

Master- Biodiversité, Ecologie, Evolution

**Parcours Plantes et Société,
Culture durable, Paysage, Phytovalorisation**



Master *Plantes & Société*
culture durable, paysage, phytovalorisation

ORGANISATION DU MASTER

Le Master Biodiversité, Ecologie, Evolution, Parcours Plantes et Société est organisé sur 2 années (M1 et M2).

Le Master Plantes et Société est fondé sur une convention entre l'Université de Tours et l'Université de Poitiers. Il se déroule sur deux ans avec ouverture du M1, une année sur deux, en alternance entre les deux universités et poursuite du M2 dans la même université.

Organisation du M1

Le M1 est en grande partie mutualisé avec le parcours Ecologie Evolutive et Comportementale. Le 1^{er} semestre du M1 (S7) comporte 250 heures d'enseignement (dont 65% mutualisées). Le 2^d semestre (S8) comporte 200 heures d'enseignement (dont 50% mutualisées).

Les examens de S7 ont lieu en décembre et ceux de S8 fin mars. Les examens de rattrapage ont lieu au mois de juin.

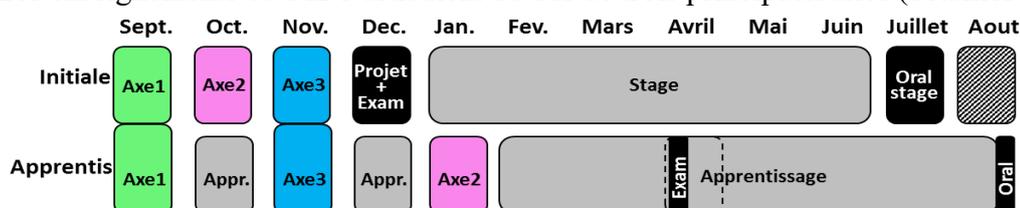
Un stage obligatoire de 7 semaines se déroule de début avril à mi-mai, suivi d'une soutenance orale.

En Master, il n'y a pas de compensation entre les semestres. Chaque semestre doit être validé avec au minimum une note de 10/20.

Organisation du M2

Le M2 comporte 275h d'enseignement spécifique au parcours, réparti sur le 1^{er} semestre (S9). Le 2^d semestre est exclusivement réservé au stage d'une durée de 6 mois. Le M2 est une formation universitaire également ouverte à la formation continue et à l'apprentissage. Dans ce dernier cas, pendant le premier semestre les apprentis alternent un mois en cours avec un mois en entreprise (tel que ci-dessous). A partir du mois de février, le second semestre se déroule essentiellement en entreprise.

Les enseignements du M2 s'articulent autour de trois principaux axes (détaillés ci-après).



Axe 1 : Le végétal comme source de nourriture dans un contexte de production durable et d'agroécologie.

UE 9.1 Productions agricoles et environnement

UE 9.2 Transition agroécologique

Axe 2 : Le végétal comme source de molécules à haute valeur ajoutée dans les domaines pharmaceutiques, cosmétiques et phytosanitaires.

UE 9.3 Substances végétales et valorisation

UE 9.4 Extraction et analyse des substances végétales

Axe 3 : Le végétal comme élément essentiel des paysages ruraux, urbains et perturbés (préservation de la biodiversité, phytoremédiation, le végétal dans la ville)

UE 9.5 Plantes et paysages

UE 9.6 Phytoingénierie des paysages

+ en septembre et novembre : UE 9.7 Outils professionnels et UE 9.8 Anglais

PROGRAMME DES UE DU M1

UE 7.1 Anglais
(25h TD)

ECTS : 3, Coeff : 1

Objectifs pédagogiques :

Approfondissement de l'anglais courant et de l'anglais scientifique Ecrit et Oral

Compétences acquises :

Méthodologiques :

Maîtrise de l'anglais scientifique oral et écrit. Renforcement de l'anglais courant requis dans le monde du travail.

Techniques :

Elaboration d'un CV en anglais/ Elaboration d'une lettre de motivation en anglais.
Etude d'articles de presse / podcasts / en relation avec le domaine de l'écologie.
Ouverture sur le monde du travail.

Programme – contenu de l'UE :

Vocabulaire de la biologie et de l'écologie
Approfondissement anglais oral et écrit, CV en anglais
Exposés en anglais/interactions en anglais.

UE 7.2 Biostatistiques et analyse de données

ECTS : 6, Coeff : 2

EP1 Outils statistiques ECTS : 3, Coeff : 1

EP2 Analyses de données ECTS : 3, Coeff : 1

EP1 Outils statistiques (10h CM, 15h TP)

Objectifs pédagogiques :

Les étudiants devront être capables de choisir et d'appliquer les analyses statistiques les plus adaptées aux différents cas d'étude, ainsi que de faire des interprétations scientifiques pertinentes des résultats obtenus.

