histogram with normal curve
- 5.9-Drawing of diagrams: pie-chart, bar-chart, histogram, normal curve
- 5.10-Cross table/contingency table
- 5.11-Testing hypothesis using Chi-Square test of independence
- 5.12-Correlation
- 5.13-Box plot

## CHAPTER 6: TESTING FOR NORMAL DISTRIBUTION IN SPSS

- 6.1-Definition, example and characteristics of a normal distribution
- 6.2-Histogram with normal curve
- 6.3-Test for normality: Kolmogorov-Smirnov test
- 6.4-Normal Probability-Plot (PP) diagram and Quantile-Quantile (QQ) diagram
- 6.5-Excluding (selecting cases) and inserting a case or variable in SPSS
- 6.6-Concluding remarks

## CHAPTER 7: APPLICATION OF LINEAR REGRESSION IN SPSS

- 7.1-SPSS estimation of scatter diagram with regression line
- 7.2-SPSS estimation of coefficients “a” and “b” of linear regression  $Y=a+bX+\text{error}$
- 7.3-Assumptions for linear regression
  - 7.3.1-Check of normal distribution of Y,  $X_1$  and  $X_2$
  - 7.3.2-Check of multicollinearity between  $X_1$  and  $X_2$ : Bivariate correlation
  - 7.3.3-Check for residues while running regression

#### 7.4-Confidence interval of regression coefficient “b”

### CHAPTER 8: TUTORIAL & PRACTICAL EXERCISES IN COMPUTER WITH SPSS

8.1-Exercise on cross table, box plot and testing hypotheses

8.2-Exercise on multiple linear regression

8.3-Exercise on t-test, ANOVA and regression with dummy variable

8.4-Exercise on bar-chart, box-plot, t-test and multiple linear regression with dummy variable

8.5-Exercise on multiple linear regression and main forms of production function  $Q=f(N,P)$

#### PEDAGOGIC APPROACH

Each chapter is prepared in such a way that, the theoretical lesson will firstly be explained followed by illustration of theory which examples treated with students by using the computer and formulas previously explained. The homework-assignments are also given at the end of each chapter.

During each lecture, we will spend about 80% of our time practicing in computer while the remaining 20% of time will be used for the theory. Since the lecture will be more practical than theoretical, it is therefore strongly advisable for each student to bring his personal computer or laptop for the SPSS application during each session of the lecture.

At the end of the whole course, a tutorial of about 8 hours will be organized in order to correct the exercises (homework-assignments) which are given at the end of each chapter. Hence, students are advised to firstly treat these exercises alone (or among themselves) so that they can raise only the most difficult questions/exercises to be corrected together with the Lecturer during the tutorial sessions.

The total duration of this course is 60 hours in order to cover all the eight chapters. At a rate of 4 hours of lecture per day, we are expected to cover the 60 hours of Lecture's time of this course within 15 working days. Since the course will be continuous (without any interruption from the starting day), we are expected to finish the whole course within about 3 weeks (one week counts five sessions of Lectures, so the course will be taught on week 1, week 2 and week 3, respectively).

#### Practical work

For the “Classwork Assignments”, the students will be divided into groups comprised of 3-5 persons per group. Each group will be given exercises/problems of ‘Biostatistics’ to be solved in computer by using the SPSS software program. Therefore, at a date to be fixed together with students, the Lecturer is expected to receive by e-mail all the assignments containing both: (1) one report in WORD file and (2) the annexes of SPSS input and output files.

For the “Classwork Assignments”, each group should submit both in electronic and hard copy form:

- A report in WORD file (5-10 pages maximum) containing:

- Page 1: Name of group members.
- Page 2: Problem/Exercise to solve.
- Pages 3-10: Report of discussion of SPSS results.
- Annexes with two files:
  - (1) SPSS input file
  - (2) SPSS output file.

## TIME SCHEDULE

The time schedule for each chapter or section of the course will depend on the background of the students. A formative exam could be done at the first class meeting to help students evaluate their background knowledge (and hence evaluate how much time they will need to devote to get through the course objectives). Meanwhile, we propose the time-schedule as follows:

<b>Number of hours by chapter</b>			<b>Chapter</b>	<b>Pedagogical activities</b>
<b>Theory</b>	<b>Practical work</b>	<b>Individual work</b>		
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Chapitre 1. TESTING STATISTICAL HYPOTHESIS	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Chapitre 2. PARAMETRIC AND NON-PARAMETRIC TESTS OF MEANS COMPARISON BETWEEN TWO OR MORE GROUPS	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Chapitre 3. CORRELATION AMONG TWO VARIABLES: SCATTER PLOT & ORDINARY LEAST SQUARES (OLS) METHOD	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>5</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	Chapitre 4. LINEAR REGRESSION WITH ONE INDEPENDENT VARIABLE: SIMPLE LINEAR REGRESSION	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>5</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	Chapitre 5. EXAMPLE OF CODIFICATION, PROCESSING AND ANALYSIS OF A QUESTIONNAIRE	<i>Theory and homework exercises</i>

			WITH THE SPSS SOFTWARE	
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	Chapitre 6. TESTING FOR NORMAL DISTRIBUTION IN SPSS	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>0</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	Chapitre 7. APPLICATION OF LINEAR REGRESSION IN SPSS	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>0</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	Chapitre 8. TUTORIAL & PRACTICAL EXERCISES IN COMPUTER WITH SPSS	<i>Theory and homework exercises</i>
<b>25</b>	<b>45</b>	<b>20</b>		

### Remark

Participation to tutorials is obligatory for all the students.

The University of Dschang (Cameroon) being a bilingual university, the language of the course will be both English and French. The students are therefore expected to master these two languages since the course materials, lessons and assignments would be given in any of the two languages.

### MODALITIES FOR EXAMS/COURSE EVALUATION

Students will be evaluated in this course from their performance in both “Classwork Assignments” and “Final Exam”. The “Classwork Assignments” will count for 30% of the whole mark whereas the “Final Exam” will count for 70% of the whole mark (and will cover all the chapters of the course). The date of Final Exam will be fixed by students in agreement with the Lecturer in function of his time-schedule.

### COMPULSORY COURSE MATERIALS

Computer laptop, CD or USB drive, millimeter paper

### REFERENCES AND RECOMMENDED BOOKS

- DOLL, J.P. and F. ORAZEM (1978). Production economics theory with applications. Kansas State University, Ohio, USA.
- NOETHER, G.E. (1991). Introduction to statistics: the nonparametric way. Springer-Verlag, New York-Berlin-Heidelberg-London-Paris-Tokyo-Hong Kong-Barcelona.
- GUJARATI, D.N. (1995). Basic econometrics, third edition. McGraw-Hill, New York, USA.

- SPSS (2011). SPSS users guide, version SPSS Statistics 17.0. To be freely download in internet at <http://www.spss.com>
- TERRELL, G.R. (1999). Mathematical statistics: a unified introduction. Springer-Verlag, New York, USA.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2009). Introductory Econometrics: A Modern Approach. USA.

## CONTRAINTES PHYTOSANITAIRES ET GESTION INTÉGRÉE DES PESTES DANS LES SYSTÈMES AGROFORESTIERS (SAFS) – MSAFGEA833

ENSEIGNANT : (NOM ET TITRE DE FONCTION)  
CONTACT : (EMAIL DU PROFESSEUR)  
CRÉDITS : 3 CRÉDITS

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

Dans le contexte phytosanitaire, un système agroforestier (SAF) est un ensemble dynamique et complexe constitué d'arbres associés aux cultures et/ou aux animaux qui interagissent d'une part entre eux et avec des composantes biotiques nuisibles (pestes) de leur environnement que sont : les adventices, les prédateurs ou ravageurs (insectes, nématodes, acariens; oiseaux, rongeurs, etc.) et les maladies (mycoses, bactérioses, viroses, etc.) et d'autre part avec les facteurs abiotiques du milieu (température, vent, précipitations, humidité, sol, etc.). Le cours passera en revue chacun de ces éléments et dégagera le lien entre la pratique de l'agroforesterie et la gestion des pestes.

La gestion intégrée des pestes combinant diverses techniques de lutte (biologique, culturale, préventive, génétique, la manipulation de l'habitat) sera étudiée et comparée à d'autres techniques telles que la lutte chimique (utilisation des pesticides).

### PRÉ-REQUIS

Cours de Botanique forestière, Agroforesterie, Écologie végétale, Physiologie végétale, Pathologie forestière, Entomologie forestière et Gestion des adventices.

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Acquérir les connaissances fondamentales liées aux maladies, aux ravageurs et aux adventices qui endommagent les arbres ainsi qu'à leur gestion intégrée dans les systèmes agroforestiers.
2. Acquérir la méthodologie nécessaire au diagnostic et à l'identification des ennemis ou pestes des arbres agroforestiers ainsi que l'approche méthodologique de leur gestion intégrée.

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Reconnaître et identifier les pestes et maladies dans les SAF;
2. Connaître les principes écologiques liés à la gestion des pestes et maladies;
3. Définir un programme de gestion intégrée d'une peste ou maladie donnée dans un SAF;
4. Mener un travail de recherche appliquée sur la gestion intégrée d'une peste ou d'une maladie dans un SAF (définition d'un problème phytosanitaire, conception d'un dispositif expérimental, collecte des données, identification et surveillance (monitoring) de la peste ou de la maladie, proposition d'un plan de gestion intégrée contre ladite peste ou maladie).

## DESCRIPTION DU CONTENU DU COURS (SAVOIRS)

### Chapitre 1. Maladies des arbres agroforestiers et moyens de lutte

- 1.1. Définition des concepts de base de phytopathologie, Notion de parasitisme et de saprophytisme, symptômes, signe et syndrome,
- 1.2. Maladies des semences et des plantules, les maladies des tiges, des branches et des jeunes pousses d'arbres, les maladies des grosses racines lignifiées,
- 1.3. Maladies de post-récolte et des produits forestiers non ligneux,
- 1.4. Méthodes de lutte conventionnelle et alternative contre les maladies des plantes,
- 1.5. La lutte biologique par phytoremédiation et phytoépuration.

### Chapitre 2. Ravageurs et adventices dans les systèmes agroforestiers et moyens de lutte

- 2.1. Ravageurs rencontrés dans les champs et dans les récoltes,
- 2.2. Principaux adventices des cultures et des systèmes agroforestiers tropicaux,
- 2.3. Appareils et techniques de piégeage des insectes nuisibles.

### Chapitre 3. Contraintes phytosanitaires de domestication des produits forestiers non ligneux (PFNL)

- 3.1. Contraintes physiques et biologiques de germination des PFNL
- 3.2. Maladies et ravageurs des PFNL dans les pépinières agroforestières,
- 3.3. Maladies et ravageurs des PFNL dans les SAFs.

### Chapitre 4. Principes écologiques appliqués à la gestion des pestes

- 4.1. Les niveaux d'organisation écologique d'un écosystème (i.e. du concept d'individu à celui de biosphère en passant par la population, la communauté et l'écosystème),
- 4.2. La notion d'habitat et de niche écologique,
- 4.3. Croissance et régulation des populations, de facteur limitant, de cycles biogéochimiques,
- 4.4. Les problèmes écologiques des pestes.

### Chapitre 5. Concept de gestion intégrée des pestes (ou nuisibles)

- 5.1. Évolution de la gestion des pestes,
- 5.2. Composantes de la gestion intégrée des pestes, l'inspection des champs,
- 5.3. Intérêt écologique et environnemental de la gestion intégrée des pestes

## **Chapitre 6. Méthodes de lutte utilisées dans les Programmes de gestion intégrée des nuisibles**

- 6.1. Résistance et tolérance de l'hôte,
- 6.2. Culture des tissus et techniques du génie génétique, la plante non hôte,
- 6.3. Lutte biologique et ennemis naturels, lutte culturale, lutte mécanique et physique,
- 6.4. Utilisation des pesticides dans les programmes de gestion intégrée des pestes, etc. seront abordés dans ce chapitre.

## **Chapitre 7. Guides de surveillance des pestes et prise de décision**

- 7.1. Objectifs de la surveillance,
- 7.2. Rôle de l'échantillonnage dans les programmes de surveillance,
- 7.3. Méthodes d'échantillonnage, outils et techniques de détection,
- 7.4. Systèmes de surveillance météorologique, surveillance de la résistance due aux pesticides,
- 7.5. Outils de prédiction et d'avertissement.

---

## **APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

Le cours sera dispensé pendant le deuxième semestre de l'année académique sur 11 semaines. Le cours magistral s'étendra sur une période de 5 semaines à raison de 4 heures de cours par jour réparties ainsi qu'il suit : 20 min de questions- réponses au début du cours portant sur la leçon précédente et 10 min d'un bref rappel de la dernière leçon, deux tranches de cours magistraux d'une durée de 1h30 chacune séparées d'une pause de 30 min. À la fin des 20 h de cours magistraux, 5 semaines de cours seront consacrées aux travaux de laboratoire et à la sortie sur le terrain réparties ainsi qu'il suit : 10h de travaux pratiques aux laboratoires (entomologie et phytopathologie) avec remise des rapports de travaux en équipe suivi des visites de terrain comptabilisées en tant que travail individuel (15 h) qui permettront aux étudiants d'appréhender in situ les concepts et terminologies étudiés en classe.

## **Travaux pratiques et travaux dirigés**

### **Travaux pratiques**

#### **Sortie terrain :**

Reconnaissance des maladies, des adventices et des ravageurs dans quelques systèmes agroforestiers et collecte d'échantillon suivi de l'identification des agents pathogènes et pestes au laboratoire, l'identification des adventices à l'herbier national à Yaoundé. On étudiera quelques modèles ou patrons de distribution des pestes et d'échantillonnage dans le système agroforestier visité. Un rapport de visite est attendu (en équipe de 2-3 étudiants).

#### **Travail personnel de l'étudiant (TP) :**

TP1 : Une partie du travail personnel comportera une recherche fondamentale (en groupe) sur quelques thématiques (à définir). Les résultats de la recherche seront restitués sous forme d'exposés oraux notés.

TP2 : L'autre partie, se concentrera sur l'estimation des dégâts (incidence et de l'intensité) causés par les maladies et les pestes dans une polyculture traditionnelle à base de café, kolatier, safoutier et autre espèces végétales cultivées, le monitoring (au niveau de l'agro-forêt en général, la peste, l'arbre et le climat) et la prise de décision. Un rapport est attendu.

## CALENDRIER

Nombre d'heures			Chapitres	Activités pédagogiques
Cours magistraux	Travaux Pratiques	TI		
4	0	0	Chapitre 1. Maladies des arbres agroforestiers et moyens de lutte	Cours magistraux, quiz
2	0	0	Chapitre 2. Ravageurs et adventices dans les systèmes agroforestiers et moyens de lutte	Cours magistraux, quiz
2	0	0	Chapitre 3. Contraintes phytosanitaires de domestication des produits forestiers non ligneux (PFNL)	Cours magistraux, quiz
4	0	0	Chapitre 4. Principes écologiques appliqués à la gestion des pestes	Cours magistraux, quiz
4	0	0	Chapitre 5. Concept de gestion intégrée des pestes (ou nuisibles)	Cours magistraux, quiz
2	0	0	Chapitre 6. Méthodes de lutte utilisées dans les Programmes de gestion intégrée des nuisibles	Cours magistraux, quiz
2	0	0	Chapitre 7. Guides de surveillance des pestes et prise de décision	Cours magistraux, quiz
0	15	10	Sorties terrain, laboratoires et travail synthèse * échelonné sur 5 semaines	Sorties de terrain, présentations orales, laboratoires, dépôt de rapports d'équipe

				<i>et du travail individuel (TP1, TP2)</i>
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

## Remarques

Les apprenants pourront compter sur la disponibilité du professeur pour répondre à leurs questions à tout moment.

La participation aux séances de travaux pratiques dans les laboratoires et lors de la sortie sur le terrain est obligatoire pour chaque étudiant.

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartition des notes

- Une évaluation continue au cours du semestre
  - Quiz à la fin de chaque chapitre : 15%
  - Présentation orale (TP1) : 10%
  - Rapport (TP2) : 15%
  - Rapports de laboratoire et de terrain : 10%
- Une évaluation ou examen de fin de semestre représentant : 50%

### Autres précisions

La remise en retard d'un rapport de laboratoire ou de visite de terrain entraîne une pénalité de 10%.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

**Cours magistral:** cahier ou format, crayon, gomme, taille crayon, stylos, etc.

**Travaux de laboratoire:** sarreau à longue manche (blouse blanche), gants, lunettes, cahier de travaux pratiques (les formats ne sont pas autorisés sauf pour les rapports), crayon, gomme, taille crayon, stylo bleu, etc.

