

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS MASTER

## Mention Biologie végétale

### M1 ADAM

---

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>  
<http://www.univ-tlse3.fr/master-mention-biologie-vegetale-2016-2021-618747.kjsp?RH=1454074064222>

2018 / 2019

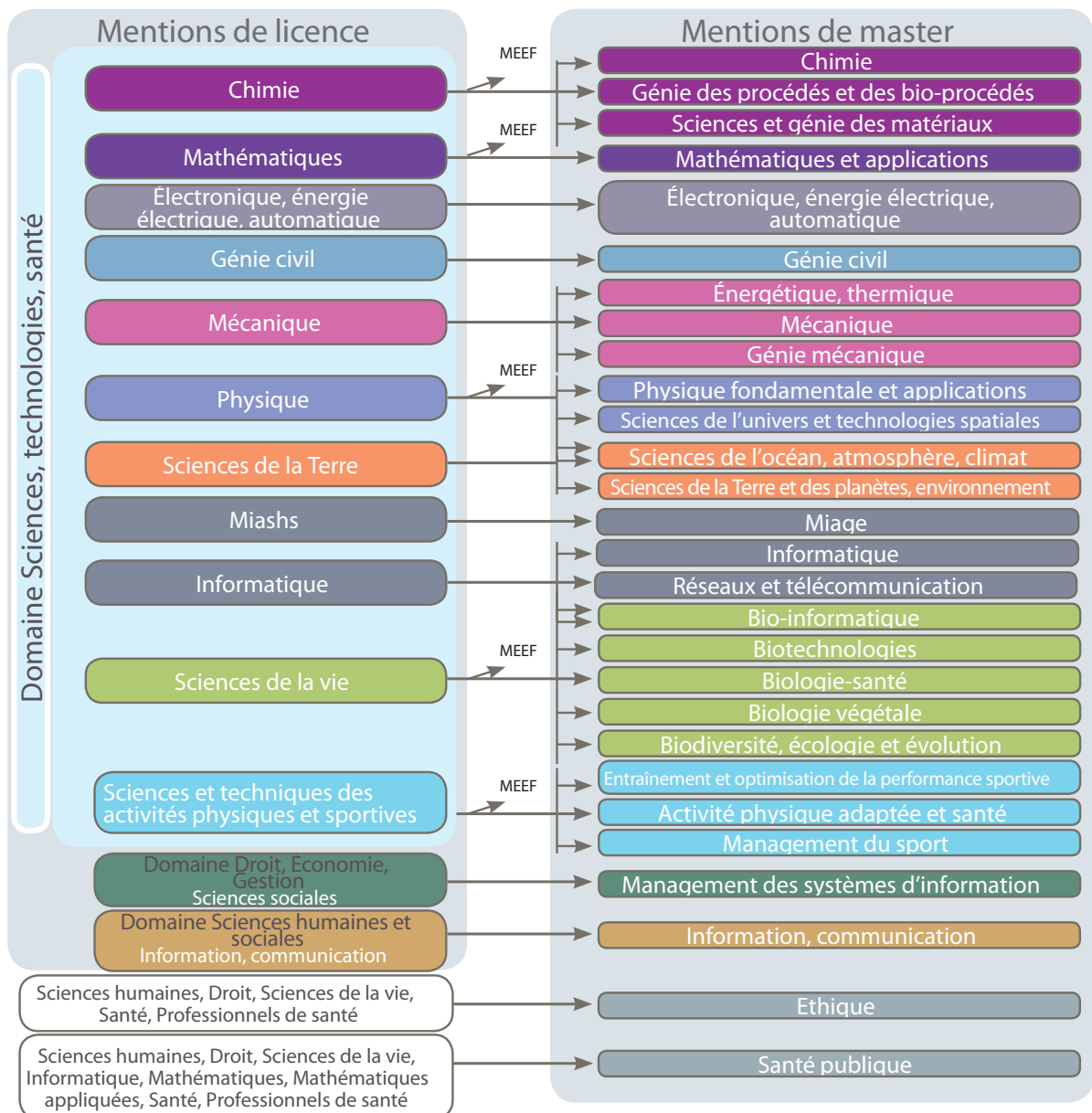
17 MAI 2019

# SOMMAIRE

---

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER . . . . .	3
PRÉSENTATION . . . . .	4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .	4
Mention Biologie végétale . . . . .	4
Parcours . . . . .	4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 ADAM . . . . .	4
RUBRIQUE CONTACTS . . . . .	6
CONTACTS PARCOURS . . . . .	6
CONTACTS MENTION . . . . .	6
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo . . . . .	6
Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .	7
LISTE DES UE . . . . .	9
GLOSSAIRE . . . . .	37
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	37
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	37
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	37

# SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION BIOLOGIE VÉGÉTALE

La formation de **Biologie végétale**(BV) a pour objectif de former de futurs cadres, dans les **domaines des sciences végétales et de l'environnement**.

Sur le plan pédagogique, l'objectif principal est de **rassembler au sein d'une même mention les différentes matières associées à l'analyse des plantes et de leur habitat**. Ainsi les enseignements pluridisciplinaires dispensés permettront de comprendre et d'analyser les différents niveaux d'organisation d'une plante, allant **de ses gènes à son écosystème**, en interaction avec son environnement, qu'il soit biotique, abiotique ou modifié par l'homme.

La mention **BV** comprend deux parcours, appelés **Adaptation, Développement et Amélioration des plantes en présence de Microorganismes** (ADAM) et **Ecologie Végétale et Environnement** (EVE). Le premier est centré sur les **biosciences et les biotechnologies végétales**, alors que le **second** permet de se spécialiser dans l'analyse des **écosystèmes et les sciences de l'environnement**.

### PARCOURS

Le M1 **Adaptation, Développement et Améliorations des Plantes en présence de Microorganismes** (ADAM) correspond à la première année d'un des deux parcours du Master de Biologie Végétale. Il se caractérise notamment par des enseignements visant à comprendre les mécanismes impliqués dans le développement des plantes et dans les interactions avec les microorganismes qui les entourent .