Compétences acquises :

- *Méthodologiques :*

Maîtrise des modèles linéaires généraux. Choix et application des tests statistiques en fonction du type de données à analyser. Interprétation des résultats statistiques.

- *Techniques :*

Utilisation du logiciel R comme logiciel de statistique.

Programme – contenu de l'UE :

CM : -Introduction aux modèles linéaires

-Estimation des paramètres et inférence

-Modèles linéaires suivant la loi normale

(Régression linéaire, régression polynomiale, analyse de la variance (ANOVA), analyse de covariance (ANCOVA), analyse de la variance factorielle (ANOVA factorielle).

TP : Utilisation du logiciel R pour la réalisation d'analyses statistiques basées sur les différents modèles traités dans le cours.

EP2 Analyses de données (25h TD)

Les étudiants utiliseront des jeux de données, issues notamment des résultats d'expérimentations réalisées dans des TP d'autres UE, afin de les analyser statistiquement et de les interpréter.

UE 7.3 Outils disciplinaires et ouverture professionnelle

ECTS : 3, Coeff : 1

EP1 Outils de préparations à l'insertion professionnelle ECTS : 2, Coeff : 1

EP2 Outils disciplinaires ECTS : 1, Coeff : 0

EP1 Outils de préparation à l'insertion professionnelle (12h TP)

Objectifs pédagogiques :

Les étudiants devront être capables de mener une recherche d'emploi de manière indépendante et efficace. Ils seront aussi aptes à conduire un dialogue professionnel avec les recruteurs.

Compétences acquises :

-Méthodologiques :

Maîtrise des stratégies de recherche d'emploi dans différents secteurs professionnels.

-Techniques :

Utilisation d'outils informatiques dans la recherche de l'emploi. Établissement d'un bilan personnel, rédaction de CV et lettres en réponse à des annonces d'offres d'emploi. Techniques d'un entretien de recrutement.

Programme – contenu de l'EP :

Préparation d'un entretien d'embauche, élaboration de C.V. et lettre de motivation.

EP2 Outils disciplinaires (13h TD)

Objectifs pédagogiques :

L'objectif de cet EP est double. D'une part les étudiants seront sensibilisés aux démarches de recherches de stages et aux débouchés professionnels du secteur végétal.

D'autre part, les étudiants seront formés aux bases de la gestion de projet.

Compétences acquises :

Maîtriser les stratégies de recherche de stage en fonction du secteur professionnels. Capacité à gérer un projet : fixer des objectifs, élaborer un planning, respecter délais et coût, contrôler la réalisation, analyser les résultats.

Programme – contenu de l'EP :

- Présentation des objectifs de la formation et des compétences acquises
- Présentation des secteurs et des débouchés professionnels visés
- la gestion de projet

Objectifs pédagogiques :

Le programme de cette UE s'orientera vers l'étude des interactions existantes entre les différents organismes animaux, végétaux et microbiens au sein d'un écosystème. Ces interactions seront abordées à la fois à l'échelle de l'organisme, de la cellule et au niveau moléculaire. Les notions fondamentales seront abordées en CM et seront appliquées au cours des TD/TP sous la forme d'une démarche expérimentale, allant de l'analyse bibliographique, de la conception et de la réalisation d'un protocole expérimental, de l'analyse des données jusqu'à la présentation orale des résultats.

Compétences acquises :

-Méthodologiques :

Cet enseignement permettra à l'étudiant d'appréhender les relations à bénéfices univoques et réciproques. Il abordera leur étude tant d'un point de vue évolutif et adaptatif que physiologique et moléculaire. Il lui permettra d'acquérir une vision intégrative des processus biologiques impliqués dans ces interactions. La méthodologie retenue s'imprègne d'une démarche typiquement utilisée en recherche : (i) contexte général, (ii) étude bibliographique, (iii) planification d'expérience, (iv) réalisation expérimentale, (v) analyse et interprétation et (vi) restitution. Cette réflexion systématique est une base indispensable pour les étudiants pour leur avenir professionnel.

-Techniques :

Cet enseignement permettra à l'étudiant d'acquérir les connaissances des principaux outils et concepts utilisés en biologie des interactions entre espèces et notamment les méthodes d'analyses intégratives permettant d'étudier ces interactions inter-spécifiques à la fois du point de vue organisme et au niveau cellulaire et moléculaire. Il implique la découverte et l'approfondissement de méthodes moléculaires telles que la PCR quantitative en temps réel. Des outils analytiques seront également présentés d'un point de vue théorique et sur des résultats concrets.