**Sortie terrain:** bloc de notes et chemise à sangle servant de support ou tout autre matériel équivalent, crayon, gomme, taille crayon, bottes, gants, tenues appropriée, etc.

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages obligatoires

- Flint M.L. and Gouveia P., 2001. Integrated Pest Management in practice: principles and methods of integrated pest management. Published by University of California, Division of Agriculture and natural resources, 296 p.
- Nienhaus F., Butin H. et Bohmer B., 1999. Maladies et ravageurs des arbres et des arbustes d'ornement, Edition Eugène Ulmer, Paris, 288p.

### Liste des ouvrages recommandés

- Agrios G.N., 2005. Plant pathology. 5<sup>th</sup> edition, Elsevier Academic Press, USA, 922 p.
- Djeugap F.J., Bernier L., Dostaler D., Fontem D.A. et Nwaga D., 2013. Atouts et contraintes agroforestières de *Ricinodendron heudelotii* au Cameroun. *International Journal of Biological and Chemical Science* 7(1) : 344-355.
- Djeugap F.J., Bernier L., Dostaler D., Fontem D.A. et Avana M.L., 2011. Contraintes de germination chez *Ricinodendron heudelotii* au Cameroun. *Cameroon Forum of Biological and Chemical Sciences* 2011.
- Elmhirst J., 1980. Diagnosing diseases of trees and shrubs of landscape. Ministry of Agriculture and lands, 132p.
- Higley L.G. and Pedigo L.P., 1996. Economic thresholds for integrated pest Management. Lincoln: University of Nebraska Press, 327p.
- Johnson W.T. and Lyon H.H., 1976. Insects that feed on trees and shrubs: An illustrated Practical Guide. New York. 231p.
- Kenneth F.B., Cook R.J and Garret S.D., 1974. Biological control of plant pathogens, American Phytopathological Society, Minnesota, USA, 433 p.
- Mahr D.L. and Ridgway N.M., 1993. Biological control of insects and mites: An introduction to beneficial natural enemies and their use in Pest Management. University of Wisconsin, MADISON, 91 pp.
- Okezie A.I. and Agyakwa C.W., 2000. A handbook of west African Weeds, International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria, 521p.
- Wingfield M.J. and Swart W.J., 1994. Integrated Management of forest tree diseases in South Africa. *Forest Ecology and Management* 65: 11-16.

## SYSTÈMES AGROFORESTIERS TROPICAUX - MSAFINE 832

ENSEIGNANT :	(NOM ET TITRE DE FONCTION)	
CONTACT :	(EMAIL DU PROFESSEUR)	
CRÉDITS:	3	
HORAIRE :	45	HEURES

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

L'La définition du terme agroforesterie ne fait pas l'unanimité. Certaines définitions ont été centrées sur le potentiel biophysique ou environnemental et économique de l'agroforesterie. D'autres définitions plus simples n'incluent pas *a priori* les avantages socio-économiques et environnementaux de l'agroforesterie, mais s'en tiennent à une description objective. Mais quelque soit la définition donnée, l'hypothèse fondatrice de l'agroforesterie est de faire en sorte que l'ensemble des composantes (arbres, cultures et animaux) soit supérieur à la somme des composantes prises séparément.

Parmi les principaux systèmes agroforestiers (SAFs), on peut citer les jachères améliorées, le système taungya, les parcs agroforestiers des zones soudano-sahéliennes, les cultures en bandes alternées, les cultures sous arbre d'ombrage, les agroforêts (cacaoyère, jardin forêt...), les champs complantés d'arbres, les plantations de bornage, les haies-vives, les brise-vent, les bandes de protection, les haies pour la conservation des sols, les banques fourragères, les associations arbres-pâturages, etc.

#### PRÉ-REQUIS

Agronomie générale, Foresterie générale et Biologie végétale.

#### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Fournir aux participants une analyse approfondie des SAFs sur les plans biophysique, socio-économique et culturel, autant au niveau conceptuel, scientifique que pratique.

#### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Identifier les différentes composantes et l'itinéraire technique pour la mise en place et la gestion des différents SAFs;
2. Identifier les facteurs clefs au niveau de l'exploitation agricole et au niveau macro-économique qui influence la viabilité et l'adoption des SAFs.

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### Chapitre 1. Description des différents systèmes agroforestiers

#### 1.1. Les systèmes linéaires de haies vives et de brise-vent

- 1.1.1. Les différentes composantes et l'itinéraire technique pour la mise en place et la gestion des haies vives et des brise-vent
- 1.1.2. Les bases éco physiologiques des haies vives et brises vent
- 1.1.3. Les perspectives de développement et extrants au Cameroun et dans les pays tropicaux.

#### 1.2. Les cultures en couloir et cultures sous couvert

- 1.2.1. Les différentes composantes et l'itinéraire technique pour la mise en place et la gestion des cultures en couloirs et des cultures sous couvert
- 1.2.2. Les bases éco physiologiques des cultures en couloirs et des cultures sous couvert
- 1.2.3. Les perspectives de développement et extrants des cultures en couloirs et des cultures sous couvert au Cameroun et dans les pays tropicaux.

#### 1.3. Les banques de fourrage et les pâturages améliorés

- 1.3.1. Les différentes composantes et l'itinéraire technique pour la mise en place et la gestion des banques de fourrage et des pâturages améliorés
- 1.3.2. Les bases éco physiologiques des banques de fourrage et les pâturages améliorés
- 1.3.3. Les perspectives de développement et extrants des banques de fourrage et les pâturages améliorés au Cameroun et dans les pays tropicaux.

#### 1.4. Les agroforêts et les jardins de case

- 1.4.1. Les différentes composantes et l'itinéraire technique pour la mise en place et la gestion des agroforêts et des jardins de case
- 1.4.2. Les bases éco physiologiques des banques des agroforêts et des jardins de case
- 1.4.3. Les perspectives de développement et extrants des agroforêts et des jardins de case au Cameroun et dans les pays tropicaux.

#### 1.5. Les parcs agroforestiers

- 1.5.1. Les différentes composantes et l'itinéraire technique pour la mise en place et la gestion des parcs agroforestiers
- 1.5.2. Les bases éco physiologiques des banques des parcs agroforestiers
- 1.5.3. Les perspectives de développement et extrants des parcs agroforestiers au Cameroun et dans les pays tropicaux

#### 1.6. Les jachères agricoles arborées naturelles et les jachères agricoles améliorées

## Chapitre 2. Diagnostic et conception des SAFs

### 2.1. L'analyse multicritère comme outil d'aide à la décision

- 2.1.1. Critères de sélection d'un SAF pour un site donné
- 2.1.2. Facteurs bio-physiques, socioculturels et économiques à considérer
- 2.1.3. Contraintes et opportunités des différents SAFs
- 2.1.4. Identification des options à privilégier pour un site donné

## Chapitre 3. Implantation d'un SAF

### 3.1. Étapes de mise en œuvre

### 3.2. La gestion d'un SAF

### 3.3. Monitoring, rapport et évaluation d'un SAF

- 3.3.1. Identification des critères d'évaluation de la performance
- 3.3.2. Méthodes de suivi et d'évaluation

---

## APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Pour la théorie, des exposés magistraux seront utilisés pour présenter des synthèses et des exemples. Ils serviront aussi à orienter les étudiants dans leur travail personnel. Une visite de terrain permettra aux étudiants d'observer et de décrire les SAFs.

L'évaluation des connaissances est effectuée de façon continue au cours de la session: le rapport des travaux pratiques compte pour 30% des points et un examen final pour 70%.

## Travaux pratiques et travaux dirigés

**TP1 :** Une **sortie de terrain** permettra aux étudiants d'identifier les différents systèmes agroforestiers, de décrire les différentes composantes, d'identifier les contraintes et de proposer des recommandations basées sur la matière vue dans le cours et dans les lectures. Les étudiants devront consigner leurs observations et leurs recommandations dans un rapport rédigé en équipe de-3 étudiants.

**TP 2 :** Il sera question vis-à-vis d'une situation, de poser un diagnostic et concevoir un système agroforestier adéquat pour résoudre le problème. Les travaux seront rendus sous forme de rapport rédigé en équipe de 3 étudiants

---

## CALENDRIER

<b>Nombre d'heures</b>			<b>Chapitres</b>	<b>Activités pédagogiques</b>
<b>Cours magistraux</b>	<b>Travaux Pratiques</b>	<b>TI</b>		
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	Chapitre 1. Description des différents systèmes agroforestiers	Cours magistraux, lectures
<b>5</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	Chapitre 2. Diagnostic et conception des SAFs	Cours magistraux, sortie de terrain (TP1), lectures
<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	Chapitre 3. Implantation d'un SAF	Cours magistraux, sortie de terrain (TP2), lectures
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

## Remarques

La participation aux TP est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartition des notes

- Travaux pratiques (30%) : TP 1 (15 %); TP 2 (15 %)
- Examen final (70 %)

### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

La qualité du français et la présentation sont pris en considération lors de l'évaluation (10% de chaque note).

La remise en retard d'un rapport entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

*Pas de matériel obligatoire*

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

- ATANGANA A.R., KHASA, D., S CHANG, S. AND DE GRANDE, A. 2014. Tropical Agroforestry. In

press. Springer. XXVI, 380 p. 107 illus., 27 illus. in color. ISBN 978-9400777224

- BAUMER, M. 1997. L'agroforesterie pour les productions animales. Nairobi ,ICRAFet Wageningen, CTA.
- LUNDGREN, B.O., RAIN TREE, J.B. 1982. Sustained agroforestry. In B. Nestel, éd. *Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia*. La Haye, Service international de la recherche agronomique nationale.
- NAIR, P.K.R. 1993. *An introduction to agroforestry*. Dordrecht, Pays-Bas, Kluwer Academic Publishers.
- SINCLAIR, F.L. 1999. A general classification of agroforestry practice. In *Agroforestry Systems*, n° 46, pp 161-180.
- TORQUEBAU, E. 1999. *Forêt tropicale et agroforesterie. L'arbre, acteur polyvalent du développement rural*. Thèse Université Paul Sabatier Toulouse.
- TORQUEBAU, E. 2007. *L'agroforesterie des arbres et des champs*. L'harmattan. Paris. 151 p.

## LISTE D'ACRONYMES

AGF : Agroforêts

BF : Banques de fourrage

BV : Brise-vent

CCF : Cultures sous couvert forestier

CEC : Cultures en couloir

HV : Haie-vive

JC : Jardin de case

PA : Pâturages améliorés

PAF : Parcs agroforestiers

SAF(s) : Système(s) agroforestier(s)

## RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- xvi) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format

- papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- xvii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
  - xviii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
  - xix) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
  - xx) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

## INTERACTIONS ECOLOGIQUES DANS LES SYSTEMES AGROFORESTIERS ET GESTION DES SYSTEMES AGROFORESTIERS TROPICAUX – MSAFINE 833

ENSEIGNANT :	(NOM ET TITRE DE FONCTION)
CONTACT :	(EMAIL DU PROFESSEUR)
CRÉDITS:	3
HORAIRE :	45 HEURES

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

L'objectif principal de l'agroforesterie est de remédier au manquement de l'agriculture classique en associant sciemment et avec brio sur une même unité de gestion des terres les ligneux et les végétaux arborescents aux cultures agricoles, aux herbacées fourragères et/ou aux animaux. De cette association basée sur l'écophysiole résulte une panoplie d'entités pouvant être soit des pratiques agroforestières soit encore des systèmes agroforestiers, soit enfin des techniques agroforestières. Ces entités sont des stratégies conçues, installées, et gérées en vue de résoudre des problèmes de production spécifiques soit à une zone climatique, soit à une zone écologique. Ainsi distingue-t-on des SAF des régions sahéliennes, des SAF des zones tempérées, des SAF tropicaux, des SAF des zones de savanes humides d'altitude et des SAF des zones forestières. Par ailleurs ces SAF relèvent intégralement des traditions propres aux populations d'une éco-zone donnée, soulevant ainsi les risques inhérents à un transfert irrationnel d'une entité agroforestière d'une éco-zone donnée à l'autre.

### PRÉ-REQUIS

- MSAF 711 – Agroforesterie générale
- MSAF 713 – Agroforesterie et gestion conservatoire des eaux et des sols
- MSAFINE 832– Systèmes agroforestiers
- MSAFGEA833– Contraintes phytosanitaires et gestion intégrée des pestes et ravageurs dans les systèmes agroforestiers (un atout)
- MSAFINE922 – Microbiologie du sol (un atout)

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Se familiariser avec les outils et les méthodes de description, d'évaluation, d'identification, de quantification et de gestion des interactions entre les composantes d'un système agroforestier ;

2. Acquérir les bases scientifiques d'agro-écophysiologie et de foresterie nécessaires pour mieux appréhender le fonctionnement des systèmes agroforestiers afin d'en déduire une stratégie de gestion susceptible d'optimiser à moindre coût la durabilité et la productivité de ces systèmes agroforestiers.

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Maîtriser les méthodes et les outils de description, d'évaluation, d'identification, de quantification et de gestion des interactions des composantes d'un système agroforestier ;
2. Comprendre le fonctionnement des interactions de composantes associés et les interactions des partie inter-agissantes dans un système agroforestier ;
3. Concevoir et appliquer une stratégie adéquate de gestion des interactions dans un système agroforestier;
4. Optimiser à moindre coût la productivité et la durabilité d'un système agroforestier grâce à une stratégie adéquate de gestion permettant d'accentuer les interactions positives et d'atténuer, voire d'annuler les interactions négatives ;
5. Evaluer un système agroforestier sur le triple plan de l'efficacité biologique, de la complémentarité des interactions et des risques.

### DESCRIPTION DU CONTENU DU COURS (SAVOIRS)

#### Chapitre 1. Bases scientifiques d'agro-écophysiologie et de foresterie

- 1.1. Bases scientifiques d'agro-écophysiologie
- 1.2. Bases scientifiques de foresterie

#### Chapitre 2. Interactions des composantes agroforestières

- 2.1. Généralités
  - 1.1.1. Définition
  - 1.1.2. Origine
  - 1.1.3. Localisation
  - 1.1.4. Importance en Agroforesterie
- 2.2. Classification
  - 2.2.1. Basée sur la nature des composantes associées
    - 2.2.1.1. Interaction cultures - arbres
      - Interactions positives
      - Interactions negatives

- 2.2.1.2. Interaction arbres - animaux
  - Interactions positives
  - Interactions négatives
- 2.2.1.3. Interaction cultures - animaux
  - Interactions positives
  - Interactions négatives
- 2.2.2. Basée sur les parties inter- agissantes des éléments de composantes associés
  - 2.2.2.1. Interaction inter – racinaires
    - Interactions positives
    - Interactions négatives
  - 2.2.2.2. Interactions inter- canopées
    - Interactions positives
    - Interactions négatives
- 2.3. Gestion des interactions
  - 2.3.1. Interactions des composantes agro forestières : *un mal nécessaire?*
  - 2.3.2. Objectifs
  - 2.3.3. Stratégies
    - 2.3.3.1. Détection
    - 2.3.3.2. Catégorisation
    - 2.3.3.3. Mesures préventives
    - 2.3.3.4. Mesures curatives
  - 2.3.4. Retombées :
    - 2.3.4.1. D'une gestion idoine
    - 2.3.4.2. D'une gestion inadéquate
  - 2.3.5. Étude des Cas
    - 2.3.5.1. Culture en couloirs
    - 2.3.5.2. Agriculture en couloirs
    - 2.3.5.3. Banque fourragère
    - 2.3.5.4. Pâturages arborés améliorés
- 2.4. Évaluation des interactions
  - 2.4.1. Évaluation écologique
    - 2.4.1.1. But : Établir l'efficacité biologique et la complémentarité des interactions.

2.4.1.2. Critères : Coefficient du Rendement Equivalent (CRE)

- Formule
- Valeur
- Interprétation

2.4.1.3. Etude des cas

- Efficacité biologique et complémentarité des interactions dans une culture en couloirs ;
- Efficacité biologique et complémentarité des interactions dans une banque fourragère.