La sensibilisation à la recherche des étudiants apparaît d'abord au travers de l'analyse et la présentation, en français ou en anglais, d'articles scientifiques. Par la suite, le semestre 8 est marqué par la présence d'un **stage de 2 mois, sans interruption, en immersion complètedans un laboratoire** (public ou privé), dont les techniques, les objectifs et le contenu scientifiques auront été auparavant travaillés dans une UE de " Méthodologie" ,

Si un stage n'a pu être trouvé, les étudiants suivront l'UE "Projet expérimental en Biosciences Végétales", constitués par des travaux pratiques qui s'étendront sur plusieurs semaines. Comme pour le stage, un rapport écrit et une présentation orale, relatant les résultats obtenus, seront demandés.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 ADAM

Le M1 ADAM est une formation de 60 ECTS, caractérisée par un **tronc commun** avec le M1 EVE de cinq UE disciplinaires ( Biologie du développement des plantes et organisation du végétal; Génomique des plantes et des microorganismes; Approches pluridisciplinaires de l'adaptation des végétaux aux environnements extrêmes; Microbiome et symbioses racinaires; Interactions et associations dans le monde végétal) , et de l'Anglais aux deux semestres, Dans la majorité des cas, ces UE sont multidisciplinaires et feront intervenir des enseignants-chercheurs de physiologie, de biologie végétale, de microbiologie et d'écologie, pour permettre d'aborder une **même thématique sous des angles différents**. L'objectif est de présenter les différents niveaux d'informations et les stratégies et outils disponibles pour mieux comprendre le fonctionnement et le développement des plantes dans leur environnement.

**Cinq UEs spécifiques** au M1 ADAM, réparties au S7 et S8 permettent d'acquérir des connaissances et des compétences supplémentaires dans les domaines

- des interactions entre les plantes et les microorganismes pathogènes,
- des outils et approches génétiques nécessaires à la compréhension et à l'analyse du fonctionnement des gènes végétaux ou de leur évolution au sein des différentes familles ou espèces de plantes.
- du traitement statistiques des données biologiques et génomiques.