Programme – contenu de l'UE :

Le Programme s'orientera sur l'étude des interactions existantes entre les différents organismes, animaux, végétaux et microbiens, d'un écosystème.

- CM :
- Relations Plantes-Insectes (herbivorie)
 - Relations Insectes-Parasitoïdes (Prédation)
 - Relations Plantes-Microorganismes (Mutualisme)
 - Relations Tritrophiques
 - Relations Plantes-Mammifères

TD-TP : Etude expérimentale du modèle *Nicotiana tabacum* - *Manduca sexta*

Analyse, par RTQ-PCR, de l'expression de gènes de défense de la plante

Démarche expérimentale : Analyse bibliographique, mise au point d'un protocole expérimental, expérimentation, analyse des résultats et leur présentation orale.

Objectifs pédagogiques :

Connaître les méthodes d'acquisition des données génomiques, transcriptomiques et protéomiques et leurs applications. Apprendre à exploiter les bases de données inhérentes aux sciences omiques dans des cas d'études expérimentales ciblées.

Compétences acquises :

Acquérir des connaissances approfondies sur l'organisation globale des génomes eucaryotes, l'organisation génique et la nature des séquences non codantes. Savoir utiliser les logiciels à l'interface entre les bases données omiques et leur exploitation. Etre capable de conduire une approche sur une question scientifique par l'utilisation des ressources omiques.

Programme – contenu de l'UE :

Cours: Obtention des données génomiques par approche hiérarchisée et *Whole Genome Shotgun*. Du séquençage par la méthode de Sanger à la *Next Generation Sequencing* (Illumina, Roche, PacBio, Oxford Nanopore Technologies). Description et organisation des génomes eucaryotes modèles, évènements de polyploïdisation et notion de sythénie. Des puces à ADN au RNAseq, genotypage et profilage d'expression haut débit. Méthodes d'étude du protéome, échelle globale, quantification et identification de protéines.

TP : Abordés par la bio-informatique appliquée, ces enseignements visent à apporter aux étudiants des connaissances pratiques quant à l'utilisation et l'exploitation des ressources omiques par l'étude de cas biologiques spécifiques (ex. : réponse des plantes au stress hydrique *via* le *BioArray Resource*, recherche de marqueurs des maladies génétiques...).

Objectifs pédagogiques :

Le programme de cette UE s'orientera sur l'étude des systèmes d'informations Géographiques permettant, à partir de diverses sources, de rassembler, d'organiser, d'analyser et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace.

Compétences acquises :

Cet enseignement permettra à l'étudiant d'appréhender les différents outils et techniques permettant de cartographier la distribution dans l'espace et dans le temps des différentes espèces animales et végétales au sein de différents écosystèmes. Dans un deuxième temps l'approche par les analyses spatiales permettra aux étudiants de gérer une multiplicité d'informations, de comprendre l'influence de divers phénomènes, de prévoir les risques (modélisations) et de réagir rapidement à des événements ayant un impact sur la structure du paysage.

Programme – contenu de l'UE :

L'information géographique : théorie et concepts

- Définition

- Les sources de données

Exemple de mise en œuvre : les connectivités

- Introduction à la manipulation de données et à l'utilisation de logiciels SIG

- Application à l'écologie du paysage (connectivité)

Mise en place d'un projet SIG

- Accompagnement dans la réalisation d'un projet SIG : Problématisation

- Conceptualisation – regroupement et compilation des données – analyse des données.

Objectifs pédagogiques :

L'objectif de ce module est d'offrir aux étudiants de solides connaissances sur les espèces végétales reconnues utiles pour l'Homme. Les étudiants seront formés à l'étude et la reconnaissance des différents traits morphologiques et anatomiques permettant d'intégrer les plantes dans la taxonomie végétale.

L'utilisation des plantes d'intérêt sera également développée, les secteurs principalement visés seront l'alimentation, la santé et le paysage. L'un des objectifs sera de faire le lien entre les substances naturelles présentes dans la nature et la classification au regard de l'évolution. Dans ce cadre, seront développés les traits de spécialisation au niveau des organes, des tissus et des cellules, et du métabolisme. L'accent sera mis sur les espèces de grandes cultures (ex.: céréalières, oléagineuses et fourragères), les plantes produisant des métabolites secondaires d'intérêt (ex.: médical, cosmétique et tinctorial) et les plantes pour l'aménagement du paysage.

Les enseignements de ce module permettront aux étudiants d'être capables de choisir une espèce en mettant en relation les propriétés d'un certain nombre de familles de plantes avec les contraintes/intérêts inhérentes à leur utilisation dans les différents secteurs économiques de notre société.

Compétences acquises

Acquisition de connaissances en botanique.