2.4.2. Évaluation économique

2.4.2.1. But :

2.4.2.2. Critères

- Productivité
- Durabilité
- Risques

2.4.2.3. Etude des cas :

- Evaluation de l'équivalent d'urée de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique dans une culture en couloirs.
- Evaluation de l'effet dépressif de la mimosine dans l'interaction arbres-animaux.
- Gestion des effets délétères de la mimosine chez les mono et les poly gastriques : formulation de la supplémentation d'une ration à base de graminées fourragères avec les émondes de *Leucaena leucocephala*.

### Chapitre 3. Gestion des systèmes agroforestiers dominants du Bassin du Congo

3.1. Introduction

3.1.1. But : Optimiser la durabilité et la productivité des systèmes agroforestiers

3.2. Méthodologie

3.2.1. maximiser les interactions positives ;

3.2.2. minimiser, voire annuler les interactions négatives ;

3.2.3. Impacts d'une gestion inadéquate et/ou idoine sur la durabilité et la productivité d'un système agroforestier.

3.3. Étude des cas

3.3.1. Cas des systèmes agri-sylvicoles dominants du Bassin du Congo

3.3.1.1. Cultures en couloirs (CEC)

3.3.1.2. Brise-vent (BV)

- 3.3.1.3. Haies vives (HV)
- 3.3.1.4. Cultures agricoles saisonnières sous couvert arboré (CASSCA)
- 3.3.1.5. Cultures agricoles pérennes sous couvert arboré (CAPSCA)
- 3.3.1.6. Jachères Agricoles Arborées (JAA)
- 3.3.1.7. Agricultures itinérantes sur brûlis (AIB)
- 3.3.2. Cas des systèmes sylvo-pastoraux dominants du Bassin du Congo
  - 3.3.2.1. Agriculture en couloirs (AEC)
  - 3.3.2.2. Banques fourragères (BF)
  - 3.3.2.3. Pâturages arborés améliorés (PAA)
  - 3.3.2.4. Palmeraies pâturées (PP)

## APPROCHE PÉDAGOGIQUE

- 1) La partie théorique consistera en exposés magistraux effectuée par l'enseignant. Ces exposés se dérouleront en cinq jours, soit 3 à 4 heures par jour. Ces exposés magistraux seront suivis par cinq exposés relatifs à la restitution orale des travaux thématiques effectués par les étudiants.
- 2) Les travaux dirigés se feront en une séance de 3h consacrée, à la correction du devoir à domicile. Quant aux travaux pratiques, ils nécessiteront une journée et se feront au cours d'une sortie de proximité.

## Travaux dirigés et travaux pratiques

### Travaux dirigés

TD1 : Exercices aux calculs d'écartements d'espace vital et de densité de plantations dans les systèmes agroforestiers

TD2 : Exercices à domicile (devoir)

TD3 : Exercices relatifs à la productivité et la durabilité d'un système agroforestier

### Travaux pratiques

TP1 : Étude thématique en petit groupe. Présentation sous forme d'exposé oral noté.

TP2 : Diagnostic in situ d'une jachère agricole arborée non améliorée. Un rapport d'équipe de 10-15 pages en attendu.

## CALENDRIER

<i>Nombre d'heures</i>			<i>Chapitres</i>	<i>Activités pédagogiques</i>
<i>Cours magistraux</i>	<i>Travaux Pratiques</i>	<i>Travail individuel</i>		
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Chapitre 1. Bases scientifiques d'agro-écophysologie et de foresterie	<i>Cours magistraux, TD2, TP1</i>
<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	Chapitre 2. Interaction des composantes agroforestières	<i>Cours magistraux, TD2, TP1</i>
<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Chapitre 2. Interaction des composantes (suite) Chapitre 3. Gestion des systèmes agroforestiers dominants du Bassin du Congo	<i>Cours magistraux, TD1, TD2, TD3, TP1</i>
<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Chapitre 3. Gestion des systèmes agroforestiers dominants du Bassin du Congo (suite)	<i>Cours magistraux, TD2, TP1</i>
<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	Exposés des étudiants	<i>Exposés des étudiants : groupes E1, E2 et E3</i>
<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Exposés des étudiants	<i>Exposés des étudiants : groupes E4 et E5</i>
<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Travaux pratiques dans les environs du campus	<i>TP2</i>
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

### Remarque

La participation aux cours, aux travaux dirigés et pratiques est obligatoire pour tous les étudiants inscrits au cours.

### MODALITÉS D'ÉVALUATION

Le cours sera évalué conformément aux normes d'évaluation des enseignements en vigueur à la FASA (Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles), en conséquence, tout étudiant ayant assisté à ce cours obtiendra quatre notes.

#### Répartition des notes

- Présence effective et la participation active au cours : 10 %
- Travaux pratiques (30%) : TP 1 (présentation orale : 15%) ; TP2 (diagnostic -rapport : 15%)
- Examen final : 60 %

L'examen final se fera sans document et son programme englobera le contenu des travaux dirigés, des travaux pratiques et les exposés.

#### MATÉRIEL OBLIGATOIRE

**Pour les travaux dirigés :** Une calculatrice

**Pour les travaux pratiques :** Un couvre-chef, une paire de bottes hautes tiges, une caméra, un habit de terrain

#### RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

##### Liste des ouvrages obligatoires

- **Abate, D. Dzowela, B.H. and Kategile, J.A. 1983.** Intensive animal feeding practices for optimum feed utilization. In J. A. Kategile and S. Mubi (eds). Proceedings of 20-30 July 1992; Kadomo ranch Hotel, Zimbabwe, ILCA; Addis Abeba, Ethiopia, pp 9-19.
- **Blair, G. Catchpole, D. and Home, P. 1990.** Fodder tree legumes: their management and contribution to the nitrogen economy of wet and humid tropical environments. *Advances in Agronomy* 44/27-54.
- **Charreau, C. 1995.** Influence d'Acacia albida sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils Pennisetum au Sénégal. *Agro-trop.* 1965 (67) pp 598–625.
- **Chin K. Ong and Huxley, p.1996.** Tree –crop interactions a physiological approach. ICRAF, Nairobi, Kenya
- **Dondjang, JP, .2006.** Cours polycopié d'Agroforesterie FF 52. CRESA Forêt-bois, Yaoundé, Cameroun 98P.
- **Kang, B.T. and Wilson, G.F. 1987.** The development of alley cropping as a promising agroforestry technology: a decade of development. ICRAF, Nairobi, Kenya pp. 227 -243.

##### Liste des ouvrages recommandés

- **Dondjang, J.P.1994.** Aptitude du *Calliandra calothyrsus* à réhabiliter un afield dégradé .Rapport d'activité de recherche .FASA, Université de Dschang.10 P.
- **Huxley,P.A,Pinney, a,Akunda, E. et Muraya, P. (1994)** A tree /crop interface orientation experiment with a *Grevillea robusta* hedgerow and maize. *Agroforestry systems* 26, 23-45.
- **Ichire, O. 1993.**Trees for food and fodder production in dry land Nigeria .*Agroforestry Today* 5:12 -13.
- **Nair, P.K.R. 1989.** Agroforestry systems in the Tropics. ICRAF, Nairobi, Kenya.
- **Rao, M.R. 1989.** Cultures en couloirs et Systèmes agroforestiers en rotation. Communication pour la session de formation ICRAF / DSO, Mai 1989 Nairobi, Kenya.

### RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant impliqué dans ce cours devra respecter scrupuleusement les mesures disciplinaires en vigueur à l'Université de Dschang en général et à la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles en particulier.

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv) soumettre pour évaluation un travail copié soit d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de ce dernier); soit un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

### AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

Par ailleurs, tout étudiant est obligé de respecter scrupuleusement les règles relatives à la protection du droit d'auteur et concernant :

- la qualité de la langue (française ou anglaise) que l'étudiant maîtrise mieux et la présentation des travaux;
- la révision des notes effectuées sur la base d'une requête formulée en bonne et due forme et soumise au plus 7 jours après la publication officielle des notes.

## COURSE OUTLINE : BIOLOGICAL DYNAMICS IN AGROFORESTRY SYSTEMS MSAFINE921

<b>LECTURER:</b>	<b>(NOM ET TITRE DE FONCTION)</b>
<b>CONTACT:</b>	<b>(EMAIL DU PROFESSEUR)</b>
<b>CREDITS:</b>	<b>4 CREDITS</b>

### GENERAL DESCRIPTION OF THE COURSE

The course will expose students to biophysical processes in agroforestry systems, their dynamics and roles in ensuring supply of ecosystem services, reversing land degradation and increasing food security. Students will be exposed to soil biota and fauna, soil-tree-atmosphere interactions, nutrient cycling, nutrient release patterns as affected by residue quality, mycorrhizal associations, pollination and pest control (push-pull mechanisms) and methods to quantify nutrient sources and organic matter decomposition rates. Laboratory exercises and field visits will constitute an important component of the course for students to appreciate practical field problems. Students will be required to assist in proposing solutions to problems on land degradation and supply of ecosystem services in their communities.

### PREREQUISITE

Introductory soil science

### MAIN OBJECTIVES OF THE COURSE

1. To familiarise students with the biophysical components of agroforestry systems
2. To appreciate interactions between the biophysical components listed above and how they change in space and time

### SPECIFIC OBJECTIVES OF THE COURSE

At the end of this course, students will be able to:

1. To understand the biophysical basis of agroforestry systems;
2. To identify sources of plant available nitrogen and the effects of the quality of soil organic matter on nutrient release;

3. To evaluate the effect of residue quality on carbon and nitrogen dynamics;
4. To appreciate the potential of agroforestry systems to improve degraded lands;
5. To appreciate interactions between plants and micro-biota, especially those formed by roots and mycorrhizal fungi as well as the multifunctionality of the mycorrhiza in agroforestry systems;
6. To use stable isotopes to understand tree response to environmental variation and stresses and how to apply <sup>15</sup>N labelling techniques to quantify the contribution of above- and below-ground nitrogen in agroforestry systems.

---

## ELABORATION OF COURSE OUTLINE

### **Chapter 1. Biophysical basis and ecology of agroforestry systems**

1. Soil biota and fauna
2. Soil-tree-atmosphere relationship

### **Chapter 2. Residue quantity and quality**

3. Methods to increase soil organic matter content
4. Concept of organic matter quality and indices
5. Distribution of soil organic matter along the profile
6. Decomposition rates of crop residues of different qualities

### **Chapter 3. Nutrient release patterns and movement within the profile**

### **Chapter 4. Mycorrhizal associations**

### **Chapter 5. Supply of ecosystem services**

7. Pollination
8. Biodiversity
9. Soil fertility
10. Soil quality
11. Carbon sequestration
12. Pest control (push-pull mechanisms)

## Chapter 6. Quantitative methods in evaluating contributions of agroforestry tree species (residue) to nutrient supply

1. Use of stable isotopes
2. Nutrient budget

### PEDAGOGICAL APPROACH

1. The course is divided into 3 parts (Theory, practical work, and exercises/tutorials). Students will be exposed to the theoretical aspects through class lectures, where concepts, theories and examples will be discussed. The practical aspect will involve guided field visits and laboratory exercises, designed to combine theoretical notions with practice (experiential learning). Tutorials will be guided by the lecturer, but the student will also be allowed to carry out independent work on exercises provided by the lecturer.
2. The course will be taught within 14 weeks, with each lecture session lasting 2 hours and practical and tutorial session lasting 2 hours each. The lecturer will be available at all times to attend to students' needs.

### Practical work and exercises

*PW 1 : Quantifying soil nutrient budgets*

*PW2 : Field visits*

*PW3 : Laboratory analyses*

*PW4 : Individual work – exercises*

### CALENDAR

<b>Hours repartition</b>			<b>Chapters</b>	<b>Pedagogical activities</b>
<b>Theory</b>	<b>Practical Work and exercises</b>	<b>Individual Work</b>		
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Chapter 1. Biophysical basis and ecology of agroforestry systems	<i>Theory, lectures</i>
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	Chapter 2. Residue quantity and	<i>Theory, lectures,</i>

			quality	<i>PW1, PW4</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Chapter 3. Nutrient release patterns and movement within the profile	<i>Theory, lectures, PW2, PW4</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Chapter 4. Mycorrhizal associations	<i>Theory, lectures, PW3, PW4</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Chapter 5. Supply of ecosystem services	<i>Theory, lectures, PW4</i>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	Chapter 6. Quantitative methods in evaluating contributions of agroforestry tree species (residue) to nutrient supply	<i>Theory, lectures, PW4</i>
<b>25</b>	<b>15</b>	<b>20</b>		

### Remark

Attendance of lectures and participation in laboratory and field exercises is mandatory for all students.

### MODE OF EVALUATION

**Evaluation of the course will be done as presented below:**

- Continuous assessment (mid-session) (20 %)
- Final examination (end of session) (50 %)
- Practicals (Laboratory and field work) (20%)
- Independent work - PW4 (10 %)

### Materials required

Boots, gloves, laboratory coats, personal computers (highly recommended)

### REFERENCES AND SUGGESTED LITERATURE MATERIALS

- Bhagwat SA, Willis KJ, Birks HJB and Whittaker RJ (2008) Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution* 23 (5): 261-267
- KV and Palm C (2007) Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12: 901-978

- Management of Agroforestry Systems for Enhancing Resource use Efficiency and Crop Productivity prepared by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture (2008)
- Mulongoy K. and Merckx R (1993) Soil organic matter dynamics and sustainability of tropical agriculture. John Wiley and Sons, New York, 392p.
- Nair PKR (1993) An Introduction to Agroforestry. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands; 499 p
- Nair PKR, Buresh RJ, Mugendi DN and Latt. CR (1999) Nutrient Cycling in Tropical Agroforestry Systems; Myths and Science. Pp. 1-31 In Buck LE. Lassoie JP and Fernandes ECM (eds) Agroforestry in sustainable agricultural systems. CRC Press, Boca Raton, Florida, United States, 416 p
- Odhiambo TR (1994) Land-Use Literacy for Sustainable Food Production in Africa. ICIPE Science Press, International Centre of Insect Physiology and Ecology, 10 p
- Verchot LV, Van Noordwijk M, Kandji S, Tomich T, Ong C, Albrecht A, Mackensen J, Bantilan C, Anupama
- Vallejo VE, Roldan F and Dick RP (2010) Soil enzymatic activities and microbial biomass in an integrated agroforestry chronosequence compared to monoculture and native forest of Colombia. Biology and Fertility of Soils 46: 577-587
- Young A (1995) L'agroforesterie pour la conservation des sols. Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA), Wageningen, Pays-Bas

## DISCIPLINARY MEASURES ON PLAGIARISM

All forms of plagiarism will be sanctioned. This includes but is not limited to the following:

- xxi) Uplifting texts from documents, reports, journal articles without citing the authors and/or mentioning the source;
- xxii) Paraphrasing texts without mentioning the source;
- xxiii) Translating partially or fully texts without mentioning the source;
- xxiv) Copying the work of another student with or without his/her consent;
- xxv) Submitting downloaded materials from the internet (either from paid sites or academic exchange fora/platforms).