Maîtriser les clés de détermination taxonomique pour savoir identifier rapidement des espèces d'intérêt.

Connaître les besoins spécifiques des principales espèces pour savoir les cultiver ou les implanter dans un paysage.

Savoir proposer les espèces ou familles végétales à cultiver selon les besoins et demandes et attentes du secteur économique considéré.

Programme - contenu de l'UE :

- I- Rappels sur la classification des plantes.
- II- Successions écologiques – dynamique de la végétation.
- III- Notions de phytosociologie.
- IV- Plantes en agronomie – Adventices et envahissantes.
- V- Plantes pour la phytovalorisation.
- VI- Plantes et paysages.

Objectifs pédagogiques :

Préparation TOEIC avec TEST Blanc
Entraînement CLES 2

Compétences acquises :

-Méthodologiques :

Distinction anglais britannique/ anglais américain. Phonologie américaine / Vocabulaire américain de la vie quotidienne et du monde du travail

-Techniques :

Construction d'un programme intensif de révisions pour le TOEIC en vue de la session privée de l'UFR Sciences et Techniques (certification officielle internationale).

Programme – contenu de l'UE :

-Préparation INTENSIVE au test TOEIC
-Exercices d'entraînement au CLES 2 oral et écrit

Objectifs pédagogiques : Cet enseignement doit permettre aux étudiants d'approfondir leurs connaissances en génétique des populations afin de pouvoir les utiliser dans différents contextes, notamment en biologie de la conservation et en génétique évolutive. Cet enseignement se composera en 3 chapitres.

(i) Le premier chapitre visera à comprendre l'impact de la réduction et de la fragmentation des habitats sur la diversité et la structure génétique des populations. Nous développerons ici les principaux concepts liés aux petites populations et aux populations fortement structurées dans un contexte de conservation.

(ii) Le second chapitre constituera une introduction à la génétique quantitative. Nous décrirons ici les différentes composantes de la variance phénotypique observée dans les populations, les notions d'héritabilité et de limites de sélection, ainsi que certaines méthodes pour analyser les bases moléculaires de ces variations (approche QTL). Nous verrons ensuite quelques notions importantes en écologie évolutive parmi lesquelles la plasticité phénotypique, les interactions génotype-environnement, la pléiotropie, l'épistasie et les paysages adaptatifs.

(iii) Le troisième chapitre constituera une introduction à la génomique des populations. Nous verrons en particulier que cette approche permet d'identifier les régions du génome qui sont soumises à des pressions de sélection (approche de « scan génomique »).

Compétences acquises :

- Connaissances approfondies en écologie moléculaire et en génétique évolutive.
- Maîtrise des principaux problèmes génétiques liés à la conservation des petites populations ou des populations subdivisées.
- Maîtrise des concepts de bases en génétique quantitative dans un contexte d'écologie évolutive, mais aussi en amélioration et ressources génétiques.
- Maîtrise des marqueurs moléculaires et des principales analyses de génétique des populations

Programme – contenu de l'UE :

Cours :

Chapitre 1. Ecologie moléculaire en biologie de la conservation

- Rappels des concepts de base en génétique des populations
- Problèmes liés aux petites populations
- Dérive génétique et taille efficace
- Consanguinité, dépression de consanguinité et vortex d'extinction
- Population fortement structurée et flux géniques

Chapitre 2. Génétique quantitative en écologie évolutive

- Déséquilibre d'association gamétique
- Les composantes de la variance phénotypique
- Héritabilité, réponse à la sélection, limite de sélection
- Bases moléculaires des variations phénotypiques (approche QTL)
- Interactions génotype-environnement, Interactions génétiques et paysage adaptatif

Chapitre 3. Génomique des populations en génétique évolutive

- Introduction à la génomique des populations
- Approche du scan génomique pour identifier les loci sous sélection
- Applications pour l'étude de l'évolution des interactions hôte-parasite

TD :

- Application et approfondissement des principales notions vues en cours par la résolution d'exercices
- Analyses critiques d'articles scientifiques en anglais directement en relation avec le cours. Les étudiants devront présenter une analyse sous forme d'exposé oral.

TP : Analyses de données génétiques (salle informatique) et interprétations écologiques et biologiques des résultats ; rédaction des résultats sous forme d'un article.

Objectifs pédagogiques : Evolution moléculaire et Phylogénie

Compétences acquises :

Méthodologiques :

Analyses bio-informatiques

Phylogénie

Programme – contenu de l'UE :

Cours:

Phylogénie systématique

Phylogénie Moléculaire (Cladistique, méthode probabilistique etc)

Epigénétique (méthylation de l'aDN (îlot CpG), nucleosome, code histones (acetylation-méthylation)

RNAi...)

TP:

Analyses de génomes

Phylogénie systématique

Familles de gènes (évolution, gènes para/orthologues, alignement de séquences par méthode globale et locale, recherche de motifs fonctionnels, utilisation des bases de données classiques)

UE 8.4 Stage de M1

ECTS : 6, Coeff : 2

Type d'enseignement : stage de 7 semaines

Objectifs pédagogiques :

Mise en situation professionnelle

Elaboration et conduite d'un programme de travail dans un contexte professionnel

Mise en application des notions fondamentales vues en cours

Compétences acquises :

Etablissement d'un programme de travail au sein d'une équipe professionnelle

Préparation et conduite des tâches

Analyse critique du travail effectué

Rédaction d'un rapport et préparation d'une soutenance orale

Programme – contenu de l'UE :

Stage de 7 semaines minimum en milieu professionnel scientifique en France ou à l'étranger.

Objectifs pédagogiques :

Etude de la Biologie des principaux agents pathogènes des végétaux et des mécanismes de défense des plantes.

Compétences acquises :

Cet enseignant permettra à l'étudiant d'acquérir des compétences en Phytopathologie :

Reconnaissances des pathologies végétales les plus courantes en relation avec des agents pathogènes.

Compréhension des mécanismes moléculaires impliqués dans la pathogénèse (Signalisation, Défense) et de leur évolution.

Programme – contenu de l'UE :

CM :

Historique de la Phytopathologie

Les différents symptômes des maladies des plantes

Les différents agents parasitaires pathogènes

Les Stratégies de défense naturelle des plantes

Approches innovantes et perspectives en phytopathologie

TD-TP :

Application, dans le cadre d'une démarche expérimentale, des notions fondamentales vues en Cours.

Objectifs pédagogiques :

L'objectif de ce module est de comprendre la physiologie des végétaux soumis à des contraintes environnementales abiotiques, à travers l'exemple de la contrainte hydrique et des stress oxydatifs. L'étudiant sera en mesure d'identifier et de caractériser les mécanismes physiologiques et moléculaires de réponse à ces situations de stress et ainsi pouvoir proposer des solutions pour améliorer la performance des plantes cultivées.

Compétences acquises :

Evaluer les contraintes environnementales abiotiques et leurs effets sur les performances des plantes.
Identifier les mécanismes physiologiques et moléculaires des réponses des plantes en milieux contraints.
Proposer des solutions pour améliorer la performance des plantes cultivées.

Programme – contenu de l'UE :

CM :

- I. Concepts généraux des stress abiotiques
- II. Stress hydrique
- III Stress oxydatif
- IV Stress hyperthermique

TP : Etudes physiologiques de mutants d'Arabidopsis résistants à la contrainte hydrique.

TD : Mise en commun et exploitation des données obtenues en TP.
Présentation des résultats de TP

Objectifs pédagogiques :

L'objectif de ce module est de faire prendre conscience à l'étudiant de l'importance du végétal pour l'Homme.

Après une présentation du patrimoine végétal, de sa conservation (biodiversité et changements environnementaux) et de sa place dans la société, ce module abordera les bases des trois volets du Master 2 : les nouveaux défis de l'agriculture, les plantes au sein de leur environnement en pleine mutation et les ressources végétales en santé/bien-être.

Compétences acquises :

Etre capable d'interpréter correctement les enjeux actuels et les réglementations concernant la place du végétal dans les changements globaux et le déclin de la biodiversité.

Etre capable d'analyser les démarches suivies en biologie de la conservation.

Etre capable de définir la place du végétal au sein des changements sociétaux.

Programme – contenu de l'UE :

Cours :

- I- Conservation du végétal
- II- Les OGMs
- III- Nouveaux défis de l'agriculture
- IV- Plantes et environnement
- V- Ressources végétales en santé/ bien-être

TD : Développement d'exemples (ex : Natura 2000)

TP : Visite d'une usine de méthanisation

Objectifs pédagogiques :

Ce module permet aux étudiant.e.s d'acquérir les connaissances de base indispensables à la sélection et à l'amélioration des plantes. Cet enseignement décrit les différentes stratégies de sélection créatrice et les apports des biotechnologies dans l'amélioration des plantes. Il comprend également des rappels sur la génétique mendélienne et l'utilisation de la génétique quantitative en amélioration des plantes. Les principes de base de l'établissement de cartes génétiques et de la détection de loci à caractère simple (gène majeur) ou quantitatif (QTL: quantitative trait loci) sont décrits dans le contexte de la sélection des plantes. Le cours est illustré par des exemples concrets.