## ANNEXE 1. EXIGENCES AUX RAPPORTS DE LABORATOIRE

Les rapports de laboratoire seront rédigés **en équipes de deux à trois étudiants**, à base de travail de l'équipe au laboratoire. Les rapports seront évalués sur le fond et sur la forme. Ils doivent être

amplement élaborés afin de tenir compte de tous les aspects d'un travail scientifique. Ils doivent être clairs, concis et propres (max. 10 pages). En ce qui concerne la forme, les fautes typographiques, de vocabulaire et de grammaire seront corrigées jusqu'à un maximum de 10 points (à raison de 1 point par faute). Un rapport de laboratoire est généralement présenté dans la forme et l'ordre suivants :

**Page titre**

Titre et numéro du cours

Titre et numéro du laboratoire

Noms d'étudiant(e)s

Nom du département

Date(s) des manipulations

Date du rapport

**Table de matières, liste des figures et liste des tableaux**

Problématique et objectifs

Considérations théoriques

Concepts de base et hypothèses de travail

Principe(s) de la(les) méthode(s)

Norme(s) d'essais utilisée(s)

**Méthode expérimentale**

Matériel d'essai

Équipement(s)

Procédure(s) expérimentale(s)

Équation(s) de calcul

**Résultats et discussions**

Résumé des données expérimentales brutes (tableaux et figures)

Estimation d'erreur

Réponses aux questions spécifiques du protocole

Analyse et discussion des résultats

**Conclusion**

Rappel des objectifs du laboratoire

Principales conclusions de rapport

Implications pratiques des observations

Commentaires sur le comportement du bois et la fiabilité des techniques de mesure

**Recommandations**

**Référence(s) bibliographique(s)**

**Annexe(s) (si nécessaire)**

## MICROBIOLOGIE DU SOL - MSAFINE922

**ENSEIGNANT :** (NOM ET TITRE DE FONCTION)  
**CONTACT :** (EMAIL DU PROFESSEUR)  
**CRÉDITS:** 3 CRÉDITS  
**HORAIRE :** (À COMPLÉTER PAR L'INSTITUTION)

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

La microbiologie étudie les organismes et leurs interactions avec d'autres organismes et l'environnement. Les micro-organismes sont invisibles à l'œil nu, et pourtant, ce sont des composantes essentielles de tout écosystème. Ils sont présents aussi bien dans l'atmosphère que dans les profondeurs terrestres et ils y exercent des fonctions importantes. Il existe un chevauchement considérable entre la microbiologie et les autres disciplines telles que la biochimie, l'immunologie, la biologie moléculaire, et bien d'autres. La microbiologie est aussi directement liée à certains aspects de l'industrie alimentaire, la médecine, la science vétérinaire, l'agriculture, la foresterie. Nous allons plus insister sur la microbiologie du sol.

La microbiologie du sol est une des branches de l'écologie microbienne qui a essentiellement pour objectif l'étude du rôle des micro-organismes dans le sous-écosystème (dénommé système sol-plante) constitué par le sol, la microflore, la faune du sol et les plantes. Les micro-organismes du sol y jouent deux rôles essentiels : d'une part, ils sont responsables de plusieurs transformations chimiques et même physiques qui se déroulent dans les sols ; d'autre part, ils agissent directement ou indirectement sur la nutrition des plantes. En fait, il existe tout un réseau d'interactions complexes entre les micro-organismes du sol, les plantes, la faune du sol et les composantes chimiques et physiques du système sol-plante.

### PRÉ-REQUIS

L'apprenant doit avoir des connaissances en Bactériologie et virologie, structure et fonction de la cellule procaryotique, structure et fonction de la cellule eucaryotique, les cycles biogéochimiques, et en pédologie (le sol en tant qu'habitat pour les microorganismes).

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Améliorer la connaissance des apprenants sur la biodiversité du sol, la complexité du monde microbien et des micro-organismes du sol en relation avec leur importance agricole et agro forestière.
2. Améliorer les connaissances sur les interrelations Plante-Sol-Microorganisme-Environnement, afin de développer les méthodes et outils de gestion durable de l'environnement et de la production végétale, basée sur l'ingénierie microbiologique.

---

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

*Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :*

1. Étudier les grands groupes de microorganismes en général et ceux du sol en particulier;
2. Développer le rôle des microorganismes du sol comme bio fertilisants, bio stimulateurs, bio protecteurs des cultures et bio indicateurs de la qualité des sols;
3. Étudier la symbiose mycorhizienne : les relations entre les plantes et champignons mycorhiziennes;
4. Améliorer ses connaissances sur les cycles biogéochimiques de transformation;
5. Décrire les différents groupes fonctionnels de la biodiversité du sol.

---

### DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

#### **Chapitre 1. INTRODUCTION A LA SCIENCE DU SOL : Sol comme habitat pour les microorganismes**

- 1.1. Le sol en tant qu'habitat pour les microorganismes
- 1.2. Les composantes du sol
- 1.3. Le sol et ses habitats
- 1.4. Les profils pédologiques
- 1.5. Les fonctions du sol.

#### **Chapitre 2. LES GRANDS GROUPES DE MICROORGANISMES ET LEURS ROLES DANS LE SOL**

- 2.1. Les communautés microbiennes du sol
- 2.2. Les différents groupes de microorganismes présents dans le sol (les Virus, les procaryotes, les champignons, les algues et les protozoaires)
- 2.3. Pour chaque groupe, décrire le fonctionnement, le mode de vie et leurs rôles de chaque groupe

- 2.3.1. les ingénieurs chimiques
- 2.3.2. les régulateurs biologiques
- 2.3.3. les ingénieurs écosystémiques

### **Chapitre 3. INTERRACTION ENTRE LES MICROORGANISMES**

- 3.1. Les relations entre les microorganismes et leur milieu de vie
- 3.2. Les relations entre les microorganismes et les autres animaux du sol (compétition, mutualisme, commensalisme, amensalisme, parasitisme, neutralisme, etc.).

### **Chapitre 4. METHODES D'ETUDE DES MICROORGANISMES DU SOL**

- 4.1. Les méthodes d'étude des microorganismes
- 4.2. Les techniques d'analyse
- 4.3. Les procédures expérimentales

### **Chapitre 5. SYMBIOSES ENTRE MICROORGANISME DU SOL ET LES PLANTES**

- 5.1. La symbiose mychorizienne (associée aux racines des plantes supérieures)
- 5.2. Définitions et caractéristiques
- 5.3. Types de mycorhizes
  - 5.3.1. Les ectomycorhizes
  - 5.3.2. Les endomycorhizes
  - 5.3.3. Les ectendomycorhizes
    - Les champignons associés et plantes hôtes
    - L'utilisation des mycorhizes en agriculture et en foresterie
    - Importance écologique des mycorhizes.
- 5.4. Les symbioses non mycorhiziennes

### **Chapitre 6. LES CYCLES BIOGEOCHIMIQUES DE TRANSFORMATION**

- 6.1. Le cycle du carbone
  - 6.1.1. Le cycle général du carbone en agriculture et en foresterie.
  - 6.1.2. Le cycle du carbone organique
  - 6.1.3. Le cycle du carbone inorganique
  - 6.1.4. La matière organique du sol
  - 6.1.5. Les applications de la microbiologie du sol (compostage, biofertilisants, lutte

biologique)

6.1.6. Impact du brûlis et l'effet de la déforestation sur la microbiologie du sol.

6.2. Le cycle de l'azote

6.2.1. Formes de l'azote absorbé par la plante ; Rôles de l'azote dans le sol ;

6.2.2. Rôles de l'azote dans la plante ;

6.2.3. Fixation de l'azote.

6.3. Le cycle du phosphore

6.3.1. Rôles du phosphore dans la plante

6.3.2. Formes du phosphore dans le sol

6.3.3. Symptômes de carence en phosphore

6.4. Les cycles du soufre, fer et autres

6.4.1. Transformation du soufre dans le sol

6.4.2. Formes du soufre dans le sol ;

6.4.3. Rôles du soufre ;

6.4.4. Symptômes de carence en soufre

---

## APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Pour la partie théorie, le cours sera basé sur les notes de cours, des exposés magistraux, des matériels visuels, des données et des sites web. Tout ceci servira à orienter les étudiants dans leur travail et recherche personnelle. Pour favoriser l'intégration des apprenants, des exercices seront proposés sous différentes formes et auront lieu en classes, au laboratoire ou lors des sorties sur le terrain.

L'enseignement sera donné sur une session de 13 semaines, à raison d'une période de quatre heures de cours magistraux par semaine pendant 5 semaines, trois heures de TP/TD par semaine pendant cinq semaines et une session de TI ou sortie sur le terrain de trois heures par semaines pendant trois semaines. Les étudiantes et étudiants pourront compter sur la disponibilité du professeur pour répondre à leurs questions à tout moment.

## Travaux pratiques

TP 1 : Exercice maison sur une thématique à préciser par le professeur

TP2 : Exercice maison sur une thématique à préciser par le professeur

Des rapports de laboratoire et de sortie sur le terrain sont exigés pour chacun des chapitres et seront réalisés en équipe de deux.

**CALENDRIER**

<i>Nombre d'heures</i>			<i>Chapitres</i>	<i>Activités pédagogiques</i>
<i>Cours magistraux</i>	<i>Travaux Pratiques</i>	<i>Totales</i>		
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Chapitre 1.INTRODUCTION A LA SCIENCE DU SOL : Sol comme habitat pour les microorganismes	<i>Cours magistraux, lectures</i>
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Chapitre 2.LES GRANDS GROUPES DE MICROORGANISMES ET LEURS ROLES DANS LE SOL	<i>Cours magistraux, lectures</i>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Chapitre 3.INTERACTION ENTRE LES MICROORGANISMES	<i>Cours magistraux, lectures, TP1, laboratoire 1</i>
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Chapitre 4.METHODES D'ETUDE DES MICROORGANISMES DU SOL	<i>Cours magistraux, lectures, TP1, laboratoire 2</i>
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	Chapitre 5. SYMBIOSES ENTRE MICROORGANISME DU SOL ET LES PLANTES	<i>Cours magistraux, lectures, TP2, laboratoire 3</i>
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	Chapitre 6. LES CYCLES BIOGEOCHIMIQUES DE TRANSFORMATION	<i>Cours magistraux, lectures, TP2, laboratoire 4</i>
<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	SORTIE SUR LE TERRAIN	<i>Laboratoire 5 (sortie sur le terrain)</i>
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

**Remarque**

Participation aux exercices laboratoires est obligatoire pour chaque étudiant(e).

**MODALITÉS D'ÉVALUATION**

### Répartitions des notes

- Examen partiel (20%)
- Examen final (35%)
- Exercices maison (TP1 et 2) : (2 x 10% = 20%)
- Rapports de laboratoire (5 x 5% = 25%)

### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

Toutes les évaluations ont les mêmes caractéristiques et sont corrigés selon un barème évaluant principalement la compréhension des étudiants, soit 60% des points accordés à la compréhension du phénomène et/ou du problème, 20% à la bonne formulation des solutions et 20% à l'exactitude des calculs. Un barème spécifique sera utilisé pour la correction des rapports de laboratoires

La remise en retard d'un rapport de laboratoire ou de visite d'usine entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

---

### MATÉRIEL OBLIGATOIRE

Des vêtements appropriés pour la sortie du terrain et des équipements de sécurité lors des manipulations en laboratoire (sarraus, lunettes).

---

### RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

#### Liste des ouvrages obligatoires

*À préciser par le professeur.*

#### Liste des ouvrages recommandés

*À préciser par le professeur.*

---

### RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- xxvi) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner

- la source;
- xxvii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- xxviii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- xxix) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- xxx) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

---

#### **AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION**

- Concernant la qualité du français
- Concernant la présentation des travaux
- Concernant la remise des travaux
- Concernant le plagiat et la fraude
- Concernant la révision de notes

## ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT AGROFORESTIER TROPICAL - MSAFSE 832

ENSEIGNANT : (NOM ET TITRE DE FONCTION)  
CONTACT : (EMAIL DU PROFESSEUR)  
CRÉDITS: 3 CRÉDITS  
HORAIRE : (À COMPLÉTER PAR L'INSTITUTION)

### Description générale du cours

Ce cours vise à donner aux étudiants en agroforesterie l'occasion d'appliquer les techniques d'évaluation économique liées à l'aménagement forestier pour une utilisation optimale des ressources naturelles et l'intégration de l'environnement en général dans les processus décisionnels afin de mieux prendre en compte ces ressources dans la création des richesses d'origine forestière. Le cours insistera sur la finalité recherchée du développement durable dans l'utilisation des ressources naturelles et notamment dans le rôle central de l'agroforesterie en milieu tropical dans la lutte contre le changement climatique.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances générales en microéconomie, en mathématiques (intégrales, fonctions et dérivées, différentiation), statistique descriptive et comptabilité nationale.

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Exposer les techniques d'estimation en valeur monétaire des biens et services environnementaux (BSE);
2. Présenter les techniques de prise en compte les externalités environnementales (positives ou négatives) dans le calcul de la richesse nationale.

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Calculer quelques indices du développement durable
2. Estimer économiquement les biens et services environnementaux (non marchands en

général) et les rendre marchands

3. Connaître les grandes écoles de pensée en de l'économie de l'environnement
4. Comprendre la dialectique Économie-Développement durable
5. Connaître les grands principes éthiques qui régissent le commerce international des produits agroforestiers

---

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### **Chapitre 1. Le concept d'économie de l'environnement**

- 1.1. Les écoles de pensée de l'économie de l'environnement*
- 1.2. L'environnement et le développement durable*
- 1.3. Les indicateurs de développement durable*

### **Chapitre 2. Utilisation optimale du patrimoine naturel**

- 2.1. Les comptes du patrimoine naturel*
- 2.2. Les statistiques environnementales*
- 2.3. Les indicateurs de l'environnement*

### **Chapitre 3. Les techniques de valorisation des actifs naturels**

- 3.1. La valorisation des actifs naturels*
- 3.2. La valorisation des services agroforestiers*
- 3.3. Les différentes méthodes de valorisation des actifs naturels*
- 3.4. La comptabilité de l'environnement*

### **Chapitre 4. Les politiques environnementales et les instruments économiques de gestion rationnelle des produits agroforestiers**

- 4.1. Concept des externalités environnementales*
- 4.2. Distinction valeurs privées – valeurs sociales*
- 4.3. Concept de pollution optimale*
- 4.4. Les instruments économiques permettant d'internaliser les effets externes liés aux services agroforestiers*
- 4.5. Le principe pollueur-payeur*
- 4.6. Le commerce international des produits agroforestiers : certification, traçabilité,*

*légalité*

**APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

Le cours se fera sous deux approches :

1. Une approche théorique, constituée d'exposés magistraux. Des exemples concrets seront utilisés au besoin avec une illustration dans un environnement agroforestier pour fixer les idées à chaque fois.
2. Une approche pratique sera aussi suivie à travers des exercices sous forme de travaux dirigés qui serviront de cas d'entraînement aux apprenants. Deux de ces exercices auront lieu en classe et trois seront à faire comme devoir à la maison.
3. Les étudiant(e)s pourront compter sur la disponibilité du professeur pour répondre à leurs questions à tout moment.

**Travaux dirigés**

Des travaux dirigés en lien avec la matière des chapitres vue en cours seront proposés par le professeur.

TD1 : calcul des indices de développement (exercice-maison)

TD2 : estimations des services environnementaux (exercice-maison)

TD3 : les externalités environnementales (exercice-maison)

TD4: le commerce international des produits agroforestiers (exercice-maison)

TD5: les indicateurs de développement durable (exercice-maison)

**CALENDRIER**

<i>Nombre d'heures</i>			<i>Chapitres</i>	<i>Activités pédagogiques</i>
<i>Cours magistraux</i>	<i>Travaux Pratiques</i>	<i>TI</i>		

4	3	2	Chapitre 1. Le concept d'économie de l'environnement	<p><i>Cours magistraux, TD1</i></p> <p><i>Lectures:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pearce D., Turner K. (1990)</li> <li>- Thiombiano Taladidia (2004)</li> <li>- Schubert K., Zagamé P. (1998)</li> <li>- Barde J.Ph (1992)</li> <li>- Bovar O., et al. (2009)</li> <li>- Bonnieux F., Desaignes B. (1998)</li> <li>- Desaignes B., Point P. (1993)</li> </ul>
4	3	2	Chapitre 2. Utilisation optimale du patrimoine naturel	<p><i>Cours magistraux, TD2</i></p> <p><i>Lectures :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pearce D., Turner K. (1990)</li> <li>- Thiombiano Taladidia (2004)</li> <li>- Varian H.R. (1987)</li> <li>- Rotillon G. (2005)</li> <li>- Barde J.Ph (1992)</li> <li>- Desaignes B., Point P. (1993)</li> </ul>
4	3	2	Chapitre 3. Les techniques de valorisation des actifs naturels	<p><i>Cours magistraux, TD3</i></p> <p><i>Lectures (idem chap. 2).</i></p>

<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	Chapitre 4. Les politiques environnementales et les instruments économiques de gestion rationnelle des produits agroforestiers	<p><i>Cours magistraux, TD4, TD5</i></p> <p><i>Lectures :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barde J.Ph (1992)</li> <li>- Cornes R., Sandler T. (1996)</li> <li>- Desaignes B., Point P. (1993)</li> <li>- Thiombiano Taladidia (2004)</li> <li>- Kasulu Seya Makonga V. et al. (2011)</li> <li>- Karsenty A. (1999)</li> <li>- Johansson P.O. (1993)</li> <li>- OCDE (2006)</li> <li>- Tadoum M. et al. (2011)</li> <li>- Tietenberg T.H. (1990)</li> </ul>
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

### Remarque

La participation aux exercices de travaux dirigés est obligatoire pour chaque étudiant.