Compétences acquises :

- Maitriser les diverses méthodes de sélection classique et être capable de les utiliser en fonction des caractéristiques des espèces et de l'objectif à atteindre.
- Maitriser les mécanismes génétiques liés à l'expression des caractères observés sur le phénotype des individus d'une population (caractère mendélien versus caractères quantitatifs)
- Savoir décrire une population et calculer une héritabilité pour un caractère.
- Maitriser les notions de recombinaison génétique pour calculer une distance génétique et établir des cartes génétiques.
- Acquérir des bases en sélection assistée par marqueur pour savoir analyser une liaison entre un caractère simple ou quantitatif et des marqueurs génétiques.
- Mobiliser les principes de génétique classique, quantitative et des populations pour élaborer des schémas de sélection et d'amélioration des plantes.

Programme – contenu de l'UE :

- I- Introduction à la sélection.
- II- Génétique quantitative.
- III- Principes de cartographie génétique.
- IV- Principes d'identification de QTL.

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

UNITES D'ENSEIGNEMENT Détailier éléments pédagogiques	ECETS	REGIME GENERAL						REGIME SPECIAL D'ETUDES			
		Session 1			Session 2			Session 1		Session 2	
		Type contrôle	Type d'épreuve	Coefficient	Type contrôle	Type d'épreuve	Coefficient	Type d'épreuve	Coefficient	Type d'épreuve	Coefficient
SEMESTRE 7	30										
UE 7-1 Anglais	3	CC et ET	O et E	1	ET	E/O	1	O et E	1	O/E	1
UE 7-2 Biostatistiques et Analyse de données	EP1 3	CC	E	1	ET	E/O	1	E	1	O/E	1
	EP2 3	CC	E	1	ET	E/O	1	E	1	O/E	1
UE 7-3 Outils disciplinaires et ouverture Professionnelle	EP1	Non évalué – Quitus de présence									
	EP2 3	CC	E	1	ET	E	1	E	1	E	1
UE 7-4 Relations inter-organismes	6	CC et ET	O et E	3	ET	E/O	3	O et E	3	O/E	3
UE 7-5 Sciences « omiques » appliquées à l'étude du vivant	3	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	O/E	1
UE 7-6 Système d'information géographique	3	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	O/E	1
UE 7-7 Diversité des plantes d'intérêt	6	CC et ET	E	3	ET	E/O	3	E	3	O/E	3
SEMESTRE 8	30										
UE 8-1 Anglais	3	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	O/E	1
UE 8-2 Génétique des populations	6	CC et ET	O et E	2	ET	E/O	2	O et E	2	O/E	2
UE 8-3 Evolution et phylogénie moléculaire	3	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	O/E	1
UE 8-4 Stage	6	ET	O et E	2	ET	O et E	2	O et E	2	O et E	2
UE 8-5 Performances des plantes face aux bioagresseurs	3	CC et ET	E	2	ET	E/O	2	E	2	O/E	2
UE 8-6 Performances des Plantes en milieux contraints	3	CC et ET	E	2	ET	E/O	2	E	2	O/E	2
UE 8-7 Plantes et défis sociétaux	3	ET	E	2	ET	E/O	2	E	2	O/E	2
UE 8-8 Sélection et amélioration des plantes	3	CC et ET	E	2	ET	E/O	2	E	2	O/E	2

PROGRAMME DES UE DU M2

UE 9.1 : Productions agricoles et environnement (35h CM,8h TD, 7hTP)

ECTS : 6, Coeff : 2

Objectifs pédagogiques :

Le premier objectif de ce module est de permettre aux étudiant.e.s d'acquérir des connaissances sur le fonctionnement et le développement de la plante dans le champ cultivé. La régulation des échanges entre la plante et les facteurs abiotiques (rayonnement, température, eau, azote...) du milieu sera décrite dans le but de déterminer des bilans énergétiques au niveau de la plante et des peuplements. Les interactions de la plante avec le sol vivant seront également étudiées, notamment les interactions avec les rhizobactéries, les mycorhizes et la macrofaune du sol. Les notions de dégradation et de restauration des sols seront également abordées.

Le deuxième objectif a pour but d'approfondir les connaissances des étudiant.e.s en sélection des plantes cultivées, acquises au cours de la première année du master via une initiation aux méthodes modernes de sélection utilisant des outils de marquage à moyen et à haut débit, la sélection génomique, les études d'association de génome entier (GWAS), la génomique du paysage, ceci afin de pouvoir les appliquer à la sélection d'espèces répondant aux nouvelles attentes des sélectionneurs.

Compétences acquises :

- Connaître et savoir utiliser les outils relatifs au fonctionnement intégré de la plante dans son milieu.
- Acquérir une vision globale des programmes de sélection réalisés ou en cours de réalisation pour les principales cultures.
- Acquérir les connaissances suffisantes pour soutenir un dialogue avec les différents acteurs des filières agricoles.

Programme – contenu de l'UE :

- I- Introduction sur la filière agricole et les différentes formes d'agricultures.
- II- Ecophysiologie : la plante dans le champ cultivé.
- III- Interactions Plante/ Sol vivant.
- IV - Sélection : outils de marquage, génétique quantitative.
- + Intervention de professionnels des différentes filières agricoles.

Objectifs pédagogiques :

Ce module sensibilisera les étudiant.e.s à l'évolution de l'agriculture et à ses nouveaux enjeux dans l'optique de devenir des acteurs de la transition agroécologique. Le concept d'agroécologie sera présenté sous ses trois aspects (pratiques, sociétal, scientifique). L'accent sera mis sur certaines pratiques émergentes et des exemples d'innovations agroécologiques seront présentés telles que la sélection des espèces en mélange, l'apport des symbioses et les cultures en association.

Compétences acquises :

Acquérir une bonne connaissance des différentes facettes du concept de l'agroécologie pour intervenir dans un dialogue sur la transition agroécologique.

Connaitre les innovations agroécologiques pour établir et évaluer des protocoles d'expérimentation en agroécologie.

Programme – contenu de l'UE :

I- Introduction : Définition et émergence de l'agroécologie.

II- Innovations et Pratiques Agroécologiques.

III- Mise en œuvre pratique : rencontres avec des professionnels.

Objectifs pédagogiques :

Former des spécialistes de la valorisation des produits naturels des végétaux pour les filières de la cosmétique et du bien-être, de la santé humaine, de la nutrition.

Programme – contenu de l'UE :

Les produits naturels spécialisés des végétaux et les substances végétales primaires pour la valorisation

Valorisation des produits végétaux

- filière cosmétique et bien-être ; filière pharmaceutique ; filière industrielle ; filière nutrition humaine
- Projet de valorisation

Sourcing des produits naturels

- Stratégies en milieu naturel, culture au champ, Approches biotechnologiques : amélioration génétique, culture in vitro, ingénierie métabolique, production en système microbien
- conservation de ressources naturelles, cadre réglementaire

Compétences acquises :

Cet enseignement permettra à l'étudiant d'appréhender la diversité des produits naturels des végétaux, les contraintes techniques et réglementaires pour valoriser ces produits, en fonction des spécificités des filières de valorisation, et les principales stratégies de sourcing. Ces connaissances seront mises en application dans le cadre d'un projet de valorisation mis en œuvre par les étudiants.

Objectifs pédagogiques :

Former des spécialistes de l'analyse chimique et de l'extraction des produits naturels des végétaux pour les filières de la cosmétique et du bien-être, de la santé humaine

Programme – contenu de l'UE :

I- Phytochimie

- Extraction et fractionnement pour l'analyse phytochimique
- Méthodes analytiques pour l'identification et la caractérisation structurale des composés phytochimiques

II- Extraction des substances naturelles végétales pour la valorisation

- Avantages et contraintes des principales méthodes d'extraction

Compétences acquises :

Techniques

- Chimies analytiques pour l'analyse des substances naturelles
- Méthodes extractives
- Tests d'activités biologiques (intérêts, contraintes, artefacts)

Objectifs pédagogiques :

Former des spécialistes de la physiologie des plantes et de leur utilisation dans le paysage urbain et rural, dans un contexte de développement durable et à l'interface entre des urbanistes et des écologues

Compétences acquises :

- Expert en botanique et physiologie végétale
- Maîtrise des problématiques d'interface ville/nature (Servitude d'utilité publique, outils d'urbanisme, gestion différenciée des espaces)
- Expertise technique pour la réalisation des états initiaux de l'environnement
- Sensibilité aux enjeux du territoire et de la gestion de la biodiversité
- Participation aux études relatives à la trame verte et bleue
- Maîtrise de la cartographie de la végétation, de la phytosociologie paysagère
-

Programme – contenu de l'UE :

CM :

- Epistémologies des Paysages
 - Définition et concept des paysages
 - Services écosystémiques
- Paysages et corridors écologiques
 - Connectivité, biodiversité, trame verte
- Gestion des paysages
 - Plantes en milieu urbain
(Maîtrise des problématiques ville/nature, règles d'urbanisme, choix des végétaux face aux contraintes urbaines)
 - Plantes en milieu rural
(Gestion des espaces ruraux, Evolution des espaces naturels, démarche Natura 2000, adaptation des plantes aux changements climatiques)

TD-TP : Application des notions théoriques dans le cadre d'une mise en situation dans le milieu professionnel (Utilisation de l'outil SIG)

Objectifs pédagogiques :