### MODALITÉS D'ÉVALUATION

L'évaluation des connaissances est effectuée en deux temps. Dans un premier temps, l'étudiant est soumis à un examen partiel visant à vérifier la compréhension des exercices traités dans le cadre des travaux dirigés et dans un second temps, l'étudiant prend part à un examen final.

#### Répartition des notes

- Examen partiel (30%)
- Examen final (70%)

#### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

### MATÉRIEL OBLIGATOIRE

*Néant*

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages obligatoires

- Barde J.Ph (1992) : Economie et politique de l'environnement, PUF, Paris
- Cornes R., Sandler T. (1996): The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods. 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge
- Desaignes B., Point P. (1993): Economie du Patrimoine Naturel. La valorisation des bénéfiques d'environnement. Economica, Paris. - Karsenty A. (1999): Les instruments économiques de la forêt tropicale, Editions CIRAD
- Kasulu Seya Makonga V., Amougou J. A. et Hamel O. V. (2011) : Rapport sur l'état des forêts du Bassin du Congo 2008, Chapitre 11, Comifac
- Johansson P.O. (1993): Cost-Benefit analysis of Environmental Change, Cambridge University Press, Cambridge
- Pearce D., Turner K. (1990): Economics of natural resources and the environment Harvester Wheatsheaf, New York
- Ramade F. (1997): Écologie des ressources naturelles, Masson, Paris
- Thiombiano Taladidia (2004): Economie de l'Environnement et des Ressources naturelles, Editions L'Harmattan, Paris
- Tietenberg T.H. (1990): Economic Instruments for Environmental Regulation Oxford Review of Economic Policy 6, 17-33

### Liste des ouvrages recommandés

- Bovar O., Demotes-Mainard M., Dormoy C., Gasnier L., Marcus V., Panier I., Tregouët B. (2009) : Les indicateurs de développement durable ; Dossier de L'économie française, édition 2008, Paris
- Bonnieux F., Desaignes B. (1998): Economie et politiques de l'environnement Dalloz, Paris.
- Bürgenmeir B., Harayama Y., Wallart N. (1997): Théorie et pratique des taxes environnementales. Economica Paris
- OCDE (2006): Économie politique et taxes liées à l'environnement. Paris
- Rotillon G. (2005): Economie des ressources naturelles, Collection Repères. La Découverte, Paris
- Schubert K., Zagamé P. (1998): *L'environnement : une nouvelle dimension de l'analyse économique*, Collection Economie, Vuibert, Paris
- Tadoum M. Kasulu Seya Makonga, Boundzanga G. C., Bouyer O. Hamel O. et Creighton G. K.

(2011) : Rapport sur l'état des forêts du Bassin du Congo 2010,

- Varian H.R. (1987): *Intermediate microeconomics*, 2nd edition Norton, New York

## LES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX DES SYSTEMES AGROFORESTIERS - MSAFSE831

ENSEIGNANT :	(NOM ET TITRE DE FONCTION)
CONTACT :	(EMAIL DU PROFESSEUR)
CRÉDITS:	3
HORAIRE :	20CM, 15TP, 10TI

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

Le concept de service écosystémique a bénéficié d'un regain d'intérêt depuis l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2003) du World Resources Institute. Le MEA a en effet permis d'institutionnaliser et de formaliser les concepts de services écologiques ainsi que les méthodes d'évaluation et de quantification des bénéfices directs et indirects que la société tire de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes.

Cette institutionnalisation a fait émerger une nouvelle approche de l'écologie fonctionnelle visant à quantifier la contribution de la biodiversité aux services écologiques à l'échelle des paysages naturels ou cultivés. Dans le cadre de ce cours, cette nouvelle approche écologique est appliquée aux systèmes agroforestiers. Après une revue des quatre catégories de services définis par le MEA, une structuration des services écologiques des agroécosystèmes, le cours s'attarde sur les méthodes d'évaluation et de quantification des principaux services écologiques des systèmes agroforestiers. Des études de cas dans les régions tropicales sont utilisées pour mieux étayer la leçon. Des travaux pratiques concernant l'évaluation, la quantification et les stratégies de valorisation sont également effectués.

### PRÉ-REQUIS

L'étudiant doit avoir au préalable acquis des connaissances sur les domaines suivants : les principes de base en écologie fonctionnelle et appliquées, les biens et les services de la biodiversité, les systèmes agroforestiers en Afrique centrale, les changements climatiques et la régulation du climat et les paiements pour les services environnementaux.

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Donner aux étudiants les connaissances de base sur les services écologiques des systèmes agricoles en général et agroforestiers en particulier
2. Amener les étudiants à maîtriser les concepts, méthodes et outils d'évaluation et de quantification des principaux services écologiques des systèmes agroforestiers que sont : la

conservation de la biodiversité, la régulation hydrique, la séquestration du carbone, la régulation du climat et la pollinisation.

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Comprendre les concepts de services écologiques, services écosystémiques, les biens et services environnementaux et leur importance pour la conservation des écosystèmes;
2. Établir une typologie des services écologiques en fonction des types d'utilisation des terres;
3. D'appliquer les méthodes d'évaluation et de quantification des services écologiques aux systèmes agroforestiers
4. Analyser la contribution des services écosystémiques à la productivité et à la rentabilité des systèmes agroforestiers

### DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

#### Chapitre 1. Introduction aux services écosystémiques

- 1.1. Historique des concepts des services écologiques, des biens et services environnementaux
- 1.2. Typologie des services écosystémiques et application aux différents types de paysages
- 1.3. Dynamique des services écosystémiques en fonction des systèmes de mise en valeur des terres
- 1.4. Les principaux services écosystémiques des systèmes agroforestiers et leurs échelles spatiales (locales/parcelles, régionales ou paysages, globale)

#### Chapitre 2. Agroforesterie et changement climatique

Principes et méthodes d'évaluation du service d'atténuation des changements climatiques à l'échelle d'un paysage agroforestier (les processus biogéochimiques impliqués, flux et bilan net de carbone, mesure des stocks de carbone, études de cas).

#### Chapitre 3. Agroforesterie de gestion des bassins versants

Méthodes de quantification des services de bassins versants, de conservation des sols et de l'eau (cycle hydrologique, les facteurs de modification des services de l'eau et des sols et l'échelle d'évaluation, méthodes et outils de quantification et d'estimation de la

conservation des sols en régions tropicales, études de cas)

#### **Chapitre 4. Agroforesterie et conservation de la biodiversité**

Mesure de la biodiversité (définition de la biodiversité, les paramètres de mesure de la biodiversité (la richesse spécifique, abondance relative des espèces, la diversité spécifique (indices de Shannon et Simpson), la composition spécifique, les indicateurs de conservation de la biodiversité et les standards de certification, les contraintes d'évaluation et de quantification des services de la biodiversité)

#### **Chapitre 5. Le service de contrôle des pestes et maladies dans les systèmes agroforestiers**

Les mécanismes écologiques impliqués (la diversité génétique et la résistance aux pestes et maladies, la modification du microclimat), le service de contrôle biologique, la quantification et la valorisation des services de contrôle des pestes et maladies

#### **Chapitre 6. Les services de la microfaune et de la microflore dans le maintien de la fertilité des sols tropicaux**

#### **Chapitre 7. Les services de la pollinisation dans les systèmes agroforestiers**

Définition et typologie de la pollinisation, la pollinisation biotique et la production agricole, détermination et méthodes de gestion pour améliorer les services de pollinisation à l'échelle de la parcelle et du paysage, les changements socioéconomiques affectant les services de pollinisation.

#### **Chapitre 8. Estimation des services écosystémiques**

Utilisation des indices écologiques pour l'estimation des services écosystémiques (les indices de suivi du carbone et de la biodiversité, Indice environnemental, étude de cas d'un projet sylvopastoral en Amérique Latine)

#### **Chapitre 9. Contribution des Services écosystémiques à productivité et rentabilité des systèmes agroforestiers**

9.1. Productivité et services écosystémiques : une question de compromis ?

9.2. Analyse des Business plan de quelques projets carbonés forestiers et agricoles

9.3. La valeur économique de la biodiversité dans les paysages agricoles (biodiversité et productivité des caféières, biodiversité et productivité cacaoyères)

---

#### **APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

1. Pour la théorie, des exposés magistraux seront utilisés pour présenter des synthèses et des exemples (études de cas). Ils serviront aussi à orienter les étudiants dans leur travail personnel. Des exercices pratiques (découverte guidée), sous différentes formes, seront utilisés pour favoriser l'intégration des apprentissages. Des visites de terrain permettront également aux étudiants de prendre contact avec les divers systèmes agroforestiers et d'évaluer les types de services écosystémiques qu'ils peuvent procurer.
2. L'enseignement sera donné sur une session de 3 semaines, à raison de deux périodes de 3 heures de cours magistraux par semaine et d'une seconde période de 4 heures consacrée aux exercices pratiques et aux études de cas. Les étudiants pourront compter sur la disponibilité du professeur pour répondre à leurs questions à tout moment.
3. L'évaluation des connaissances est effectuée de façon continue au cours de la session avec des exercices maison, des rapports de TP et un examen final.

## Travaux pratiques et travaux dirigés

### Travail dirigé

TD 1 : En classe, les notions suivantes seront vues: calcul des paramètres de diversité, équations allométriques et évaluations des différents pools de carbone.

### Travaux pratiques

TP 1 : Une sortie terrain permettra de voir les notions suivantes : inventaire de la biodiversité, mesure des paramètres dendrométriques des arbres, collecte des échantillons de sols, de litière etc. Un rapport d'équipe est attendu (10-15 pages).

TP 2 : Étude de cas. En équipe de 2 à 3 étudiants, les étudiants doivent réaliser l'évaluation des biens et services environnementaux d'un paysage du Cameroun ou de la sous-région et rédiger un rapport en intégrant les notions vues aux chapitres 2 et 3. Un rapport de 15-20 pages est attendu.

## CALENDRIER

Nombre d'heures			Chapitres	Activités pédagogiques
Cours magistraux	Travaux Pratiques	Travaux Individuels		
2	0	1	Chapitre 1. Introduction aux services écosystémiques	Cours magistraux, lectures et études de cas

<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	Chapitre 2. Agroforesterie et Changements climatiques	<i>Cours magistraux, lectures et études de cas</i> <i>Travaux pratiques et rapports à remettre</i>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Chapitre 3. Agroforesterie de gestion des bassins versants	<i>Cours magistraux et Études de cas</i>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	Chapitre 4. Agroforesterie et conservation de la biodiversité	<i>Cours magistraux, lectures et études de cas</i> <i>Travaux pratiques et rapports à remettre</i>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Chapitre 5. Le service de contrôle des pestes et maladies dans les systèmes agroforestiers	<i>Études de cas</i>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Chapitre 6. Les services de la microfaune et de la microflore dans le maintien de la fertilité des sols tropicaux	<i>Bref cours magistral et Études de cas</i>
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Chapitre 7 : Les services de la pollinisation dans les systèmes agroforestiers	<i>Bref cours magistral et études de cas</i>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	Chapitre 8 : estimation des services écosystémiques	<i>Cours magistraux, lectures et études de cas</i> <i>Travaux pratiques et rapports à remettre</i>
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	Chapitre 9. Chapitre 3. Contribution des services écosystémiques, productivité et rentabilité	<i>Cours magistraux, lectures et études de cas</i>
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

### Remarques

Participation aux exercices, et aux travaux de laboratoire est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartition des notes

- Examen final (70%)
- Sortie de terrain et TP (15%)
- Etude de cas et visite de terrain (10%)
- Rapports de sites expérimentaux, etc. (5%)

### Autres précisions

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

Les travaux pratiques et les études de cas ont les mêmes caractéristiques et sont corrigés selon un barème évaluant principalement la compréhension de l'étudiant, soit 60% des points accordés à la compréhension du phénomène et/ou du problème, 20% à la participation à la collecte des données, 20% à l'exactitude des calculs des paramètres (indices de diversité, stocks de carbone etc).

La qualité de la langue et la présentation, tant aux examens que dans les laboratoires sont pris en considération lors de l'évaluation (10% de chaque note).

La remise en retard d'un rapport de laboratoire ou de visite de terrain entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

Des vêtements appropriés pour les sorties sur le terrain (bottes, etc.).

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages obligatoires

- Montagnini, F. (éd.). 2005. Environmental Services of Agroforestry Systems. The Haworth Press, Binghamton, New York, États-Unis. 126 p
- Rapidel, B., DeClerk F., LeCoq, JF et Beer J. 2011 Ecosystems services from agriculture and Agroforestry: Measurement and payments. Earthscan. 413p.

### Liste des ouvrages recommandés

- Avalapati, J.R.R. et D.E. Mercer (éd.). 2004. Valuing Agroforestry Systems: Methods and Applications. Advances in Agroforestry 2. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas. 314 p.

- Anthony Young, 1998. Agroforestry for soil management. CAB International
- Buck, L.E., J.P. Lassoie et E.C.M. Fernandes (éd.). 1999. Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems . C.R.C. Press, Boca Raton, Floride, Etats-Unis. 416 p
- Dennis Garrity, 2012. Agroforestry: The Future of Global Land Use, Springer.
- Jose, S. et A. Gordon (éd.). 2008. Toward Agroforestry Design: an Ecological Approach. Advances in Agroforestry 4. Springer, New York, États-Unis. 312 p
- Kumar, B.M. et P.K.R. Nair (éd.). 2006. Tropical Homegardens: a Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry. Advances in Agroforestry 3. Springer, Dordrecht, Pays-Bas. 377p.
- Olivier, A. et S. Campeau (éd.). 2007. When Trees and Crops Get Together: Economic Opportunities and Environmental Benefits from Agroforestry. Proceedings of the Tenth North American Agroforestry Conference, June 10-13, 2007, Université Laval, Québec, 663 p.
- Pagiola, S., Agostini, P., Gobbi, J., de Haan, C., Ibrahim, M., Murgueitio, E., Ramirez, E., Rosales, M. et J.P. Ruiz. 2004. Paying for biodiversity conservation services in agricultural landscapes. Environment department papers – environment economics series (no 96), the World Bank, 48 p. (en ligne : <ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6154e/x6154e00.pdf>)
- Schroth, G. et F.L. Sinclair (éd.). 2003. Trees, Crops and Soil Fertility: Concepts and Research Methods. CABI Publishing, Wallingford, Grande-Bretagne. 437 p
- Schroth, G., G.A.B. da Fonseca, C.A. Harvey, C. Gascon, H.L. Vasconcelos et A.-M. Izac (éd.). 2004. Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes . Island Press, Washington, États-Unis. 523 p
- Sandra LAVOREL , 2010. Les services écosystémiques: une passerelle entre sciences de la biodiversité et société. *Séminaire Développement Durable : Enjeux sociétaux et challenges scientifiques –INRIA, 22 mars 2010*

## RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- xxx) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- xxxii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- xxxiii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- xxxiv) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre

étudiant);

xxxv) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

#### AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

- Concernant la qualité du français : Le français pratiqué est celui de l'académie française. Les termes français utilisés lors des cours et dans les rapports et évaluations doivent être ceux présents dans les dictionnaires français.
- Concernant la qualité de l'anglais : l'anglais pratiqué est celui du royaume Uni. Les termes anglais utilisés lors des cours et dans les rapports et évaluations doivent être ceux présents dans les dictionnaires anglais.
- Concernant la présentation des travaux : Les rapports, les séances de restitution en salle sont présentés en Powerpoint et doivent suivre le plan fourni au départ aux apprenants. Les étudiants sont évalués par rapport à leur posture, à la forme générale de la présentation, et à la structuration de leur document.
- Concernant la remise des travaux. Tous les rapports d'étude de cas et d'analyse thématique doivent être remis au plus tard deux semaines après le cours. Ce délai pourrait être ajusté de commun accord entre étudiants et l'enseignant
- Concernant le plagiat et la fraude. Les sanctions sont prévues dans le règlement intérieur des universités camerounaises
- Concernant la révision de notes. Cela n'est possible que si l'étudiant justifie une erreur dans le comptage de ses points. La re-correction de la copie n'est autorisée que par un conseil de Faculté.

## CADRE POLITIQUE, INSTITUTIONNEL ET LÉGAL DE L'AGROFORESTERIE MSAFSE833

ENSEIGNANT : (NOM ET TITRE DE FONCTION)  
CONTACT : (EMAIL DU PROFESSEUR)  
CRÉDITS: 3  
HORAIRE : (À PRÉCISER PAR L'INSTITUTION)

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

De nos jours, il est soutenu que l'agroforesterie peut aider à renforcer la sécurité alimentaire, à améliorer les conditions de vie des populations rurales, à assurer une meilleure utilisation des eaux de pluie rares et à absorber le carbone atmosphérique, entre autres choses<sup>1</sup>. Cependant, Pour jouer pleinement ce rôle, elle a besoin d'être promue et vulgarisée. Cette promotion et cette vulgarisation, pour être efficaces, doivent s'appuyer sur un cadre juridico-institutionnel bien défini.

Dans le contexte camerounais, même s'il n'existe quasiment pas de document officiel tendant à promouvoir l'agroforesterie, il apparaît cependant que cette préoccupation n'échappe pas fondamentalement à l'esprit des pouvoirs publics. Ainsi, la question de l'agroforesterie est souvent évoquée ou sous-entendue dans les textes, et certaines institutions ont pour mission d'en assurer le développement. Dans le cadre de ce cours, l'on mettra en lumière les éléments du droit positif camerounais et sous-régional ayant pour but ou pour effet d'agir (positivement ou négativement) sur le développement de l'agroforesterie.

### RÉ-REQUIS

Connaissances générales sur le droit foncier et forestier

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Familiariser les étudiants avec le cadre politique, institutionnel et juridique qui influence l'agroforesterie.

### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. Maîtriser le cadre juridique des activités agroforesteries

<sup>1</sup> Cf. ZAC Tchoundjeu, World Agroforestry Centre (ICRAF-Afrique centrale et de l'Ouest) - *Agroforesterie, réformes politiques et institutionnelles (Afrique centrale et de l'ouest), Rapport Annuel 2011*

2. Cerner l'influence de la tenure foncière sur le développement des activités agroforestières
3. D'identifier l'action des institutions publiques et privées sur le cadre juridique de l'agroforesterie.

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

### Chapitre 1. LA POLITIQUE DE PROMOTION DE L'AGROFORESTERIE AU CAMEROUN

- 1.1. Les objectifs et les principes directeurs de la politique de promotion de l'agroforesterie
  - *Assurer la gestion durable des ressources forestières*
  - *Protéger l'environnement*
  - *Assurer de façon soutenue et durable, la conservation et l'utilisation des dites ressources et des différents écosystèmes*
- 1.2. Le caractère participatif de la politique
- 1.3. La matérialisation de la politique de promotion de l'agroforesterie : L'implémentation des projets agroforestiers

### Chapitre 2. L'ENCADREMENT INSTITUTIONNEL DE L'AGROFORESTERIE

- 2.1. L'action des instances supranationales
  - 2.1.1. Les instances internationales (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), World Agroforestry Centre (ICRAF))
  - 2.1.2. L'instance sous-régionale (Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC))
- 2.2. L'action des instances nationales**
  - 2.2.1. *Les ministères impliqués (Ministère de la Forêt et de la Faune, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural) : Problème de structuration et de coordination institutionnelle*
  - 2.2.2. *Quelques organismes techniques (Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Centre de recherches forestières de Nkolbisson (Yaoundé))*
    - *Les acteurs privés (Organisations non gouvernementales, coopératives, Groupement d'initiative commune, communautés locales)*

### Chapitre 3. L'ACCÈS À LA PROPRIÉTÉ FONCIÈRE

- 3.1. Le régime et les implications de la condition préalable de mise en valeur

3.2. La procédure de l'immatriculation foncière

3.3. Problématiques reliées à la propriété coutumière

#### **Chapitre 4. LE RÉGIME JURIDIQUE DES RESSOURCES FORESTIÈRES**

4.1. La classification des ressources forestières

*4.1.1. La distinction entre les produits forestiers ligneux et produits non ligneux (ou produits spéciaux)*

*4.1.2. Les conséquences juridiques de la distinction et l'imprécision du régime juridique des produits forestiers non ligneux*

*4.1.3. La dynamique institutionnelle et légale pour certains produits agroforestiers (exemple : le N'Kok)*

4.2. Les droits reconnus aux populations sur les ressources forestières

*4.2.1. Le droit d'usage des populations riveraines (étendue et limites)*

*4.2.2. Le droit d'accéder à la propriété forestière (les forêts communautaires et les forêts privées)*

4.3. Le régime juridique des arbres (hors forêts)

*4.3.1. Le régime de la propriété des arbres et problématiques d'incohérence entre la législation foncière et la législation forestière*

*4.3.2. Le régime du défrichement et des incendies*

#### **Chapitre 5. LE CADRE JURIDIQUE DE L'AMÉNAGEMENT DES ESPACES AGRO FORESTIERS**

5.1. La typologie et l'influence des plans d'aménagement des forêts sur l'aménagement des espaces agroforestiers

5.2. L'influence de l'Étude d'impact environnement et social sur les projets agroforestiers

---

#### **APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

Pour la théorie, des exposés magistraux seront utilisés pour présenter des synthèses et des exemples. Ils serviront aussi à orienter les étudiants dans leur travail personnel. Ces exercices auront lieu en classes.

L'enseignement sera donné sur une session de 5 semaines, à raison d'une période de trois heures de cours magistraux et d'une seconde période de deux heures consacrée aux exercices. Les étudiantes et étudiants pourront compter sur la disponibilité du professeur pour répondre à leurs questions à tout moment.

## Travaux pratiques et travaux dirigés

Deux séries d'exercices maison distribués par le professeur seront corrigées et notés. Un travail réalisé individuellement ou en groupe de deux est aussi prévu dans la cadre de ce cours (TP1). Le professeur donnera les instructions relatives à leur réalisation au début du cours.

### CALENDRIER

Nombre d'heures			Chapitres	Activités pédagogiques
Cours magistraux	Travaux Pratiques	TI		
4	3	2	Chapitre 1. LA POLITIQUE DE PROMOTION DE L'AGROFORESTERIE AU CAMEROUN	Cours magistraux, Initiation à la méthodologie juridique du cas pratique
4	3	2	Chapitre 2. L'ENCADREMENT INSTITUTIONNEL DE L'AGROFORESTERIE	Cours magistraux, , lectures et étude de cas
4	3	2	Chapitre 3. L'ACCÈS À LA PROPRIÉTÉ FONCIÈRE	Cours magistraux, lectures et étude de cas
4	3	2	Chapitre 4. LE RÉGIME JURIDIQUE DES RESSOURCES FORESTIÈRES	Cours magistraux, lectures et étude de cas
4	3	2	Chapitre 5. LE CADRE JURIDIQUE DE L'AMÉNAGEMENT DES ESPACES AGRO FORESTIERS	Travail personnel et rapport à remettre (TP1).
<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>		

### Remarque

Participation aux exercices laboratoires est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

### Répartitions des notes

- Examen périodique : 20 %
- Examen final: 35%
- Exercices maison : (2 x 10% = 20%)
- Travail pratique (TP1): 25%

### Autres considérations

Les notes de cours ou les références ne sont pas permises aux examens.

Les travaux pratiques et les études de cas seront corrigés selon un barème évaluant principalement la compréhension de l'étudiante et étudiant, soit 50% des points accordés à la compréhension du problème, 20% au raisonnement juridique et 30% à l'exactitude des solutions.

La qualité du français et la présentation, tant aux examens que dans les laboratoires sont pris en considération lors de l'évaluation (10% de chaque note).

La remise en retard d'un rapport de laboratoire ou de visite d'usine entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

*Aucun.*

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages obligatoires

*A préciser par le professeur.*

### Références bibliographiques

- BAD, Rapport d'évaluation du projet d'appui à la gestion durable des ressources forestières au Gabon, Décembre 2010.
- BELLEFONTAINE (R.) et al., Les arbres hors forêt, Vers une meilleure prise en compte, FAO, Cahier Conservation, 35, Rome 2001, <ftp://193.43.36.93/DOCREP/FAO/005/Y2328F/y2328f00.pdf>
- CIPARISSE (G.), Thésaurus multilingue du foncier, FAO, 2ème édition, 2005
- COMIFAC,

- Directives sous régionales relatives à la gestion durable des produits forestiers non ligneux d'origine végétale en Afrique Centrale, juin 2010.
- Diagnostics des systèmes de gestion foncière, 2010.
- DKAMELA, (G.P.), « Essai de reconstitution du cadre d'action et des opportunités en matière d'agroforesterie en République Démocratique du Congo : Perspectives pour une politique publique », ICRAF Occasional Paper 20. World Agroforestry Centre, Yaoundé, Cameroun, 2012.
- MINEPAT, Document de stratégie de développement du secteur rural (Cameroun)
- Document de stratégie pour la croissance et l'emploi (Cameroun)
- GRANIER (L.), Aspects contemporains du droit de l'environnement en Afrique de l'ouest et centrale
- ICRAF, Rapport annuel 2011 : Agroforesterie, réformes politiques et institutionnelles. Yaoundé, Cameroun, 2012.
- IRAD, Plan stratégique de la recherche agricole horizon 2008-2012, <http://iradcameroon.org/sites/default/files/planstrategique2008.pdf>.
- MONTALEMBERT (M.R.) de et SCHMITHÜSEN (F.), Aspects politiques, juridiques et institutionnels de l'aménagement forestier durable
- PRIEUR (M.) et DOUMBE-BILLE (S.) Droit, forêts et développement durable, Bruylant, 1994.
- PYE-SMITH (C.), 2010. Les fruits du succès : Un programme visant à domestiquer les arbres fruitiers sauvages en Afrique occidentale et centrale accroît les revenus de la population, lui assure une meilleure santé et stimule l'économie rurale. ICRAF Les arbres pour le changement No 4 Nairobi : World Agroforestry Centre.
- Loi N° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche
- Décret N° 94/436/PM du 23 août 1995 fixant les modalités d'application du régime des forêts
- Arrêté N° 0518/MINEF/CAB fixant les modalités d'attribution en priorité aux communautés villageoises riveraines de toute forêts susceptible d'être érigée en forêts communautaires
- Loi N°96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement
- Décret N°2005/0577PM du 23 février 2005 portant sur les modalités de réalisation des études d'impact environnemental
- Décision MINFOF 10 nov 2009 Portant organisation du commerce de la viande de brousse
- DECRET N° 95/413/PM DU 20 JUIN 1995 FIXANT CERTAINES MODALITES D'APPLICATION DU REGIME DE LA PECHE

## RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

xxxvi) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format

- papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- xxxvii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- xxxviii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- xxxix) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- xl) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

---

#### AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

- Concernant la qualité du français : le maniement de la langue française, le style de rédaction, le respect des règles d'orthographe et de grammaire seront appréciés avec rigueur.
- Concernant la présentation des travaux : tous les travaux des étudiants devront respecter la méthodologie juridique. Pour les travaux présentés en salle, l'accent sera mis sur l'oralité des étudiants.
- Concernant la remise des travaux : les travaux portant sur les études de cas devront être remis à l'enseignant au plus tard une semaine après la fin du cours correspondant.
- Concernant le plagiat et la fraude
- Concernant la révision de notes

## GESTION DES PAYSAGES, SIG, CARTOGRAPHIE ET TELEDETECTION – IFTC713

PROFESSEUR: (NOM ET TITRE DE FONCTION)

CONTACT: (EMAIL DU PROFESSEUR)

NOMBRE DE CREDITS : 4

HORAIRE : 60 H : 20 CM, 30 TP ET 10 TI

SITE WEB DU COURS :

### DESCRIPTION GÉNÉRALE DU COURS

Ce cours porte sur l'application des SIG, la Télédétection et les techniques de cartographie à la gestion des paysages, dans une perspective de leur exploitation dans une démarche d'analyse, d'aide à la décision dans le cadre des stratégies de gestion durable de l'environnement. Le cours commence par une introduction rapide aux concepts du domaine de l'analyse et de la gestion des paysages (association des sols et ressources du milieu) et se poursuit par une étude des principales méthodes d'analyse de la structure et de la dynamique des paysages. Il s'agit ensuite d'initier l'apprenant aux outils et méthodes (Base de données, SIG, Télédétection et cartographie) nécessaires à cette analyse et d'illustrer leur mise en œuvre sur des exemples concrets de problèmes d'aménagement des espaces agro-forestiers.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en Informatique : Système d'exploitation et de gestion des fichiers, Traitement de textes, Tableurs.

### OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU COURS

1. Rappeler à l'apprenant aux concepts de l'écologie du paysage, aux procédures pour décrire les paysages, les profils de sol et les ressources du milieu ainsi que les impacts des activités humaines sur l'environnement.
2. *initier l'apprenant à l'utilisation des logiciels de Gestion des Bases de Données, SIG, d'analyse des images de télédétection ou de cartographie pour identifier et analyser les transformations des paysages*
3. *imprégner l'apprenant aux approches interdisciplinaires pour analyser les structures spatiales en vue de comprendre l'organisation, la dynamique des paysages et les processus écologiques qui s'y déroulent*

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DU COURS (SAVOIR-FAIRE)

Au terme de ce cours, l'étudiant sera en mesure de :

1. *spécifier la problématique de l'analyse des paysages dans le contexte de la gestion des espaces et des aménagements agro forestiers*
2. *identifier et définir les concepts clés de l'écologie des paysages et des systèmes d'information sur l'environnement*
3. *analyser et concevoir un système d'information simple avec la méthode MERISE et de mettre en place la base de données associé sous un Système de Gestion des Bases de Données(SGBD)*
4. *utiliser à bon escient un logiciel de SIG et connaître les étapes pour créer des couches de données et effectuer des requêtes simples, des analyses spatiales et produire des cartes thématiques liées à l'évaluation des terres ou des paysages*
5. *utiliser à bon escient un logiciel de traitement d'images et connaître la procédure pour analyser les paysages et extraire des informations utiles (cartes éco-forestières) pour l'aménagement des espaces*

## DESCRIPTION DU CONTENU DE COURS (SAVOIRS)

Le cours comprend 5 chapitres dont les contenus sont les suivants :

### **Chapitre 1. Concepts et problématique de l'analyse et de la gestion des paysages**

- 1.1. Activités humaines, gestion des ressources naturelles, gestion de l'environnement et développement durable.
- 1.2. Concepts d'occupation du sol, utilisation des terres et paysages, paysages agroforestiers et écologie des paysages (association des sols et autres ressources du milieu)
- 1.3. Méthodes et procédure de description, d'échantillonnage
- 1.4. Application à l'introduction à l'étude de cas et au projet tutoré de l'apprenant : Introduction aux systèmes d'information sur l'environnement

### **Chapitre 2. Introduction et fondements des SIG appliqués à la gestion des paysages**

- 2.1. Une introduction à Merise et à la mise en place de base de données
- 2.2. Une introduction aux SIG : composantes, logiciels, modèles de données, projections des cartes et systèmes de coordonnées

- 2.3. Les sources de données et moyens d'acquisition : Digitalisation ou capture des coordonnées, métadonnées, GPS, Photographies aériennes et images satellites
- 2.4. Les analyses spatiales de base : Sélection et classification, fonctions de proximité et buffer, superpositions en raster ou vecteur, Algèbre des cartes incluant fonction locales et fonction de voisinage
- 2.5. Application à la gestion des paysages et initiation à l'un des logiciels de SIG, ArcGIS, QGIS, MapInfo ou PostGIS

### **Chapitre 3. Analyse des images ou photographies aériennes et cartographie forestière**

- 3.1. Rappels de télédétection : images satellites et photographie aériennes
- 3.2. Acquisition et traitement préliminaires des images : amélioration des contrastes et compositions colorées
- 3.3. Techniques de photointerprétation, d'analyse et de classification, autres traitements d'image
- 3.4. Application à l'analyse des paysages forestiers, estimation de ressources agroforestières et initiation à l'un des logiciels d'analyse d'images, IDRISI, ENVI,

### **Chapitre 4. Principes de cartographie, Techniques de cartographie numérique appliquée aux paysages**

- 4.1. Rappel des concepts de cartographie : définition et type de carte, échelle, légende, projection, analyse thématique et variables visuelles
- 4.2. Introduction aux techniques de cartographie numérique : contribution des logiciels de SIG et tendance croissante au Webmapping.
- 4.3. Exercice pratique de création des cartes numériques : géoréférence et numérisation, cartographie au GPS, Création de cartes thématiques
- 4.4. Application à la production des cartes et utilisation d'un logiciel de cartographie : MapInfo

### **Chapitre 5. Etude de cas et projet tutoré de l'apprenant**

- 5.1. Approche interdisciplinaire d'analyse et de gestion des paysages
- 5.2. Etude de cas d'analyse
- 5.3. Projet tutoré de l'apprenant

---

## **APPROCHE PÉDAGOGIQUE**

Ce cours comprend, des enseignements théoriques, une étude de cas, des exercices pratiques et un

projet tutoré.