Former des spécialistes de la physiologie des plantes et de leur utilisation dans la restauration de milieux perturbés

Compétences acquises:

-Génie écologique végétal

-Réalisation de diagnostics agro-environnementaux, bilan de suivis écologiques, protocoles d'inventaire et de suivis

Programme – contenu de l'UE :

CM :

-Restauration des milieux par les plantes (phytoremédiation, dépollution, aménagement des territoires perturbés, compensation écologique, protection des sols)

-Approches innovantes et perspectives (Génie végétal, architecture végétale, agriculture urbaine et périurbaine, circuit court)

TD-TP :

Application des notions théoriques dans le cadre d'une mise en situation dans le milieu professionnel

UE 9.7 : Outils professionnels

ECTS : 3, Coeff : 1

EP1 : Cadres juridiques et réglementaires des ressources végétales ECTS : 2, Coeff : 1

EP2 : Outils d'insertion professionnelle

ECTS : 1, Coeff : 0

EP1 Cadres juridiques et réglementaires des ressources végétales (15hCM)

Objectifs pédagogiques :

Acquérir les notions juridiques et réglementaires dans le domaine des

Compétences acquises :

Connaissances juridiques et réglementaires dans le domaine du paysage urbain et rural. Connaissances juridiques de la protection et de la valorisation des plantes.

Programme- contenu de l'UE :

- Notions juridiques d'espace
- Dossiers sites classés, protection de l'environnement
- Environnement institutionnel des PNR et du réseau natura 2000
- Propriété intellectuelle
- Certification végétale

EP2 Outils d'insertion professionnelle (10h TD) ECTS 1 Coeff 0

Objectifs pédagogiques et compétences acquises :

Préparation aux entretiens d'embauches et connaissance des filières professionnelles

Programme :

- Simulations d'entretiens
- Conférences de professionnels

Objectifs pédagogiques :

Compétences acquises :

Méthodologiques :

- Lecture et synthèse d'articles
- Prise de parole en continu

Maîtrise de l'anglais oral et écrit :

- Phonétique et prononciation des termes scientifiques
- Maîtrise de la phrase complexe
- Vocabulaire spécifique

Techniques :

- Présentation d'un exposé scientifique en anglais

Programme – contenu de l'UE :

- Travail écrit et oral sur des thématiques scientifiques en lien avec une des Unités d'Enseignement disciplinaires en sciences du végétal
- Les étudiants s'entraînent à présenter un exposé scientifique en anglais et à la compréhension et synthèse d'articles

Objectifs pédagogiques :

Elaboration et conduite d'un programme de travail dans un contexte professionnel scientifique.

Compétences acquises :

Méthodologiques :

- Etablissement d'un programme de travail
- Préparation et conduite du travail
- Analyse critique du travail effectué
- Rédaction d'un rapport

Techniques :

- En fonction du sujet de stage

Programme – contenu de l'UE :

Stage de 6 mois en milieu professionnel scientifique en France ou à l'étranger.

MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

UNITES D'ENSEIGNEMENT Détailer éléments pédagogiques	ECTS	REGIME GENERAL						REGIME SPECIAL D'ETUDES			
		Session 1			Session 2			Session 1		Session 2	
		Type contrôle	Type d'épreuve	Coefficient	Type contrôle	Type d'épreuve	Coefficient	Type d'épreuve	Coefficient	Type d'épreuve	Coefficient
SEMESTRE 9	30										
UE 9-1 Production agricole et environnement	6	CC et ET	O et E	2	ET	E/O	2	O et E	2	E/O	2
UE 9- 2 Transition agroécologique	2	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	E/O	1
UE 9-3 Substances végétales et valorisation	6	CC et ET	O et E	2	ET	E/O	2	O et E	2	E/O	2
UE 9 – 4 Extraction et analyse de substances végétales	2	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	E/O	1
UE 9-5 Plantes et paysages	6	CC et ET	O et E	2	ET	E/O	2	O et E	2	E/O	2
UE 9-6 Phytoingénierie des paysages	2	CC et ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	E/O	1
UE 9-7 Outils professionnels	EP1 3	ET	E	1	ET	E/O	1	E	1	E/O	1
	EP2	Non évalué – Quitus de présence									
UE 9-8 Anglais	3	CC	O et E	1	ET	E/O	1	O et E	1	E/O	1
SEMESTRE 10	30										
UE 10-1 Stage en milieu professionnel											
Rédaction du mémoire		ET	E	3				E	3		
Soutenance orale		ET	O	3				O	3		
Réponse aux questions		ET	O	5				O	5		
Evaluation du maître de stage		CC		1					1		

CC : Contrôle Continu, E : Ecrit, O : Oral, ET : Examen Terminal