La théorie est présentée sous forme d'exposés magistraux qui présentent des synthèses de connaissances et de pratiques sur un thème de la formation.

Les synthèses présentées sont illustrées par des exemples tirés d'une étude de cas qui est abordée entièrement tout au long de ce cours.

Des exercices pratiques sur ordinateurs (découverte guidée des logiciels et équipements), sous différentes formes, seront utilisés pour favoriser la prise en main des outils logiciels. Ces exercices auront lieu en laboratoire ou sur le terrain. Des visites terrain permettront aux étudiants de collecter des données géoréférencées à intégrer dans le SIG.

Chaque apprenant travaillera sur un projet tutoré qu'il traitera également tout au long de la formation. La théorie, l'étude de cas et les exercices pratiques servent à orienter les étudiants dans leur travail tutoré qui peut être fait personnellement ou en groupe.

L'enseignement sera donné sur une durée de 60 heures, à raison d'une période de 20 heures de cours magistraux, de 30 heures d'exercice pratique et d'une période de 10 heures pour le projet tutoré. Les apprenants pourront compter sur la disponibilité du professeur pour répondre à leurs questions à tout moment.

L'évaluation des connaissances est effectuée de façon continue au cours de la session: un TPI ou chaque apprenant fera une synthèse au rapport des leçons apprises valant 20% des points, un examen final de 40 % et un rapport du projet tutoré valant 40 %.

Le cours se fera en 13 sessions de 4 à 5 heures chacune et organisé selon le calendrier suivant

Le cours se fera en 13 sessions de 4 à 5 heures chacune et organisé selon le calendrier suivant

## CALENDRIER

<b>Sessions</b>	<b>Thèmes du cours abordés</b>	<b>Lectures / Laboratoires / Rapports à remettre</b>
<b>1</b>	Concepts et problématique de l'analyse et de la gestion des paysages <i>Méthodes et procédure de description, d'échantillonnage</i> Introduction aux systèmes d'information sur l'environnement : <i>étude de cas et projet tutoré de l'apprenant :</i>	<i>Plan du Rapport du travail personnel de l'étudiant</i> <i>Rapports de lecture d'articles</i>
<b>2</b>	<i>Introduction à la Méthode Merise</i>	<i>Exposé théoriques</i>

<b>3</b>	<i>Etude de cas de conception et de creation d'une base de données simple</i>	<i>Travaux pratiques</i>
<b>4</b>	Une introduction aux SIG, sources de données et moyens d'acquisition	<i>Travaux pratiques</i>
<b>5</b>	<i>TP d'initiation et prise en main ArcGIS, QGIS, ou MapInfo</i>	<i>Fichiers des Bases de données créées</i>
<b>6</b>	Les analyses spatiales de base dans les SIG et TP	<i>Travaux pratiques</i>
<b>7</b>	Rappels de télédétection, Acquisition et traitement préliminaires des images	<i>Travaux pratiques</i>
<b>8</b>	Techniques de photointerprétation, d'analyse et de classification, autres traitements d'image : cas de l'occupation du sol et biomasse forestière	<i>Rapport de lecture d'articles</i>
<b>9</b>	TP d'initiation à IDRISI, ENVI,	<i>Fichier des images traitées</i>
<b>10</b>	<i>Rappel des concepts de cartographie</i>	<i>Exposé theoriques</i>
<b>11</b>	<i>Introduction aux techniques de cartographie numérique :</i>	
<b>12</b>	<i>TP MapInfo pour création des cartes de base et thématiques</i>	<i>Fichiers contenant les cartes réalisées</i>
<b>13</b>	<i>Présentation et discussion des projets tutorés</i>	<i>Rapport du projet tutoré</i>

## Remarque

Participation aux exercices laboratoires est obligatoire pour chaque étudiant(e).

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

Travail Personnel de l'Étudiant ou Contrôle continue (20%)

Examen final (20%)

Rapports des projets tutorés (60 %)

La qualité du français et la présentation, tant aux examens que dans les laboratoires sont pris en considération par l'enseignant lors de l'évaluation

La remise en retard d'un rapport de laboratoire ou de visite d'usine entraîne une pénalité.

---

## MATÉRIEL OBLIGATOIRE

Chaque apprenant devra avoir accès à un ordinateur sur lequel est installé les logiciels de SIG, d'analyse d'image et de cartographie utilisés dans le cours

---

## RÉFÉRENCES ET LECTURES SUGGÉRÉES

### Liste des ouvrages et publications obligatoires

Support de cours à remettre par l'enseignant au démarrage de la formation

- sur le fondement des SIG
- sur les méthodes d'analyse et de conception de systèmes d'information sur l'environnement
- sur l'introduction à la télédétection et au traitement des images satellites et aériennes
- sur la cartographie numérique

### Liste des ouvrages et publications recommandés

- Bakis H., et Bonin M., 2000. *La photographie aérienne et spatiale*. Presses Universitaires de France, 127 pages.
- Baker W.L., 1989. A review of models of landscape change. *Landscape ecology* 2:11-133.
- Burel F., et Baudry J., 2003. *Ecologie du paysage : concepts, méthodes et applications*. Edition Tech & Doc, 359 pages.
- Fotsing E., 2009. SMALL Savannah: An Information System for the integrated analysis of Land use changes in the far North Cameroon. *PhD thesis, University of Leiden, the Netherlands*, 373 pages. <http://hdl.handle.net/1887/14619>
- Fotsing E., Cheylan J-P., and Verburg P.H, 2006. From images to patterns: a step toward the identification and modelling of land change processes in a savannah landscape. *Proceedings of the 6th AARSE International Conference on Earth Observation & Geoinformation Sciences for Africa's Development*, Cairo-Egypt, 30 October - 2 November 2006.

- Fotsing E., 1999. Contribution de la Morphologie Mathématique à la Cartographie de l'Occupation du Sol à partir d'images SPOT (Région de l'Extrême-nord Cameroun). *Rapport de stage doctoral en télédétection*, IRD Bondy - France.  
<http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010017077>
- Fotsing E. et Madi A., 1997. Evaluation et suivi de la Dynamique de la Biomasse Ligneuse par Images Satellites : *Mémoire de DEA en Informatique*, Rapport de Recherche n° 13, Université de Yaoundé I et Université des Nations Unies, 38 pages.
- Fotsing E., 1996. Modélisation des Données Géographiques : Réalisation d'un SIG de Gestion des Réseaux d'Eau et d'Electricité dans la ville de Yaoundé. *Mémoire de Maîtrise en Informatique*, Université de Yaoundé I, 70 pages + Annexes.

#### RÈGLES DISCIPLINAIRES-PLAGIAT

Tout étudiant qui commet une infraction en matière de plagiat, est passible de sanctions. Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i) copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii) résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii) traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv) remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v) remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

#### AUTRES RÈGLES DE L'INSTITUTION

- Concernant la qualité du français
- Concernant la présentation des travaux
- Concernant la remise des travaux
- Concernant le plagiat et la fraude
- Concernant la révision de notes

## **ANNEXE 1. EXIGENCES AUX RAPPORTS DE LABORATOIRE (SECTION FACULTATIVE-EXEMPLE CI-DESSOUS À EXPLOITER AU BESOIN)**

Les rapports de laboratoire seront rédigés **en équipes de deux à trois étudiants**, à base de travail de l'équipe au laboratoire. Les rapports seront évalués sur le fond et sur la forme. Ils doivent être amplement élaborés afin de tenir compte de tous les aspects d'un travail scientifique. Ils doivent être clairs, concis et propres (max. 10 pages). En ce qui concerne la forme, les fautes typographiques, de vocabulaire et de grammaire seront corrigées jusqu'à un maximum de 10 points (à raison de 1 point par faute). Un rapport de laboratoire est généralement présenté dans la forme et l'ordre suivants :

### **Page titre**

Titre et numéro du cours : Gestion des paysages, SIG, Cartographie et Télédétection

Titre et numéro du laboratoire

Noms d'étudiant(e)s

Nom du département

Date(s) des manipulations

Date du rapport

### **Table de matières, liste des figures et liste des tableaux Problématique et objectifs**

Considérations théoriques

Concepts de base et hypothèses de travail

Principe(s) de la(les) méthode(s)

Norme(s) d'essais utilisée(s)

### **Méthode expérimentale**

Matériel d'essai

Équipement(s)

Procédure(s) expérimentale(s)

Équation(s) de calcul

### **Résultats et discussions**

Résumé des données (tableaux et figures)

Estimation d'erreur

Réponses aux questions spécifiques

Analyse et discussion des résultats

### **Conclusion**

Rappel des objectifs du projet

Principales conclusions de rapport

Implications pratiques des observations

Commentaires sur le système étudié et les techniques mis en oeuvre

Recommandations

**Référence(s) bibliographique(s)**

**Annexe(s) (si nécessaire)**

**« Agroforesterie et optimisation des services  
écosystémiques des espaces naturels et cultivés du Bassin  
du Congo »**

## Stratégie de déploiement des stages

*(MSAF821, MSAF822, Activités de recherche MSAF912-  
MSAF101)*

### Introduction

Le programme de Master de recherche en « Agroforesterie et optimisation des services écosystémiques des espaces naturels et cultivés dans le bassin du Congo » a pour but de former des cadres supérieurs outillés pour le diagnostic, l'évaluation, la conception des techniques et systèmes innovants pour une gestion optimale des systèmes agroforestiers. Afin de permettre aux apprenants de s'approprier la démarche scientifique de l'acquisition des connaissances, de maîtriser les méthodes appropriées de diagnostic, de conception et de gestion des systèmes agroforestiers, et de démontrer une certaine autonomie intellectuelle et des capacités à poursuivre l'enrichissement de ses connaissances, la formation prévoit 3 stages :

1. Un voyage d'étude d'une durée de 10 jours associé à un stage collectif d'une durée 2 semaines (**MSAF821**).
2. Un stage d'approfondissement d'une durée d'un mois qui a lieu pendant l'inter-semestre (**MSAF822**)
3. Un stage de recherche d'une durée minimale de six mois et maximale de 12 mois (**MSAF912-MSAF101**)

Ces stages qui se déroulent à des périodes stratégiques de la formation permettront également de faire un contrôle des connaissances et des compétences déjà acquises par les apprenants et d'ajuster leur suivi personnel en conséquence. Les stages **MSAF821 et MSAF822** ont lieu en fin de première année de formation et permettent de mieux préparer les apprenants au stage de recherche (**MSAF912-MSAF101**) qui constitue l'élément majeur de la deuxième année. Ce document de déploiement des stages a pour but de décrire succinctement les activités et les compétences recherchées pour chacun des stages ainsi que les modalités d'encadrement et d'évaluation.

### **1. Stage collectif-école de terrain en Agroforesterie** **Code : MSAF821 ; crédits : 8 ; durée : 4 semaines**

Il se situe en fin de la première année de Master et se prolonge par le stage individuel

monographique d'un mois dans un site choisi par l'étudiant sur la base des critères fournis par l'équipe pédagogique du Master.

L'objectif général de ce stage est de :

- Outiller les étudiants aux concepts et méthodes d'évaluation des performances des à travers l'ingénierie des compromis entre production et autres services d'un système agroforestier ;
- Appliquer cette démarche à l'analyse des itinéraires techniques (la plurispécificité<sup>2</sup>, le pilotage des intrants) et de la structure des systèmes, en partant soit d'une plantation intensive en monoculture soit d'une agroforêt.

### **Objectifs spécifiques**

A la fin de ce stage l'étudiant doit être capable de :

- Connaître les principaux systèmes agroforestiers du Cameroun en particulier et du bassin du Congo en particulier;
- Comprendre et mettre en pratique la démarche de l'ingénierie des compromis;
- Diagnostiquer un système agroforestier, identifier, évaluer et quantifier les produits et services écosystémiques du système;
- Analyser les itinéraires techniques actuels et proposer les itinéraires innovants pouvant optimiser les produits et services du système.

### **Description du contenu**

Le stage est organisé en 3 composantes pédagogiques, détaillées ici-bas :

- a) Connaissance des principales plantes et des principaux systèmes de culture de la région d'Afrique Centrale (voyage d'étude) ;
- b) Diagnostic agroforestier : Evaluation des performances des systèmes agroforestiers, Application des Concepts et méthodes des compromis pour l'analyse des systèmes multifonctionnels et plurispécifiques (travail collectif)
- c) Application à la co-conception avec des agriculteurs des itinéraires innovants pouvant permettre d'améliorer les performances des systèmes agroforestiers multifonctionnels innovants (travail collectif)

#### **a) Connaissance des principales plantes et des principaux systèmes de culture de la région d'Afrique Centrale (deux semaines)**

L'objectif de cette composante du stage est d'initier les apprenants à la connaissance des systèmes agroforestiers des différentes zones agro écologiques du Cameroun, connu comme l'Afrique en

---

<sup>2</sup> On entend par plurispécificité la combinaison de plusieurs espèces dans une même parcelle, chaque espèce étant destinée à une production (exemple cacao, fruits, tubercules, bois) et/ou à un service écosystémique (exemple limitation des pestes et ravageurs, limitation de l'érosion, fixation biologique...). Ces systèmes peuvent être qualifiés d'agroforestiers s'ils incluent des arbres forestiers mais ils peuvent aussi être constitués uniquement d'arbres fruitiers, de cacaoyers, de caféiers et de cultures vivrières (dont le bananier plantain).

miniature. C'est la base de compréhension du contexte, des composantes et de la conduite des principaux agrosystèmes plurispécifiques de la région. La mise en œuvre se fera sous forme d'un voyage d'étude. L'itinéraire du voyage devrait permettre de parcourir aussi bien les zones sèches que les zones humides du pays afin de confronter les concepts théoriques appris en cours aux réalités de terrain. Au cours de ce voyage, les apprenants sont initiés à la reconnaissance des plantes, aux calculs agronomiques et économiques sur les performances des cultures et leur mode de conduite. Ils devront collecter les données sur:

- les plantes cultivées, les arbres, la faune et la biodiversité dans les agroforêts et les systèmes vivriers,
- le contexte biophysique et socio-économique de la région,
- les systèmes de production de la zone.
- les enjeux socioéconomiques et environnementaux de la multifonctionnalité dans la zone.

Les fiches de collecte des données seront conçues par les apprenants sous la supervision des encadreurs avant le voyage pour faciliter et harmoniser la collecte des données. Cette partie du module se déroulerait en une dizaine de jours.

#### **b) Diagnostic agroforestier : Concepts et méthodes d'évaluation des performances des systèmes multifonctionnels et plurispécifiques**

Cette deuxième composante du stage collectif a pour but de fournir aux apprenants les outils et méthodes d'évaluation des performances agroécologique et socioéconomique des systèmes agroforestiers. Elle devrait être réalisée au dernier point d'arrêt du voyage d'étude. Il s'agit d'un travail collectif plus structuré visant à appliquer l'ingénierie des compromis pour évaluer les performances actuelles des systèmes. Au niveau du site, l'exercice du diagnostic sera associé à l'initiation aux concepts et méthodes d'analyse des systèmes plurispécifiques pour la conception de systèmes innovants. Cette initiation sera faite sous forme de cours, conférences, étude de cas, séances de Travaux Dirigés/discussions à travers des outils et méthodes (indicateurs, modèles conceptuels...) sur :

- relations structures-propriétés-performances dans les agrosystèmes;
- notion de systèmes techniques et combinaison d'échelles entre parcelle-exploitation et territoire ;
- services écosystémiques et multifonctionnalité<sup>3</sup>,
- itinéraire technique et résilience face aux changements globaux (climat, économie) des systèmes plurispécifiques ;
- caractérisation des compromis entre services dans les agrosystèmes, indicateurs et modèles pour la conception de systèmes.

À la fin de cette composante, les apprenants dresseront une liste des pratiques agro forestières, des itinéraires techniques associés et les services écosystémiques correspondants ainsi que les contraintes et opportunités de gestion de chacun des systèmes

---

<sup>3</sup> La multifonctionnalité d'un agrosystème est la combinaison des services pour lesquels il est conçu et géré.

### **c) Application à la co-conception avec des agriculteurs des itinéraires de systèmes agroforestiers multifonctionnels innovants**

Les résultats de la composante b) seront synthétisés et discutés avec les agriculteurs afin de concevoir avec eux des systèmes susceptibles d'optimiser les services écosystémiques et de limiter les principaux risques de production. Cette conception devra se faire en suivant une démarche d'ingénierie réverse, partant des services attendus, remontant aux processus et propriétés de l'agrosystème puis à sa structure (choix des espèces et agencement dans l'espace et dans le temps) et à son mode de pilotage (par des actions dirigées sur certaines espèces et par les intrants).

### **Approche pédagogique/ Calendrier**

Au-delà de l'apprentissage, l'intérêt de ce stage collectif est d'amener les apprenants qui seront déjà issus des zones agroécologiques et des pays différents à travailler ensemble sur une même thématique de manière à échanger leurs expériences personnelles, à partager leurs analyses et à s'associer pour résoudre ensemble un problème de production agroforestière en milieu paysan.

Le stage sera organisé en 3 composantes pédagogiques sur une durée de 4 semaines:

- Les étudiants seront organisés en groupe de 3 au moins et 4 au plus dès le début du stage. Les groupes doivent automatiquement comporter les apprenants issus des pays ou au moins des zones agroécologiques différents et donc ayant des expériences différentes des systèmes agroforestiers (zone forestières, zones sèches, zone d'altitude ect.). Sur la base des systèmes agroforestiers dominants sur l'itinéraire du voyage d'étude et du site de d'application choisi, chaque groupe d'étudiants travaillerait sur un agrosystème (une parcelle contextualisée dans une exploitation) en veillant, à travers les différents groupes, à explorer une large gamme de trajectoires entre la complexification d'une monoculture à partir de la plantation et la simplification d'une agroforêt. Pour les composantes b) et c) sur le diagnostic et la co-conception des systèmes innovants, le travail se fera sur des exploitations proches du lieu de formation afin que la démarche soit conduite de manière logique et bien structurées tout au long du stage. Dans cette démarche il est recommandé d'utiliser les enseignements tirés de la composante a) pour mieux diagnostiquer les contraintes de production au niveau de la composante b) ; et prendre en compte les préoccupations des producteurs pour concevoir dans la composante c) des systèmes qui répondent au mieux à leurs objectifs de production. L'animation du module se fait à travers les travaux dirigés par les groupes d'encadreurs constitués des enseignants et des chercheurs en Agroforesterie.
- Au cours des deux premières semaines du stage, les étudiants alterneront la collecte des données sur la connaissance des systèmes et le diagnostic avec des séances de restitution et de discussion en plénière avec l'ensemble des apprenants et des encadreurs Ces interactions permettront de mieux identifier les performances des systèmes, les innovations paysannes et les bonnes pratiques qui seront utilisées par la suite pour la conception des systèmes innovants. Au cours de la troisième semaine, ils appliqueront la démarche des compromis pour la co-conception des systèmes plus performants. Ils reviendront sur le terrain pour la restitution en présence des agriculteurs qui les ont accompagnés depuis le début de la

composante b).

En résumé pour les composantes b) et c) du stage collectif:

- Première visite de terrain dès le début de la composante b) pour définir le cadre (objectifs et contraintes) de la conception. On identifierait ici plus particulièrement les services attendus (par l'agriculteur et d'autres acteurs) des systèmes plurispécifiques en général et de la parcelle choisie en particulier. La visite permettrait aussi de mieux connaître le milieu (sol-climat), les espèces présentes dans la zone et leur place dans les systèmes de culture ;
- Travail en salle pour concevoir la structure, la dynamique et le pilotage d'un agrosystème plurispécifique adapté aux objectifs et au cadre défini précédemment. Identification des indicateurs accessibles sur le terrain et utilisation pour évaluer chacun des services, leurs compromis avec la production de café/cacao/plantain et les marges de manœuvre apportées par le pilotage de la structure et des intrants.
- Retour sur le terrain avec chaque agriculteur, puis en groupe d'agriculteurs pour présenter et discuter avec eux les propositions faites par les étudiants.

**Equipe pédagogique** : Une dizaine d'enseignants soit un couple enseignants (socio et agroforestiers)/groupe d'étudiants.

### **Intervenants :**

- enseignants de la Faculté impliqués dans l'enseignement des cours d'intérêt pour le module (socio-économiste, systèmes agroforestiers, dynamique biologique, approche systémique, SIG et analyse du paysage etc...)
- Chercheurs impliqués dans la plate-forme de recherche et d'enseignement du Pôle de Compétence en Partenariat (Institut de Recherche Agronomique pour le Développement (IRAD), CIRAD, Université de Yaoundé I et Université de Dschang)
- Enseignants et étudiants de l'UMR Système de Montpellier Sup-Agro, France.

### **Evaluation :**

L'évaluation de ce stage se fait en 3 phases :

- Comportement du stagiaire sur le terrain : pugnacité, prise d'initiative (15%)
- Comportement du groupe pendant la restitution sur le terrain (10%)
- Présentation devant un jury (posture, contenu de la présentation, réponses aux questions) (25%)
- Evaluation du rapport écrit (50%)

La présentation se fait par groupe d'étudiants mais les rapports sont individuels. La qualité de la langue, la posture de l'étudiant, aussi bien en salle que sur le terrain sont pris en considération lors

de l'évaluation (5% de chaque note). La remise en retard d'un rapport de stage entraîne une pénalité de 10% par jour de retard.

## **Format du rapport**

### ***Page de garde :***

- Intitulé et code du cours
- Titre du travail effectué pendant le stage
- Noms des étudiants du groupe
- Noms des encadreurs
- Période de stage
- Date du rapport

### ***Table de matières, liste des figures et liste des tableaux***

### ***Problématique et objectifs***

Synthèse des cours théoriques reçus dans le cadre du stage avec une indication de la bibliographie pertinente recommandée.

Concepts de base en ingénierie des compromis et hypothèses de travail

### ***Méthode expérimentale***

- Itinéraire du voyage d'étude
- description du site et du système choisi pour l'analyse
- échantillonnage considéré pour chaque étape de l'analyse
- méthodes de collecte et d'analyse des données Résultats et discussions

### ***Résumé des données expérimentales brutes (tableaux et figures)***

Réponses aux questions spécifiques des agriculteurs et présentation de la trajectoire innovante proposée au terme du stage

Analyse et discussion des résultats sur l'applicabilité de l'itinéraire technique dans le contexte de l'étude, la perception des agriculteurs sur l'innovation proposées et les mesures d'accompagnement nécessaires.

### ***Conclusion***

Rappel des objectifs du travail

Principales conclusions de rapport

Implications pratiques des observations

Recommandations ; Référence(s) bibliographique(s); Annexe(s) (si nécessaire)

## **2. Stage individuel en Agroforesterie**

**Code: MSAF822; crédits : 4; durée : 8 semaines**

### **Description du cours**

Ce stage individuel qui se fait à la suite du stage collectif a pour but d'approfondir individuellement les connaissances et compétences acquises en diagnostic participatif des systèmes agroforestiers de l'étudiant à travers une étude monographique des pratiques agroforestières d'un site donné. L'étudiant sous la supervision d'un encadreur de terrain est amené à analyser le contexte biophysique, socioéconomique, politique et culturel des pratiques agroforestières dans le site choisi. Il devrait également appliquer l'ingénierie des compromis et proposer des itinéraires techniques permettant d'assurer la multifonctionnalité des systèmes agroforestiers du site de stage. Le site de stage doit être choisi en Afrique Centrale dans une région offrant les possibilités d'encadrement technique adéquat et doit donner lieu à un rapport. La durée du stage est de huit semaines et il se déroule à la fin des cours de première année, pendant les vacances.

### **Objectif général du cours**

Analyser le contexte biophysique, socioéconomique, politique et culturel des pratiques agroforestières dans un site de l'Afrique Centrale.

### **Les objectifs spécifiques**

- Inventorier les pratiques agroforestières du site ;
- Caractériser les systèmes agroforestiers recensés pour en sortir une typologie ;
- Evaluer les performances de ces systèmes et proposer des voies de leur amélioration.

### **Démarche pédagogique**

La mise en stage de l'étudiant est conditionnée par le dépôt auprès du coordonnateur d'une demande de stage indiquant clairement :

- le lieu choisi pour le stage et les critères justifiant ce choix de son site ;
- Le nom de l'encadreur probable de stage et ses qualifications et positions administratives et professionnelles
- la date du début effectif et de la fin du stage.
- Un programme détaillé des activités à mener au cours du stage et des indicateurs de suivi.

### **Structure du rapport de stage**

**1. Introduction**

- Description du site (localisation, relief, climat, végétation, activités socioéconomiques prédominantes, les activités agricoles (principales cultures, l'élevage) ;
- le contexte biophysique et socio-économique de la région.

**2. Caractéristiques des principaux systèmes de culture du site**

- Les composantes des systèmes
- la conduite des principaux agrosystèmes plurispécifiques de la région (reconnaissance des plantes, de calculs agronomiques et économiques sur les performances des cultures et leur mode de conduite (les plantes cultivées, les arbres, la faune et la biodiversité dans les agroforêts et les systèmes vivriers) ;
- les enjeux socioéconomiques et environnementaux de la multifonctionnalité dans la zone.

**3. Performances des systèmes agroforestiers de la zone (calculs agronomiques et socioéconomiques pour certains systèmes)**

**4. Voies d'amélioration et perception des agriculteurs sur l'adoption des propositions**

**5. Conclusions et recommandations**

**Evaluation des rapports**

- Note de l'encadreur à transmettre par voie confidentielle au coordonnateur du stage (30%)
- Note du rapport à évaluer sur la base d'un barème préétabli (70%)

**3. Stage de recherche en Agroforesterie**

**Code : MSAF912-MSAF101; crédits 30; durée : 6mois**

Le stage de recherche est le cœur d'une série d'activités de recherche représentant ensemble 50% des crédits de la formation, étalées sur l'ensemble des semestres du Master. En effet, tout au long du programme du Master scientifique en Agroforesterie, l'étudiant doit réaliser son projet de recherche permettant d'apporter des connaissances nouvelles dans une des spécialisations de l'Agroforesterie. À travers cet exercice, l'étudiant doit notamment démontrer qu'il connaît bien son sujet de recherche, qu'il maîtrise la démarche scientifique et qu'il détient la capacité d'analyse et de synthèse requise pour conduire des recherches dans le domaine de l'agroforesterie.

Dès les premiers mois d'enseignement, l'étudiant doit proposer au comité de thèse un thème sur lequel il souhaiterait travailler et éventuellement un enseignant qui accepte de le superviser. La coordination donne un avis sur le thème et confirme ou propose un superviseur ou au besoin un comité de supervision qui devrait accompagner l'étudiant tout au long de sa formation.

Subdivisées en quatre étapes réparties sur les quatre semestres, les activités de recherche permettent à l'étudiant de progresser dans son projet de recherche individuel. Plus précisément, les résultats attendus pour chacune des étapes sont :

**Activité de recherche 1 - Conception du projet de recherche:** L'étudiant réalise une revue de

littérature, précise la problématique et énonce les hypothèses et les objectifs sur lesquels reposent son projet de recherche. L'évaluation de ce projet est faite d'abord dans le cadre du cours de méthodologie de recherche, ensuite devant un jury proposé par la coordination du Master.

**Autres précisions :**

- ➔ L'étudiant devra produire un document d'un maximum de 3 pages comportant : une proposition de titre de son projet, le contexte/problématique, les objectifs/questions de recherche/hypothèses et résultats attendus, le chronogramme des activités, le budget de recherche et une liste des références bibliographiques récentes en rapport au thème à développer.

**Activité de recherche 2 – Élaboration, présentation et validation du projet de recherche :**

L'étudiant poursuit le travail effectué précédemment en suggérant une méthodologie appropriée pour la réalisation de son projet de recherche. Il précise les analyses statistiques qui seront faites. Au terme de ce cours, l'étudiant doit présenter son projet devant un jury afin d'obtenir l'approbation de la coordination du programme et du conseil de Département.

**Autres précisions :**

- ➔ Cette activité intervient au deuxième semestre quand l'étudiant a déjà suivi le cours de Biostatistiques, dont il se servira pour compléter la partie méthodologique de son projet initial. Dans cette activité, l'étudiant devra réviser ses hypothèses, tester son questionnaire sur le terrain (masque de saisie) et faire ressortir les différentes variables expérimentales/questionnaires d'enquêtes/équations/modèles de son sujet en liaison à ses hypothèses de recherche. Le rapport révisé de son projet de recherche pour ce cours devra comporter 10 pages au maximum.

**Activité de recherche 3 – Réalisation du projet de recherche :**

L'étudiant prépare les aspects logistiques de son projet de recherche et le réalise sur le terrain. Il collecte, analyse et interprète les données servant à la rédaction du mémoire. Le stage terrain est d'une durée variable, d'environ 6 mois. Il dépose un rapport d'avancement de ses travaux au terme du semestre.

**Autres précisions :**

- ➔ Dans le cas d'une recherche expérimentale, l'étudiant devra s'approprier de tous les outils nécessaires à la réalisation de son travail (intrants, équipements/laboratoires, budget, etc.) et installer un dispositif expérimental qui doit être conforme au dispositif présenté dans l'activité de recherche 2. L'étudiant devra collecter, traiter et commencer les analyses statistiques des résultats préliminaires obtenus, les discuter en rapport avec la littérature sous le contrôle de son directeur de mémoire. Il devra soumettre des rapports bihebdomadaires ou mensuels à son directeur de mémoire.
- ➔ En ce qui concerne les enquêtes socioéconomiques, l'étudiant devra suivre les mêmes étapes que précédemment, avant la descente sur le terrain sauf que les questionnaires doivent antérieurement être testés sur le terrain et validés par son directeur et/ou son comité de Thèse.

**Activité de recherche 4 – Rédaction du mémoire (thèse) :** L'étudiant finalise ici ses analyses et consacre l'essentiel de son temps à la rédaction de la thèse. Au terme de son projet, l'étudiant doit déposer un mémoire qui doit être présenté et soutenu publiquement devant un jury, composé minimalement de l'équipe d'enseignants superviseurs jouant le rôle de rapporteur, de l'équipe d'enseignants examinateurs qui doit assurer une évaluation critique de l'étude sous l'arbitrage d'un Président de jury.

***Autres précisions :***

- ➔ L'étudiant devra régulièrement rencontrer son directeur qui l'aidera à répondre aux difficultés quotidiennes ou l'orienter vers d'autres spécialistes. La thèse devra être rédigée en français ou en anglais suivant le plan ci-après :
- Résumé/Abstract ou inversement selon que le document soit rédigé en français ou en anglais;
  - Introduction: généralités/problématique/intérêt scientifique et socioéconomique de l'étude/objectifs-hypothèses/questions de recherche;
  - Méthodologie : dispositif expérimental, collecte des données, analyse/traitement des données (logiciels SPSS, SAS, etc.);
  - Résultats : présentation des résultats descriptifs de terrain et/ou de laboratoire et de modélisation (sous forme de tableaux et figures);
  - Discussion (section à dissocier des résultats;)
  - Conclusion et recommandations;
  - Références bibliographiques

La présentation des différentes parties, la méthode de citation et de présentation des références, le nombre minimum de pages et la présentation des tableaux et des figures sont décrites dans « Le guide de rédaction des mémoires et thèse » applicable à tous les programmes du Département ou de la Faculté.





UNIVERSITÉ  
**LAVAL**