Un **stage de 2 mois** au S8, sans interruption, dans un **laboratoire public ou privé**, permettra une première immersion de l'étudiant dans le monde professionnel dans lequel il évoluera plus tard.

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE M1 ADAM

GALAUD Jean-Philippe  
Email : [galaud@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:galaud@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 28

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

METENIER Denise  
Email : [denise.metenier@univ-tlse3.fr](mailto:denise.metenier@univ-tlse3.fr)

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION BIOLOGIE VÉGÉTALE

JACQUET Christophe  
Email : [jacquet@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:jacquet@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 0534323814

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel  
Email :

Téléphone : 05 61 17 59 57

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

ROLS Véronique  
Email :

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabatier  
118 route de Narbonne  
31062 TOULOUSE cedex 9

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Stage	Terrain	Stage ne
<b>Premier semestre</b>										
10	EMBVA1BM	BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ET ORGANISATION DU VÉGÉTAL	6	O	36	10	12			
11	EMBVA1CM	GÉNOMIQUE DES PLANTES ET DES MICROORGANISMES	3	O						
12	EMBVA1C1	Génomique des plantes et des microorganismes 1			12	2				
	EMBVA1C2	Génomique des plantes et des microorganismes 2			12	2				
13	EMBVA1DM	TRAITEMENT DES DONNÉES BIOLOGIQUES	3	O	10		18			
14	EMBVA1EM	GÉNÉTIQUE ÉVOLUTIVE ET QUANTITATIVE	3	O	16	6	6			
15	EMBVA1FM	GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE ET ÉPIGÉNÉTIQUE DES PLANTES	6	O	24	22	12			
16	EMBVA1GM	INTERACTIONS PLANTES-MICROORGANISMES PATHOGÈNES	6	O	28	18	12			
<b>Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :</b>										
18	EMBVA1VM	ANGLAIS	3	O		24				
19	EMBVA1WM	ALLEMAND	3	O		24				
20	EMBVA1XM	ESPAGNOL	3	O		24				
17	EMBVA1TM	STAGE FACULTATIF	3	F						0,5
<b>Second semestre</b>										
	EMBVA2BM	APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE DE L'ADAPTATION DES VÉGÉTAUX	6	O						
21	EMBVA2B1	Approche pluri. de l'adaptation des végétaux 1 (présentiel)			16	8	4			
22	EMBVA2B2	Approche pluri. de l'adaptation des végétaux 2 (présentiel)			16	4	4			
23	EMBVA2B3	Approche pluri. de l'adaptation des végétaux (terrain)							2	
	EMBVA2CM	MICROBIOME RACINAIRE ET INTERACTIONS MUTUALISTES	3	O						
24	EMBVA2C1	Microbiome et symbioses racinaires 1			4	2	8			
25	EMBVA2C2	Microbiome et symbioses racinaires 2			14					

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Stage	Terrain	Stage ne
26	EMBVA2DM	INTERACTIONS DANS LES ASSOCIATIONS PLANTES - ANIMAUX	3	O	12	6	12			
27	EMBVA2EM	MÉTHODOLOGIE-BIBLIOGRAPHIE	3	O			12			
28	EMBVA2E1	Méthodologie - Bibliographie 1			2		12			
28	EMBVA2E2	Méthodologie - Bibliographie 2			2		12			
29	EMBVA2FM	GÉNOMIQUE ÉVOLUTIVE ET PHYLOGÉNIE	3	O	14	4	12			
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
30	EMBVA2GM	STAGE	9	O				2		
31	EMBVA2HM	PROJET EXPÉRIMENTAL EN SCIENCES VÉGÉTALES	9	O			86			
<b>Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :</b>										
33	EMBVA2VM	ANGLAIS	3	O		24				
34	EMBVA2WM	ALLEMAND	3	O		24				
35	EMBVA2XM	ESPAGNOL	3	O		24				
36	EMBVA2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O		24				
32	EMBVA2IM	INITIATION JURIDIQUE	3	F		24				



---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT ET ORGANISATION DU VÉGÉTAL</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1BM</b>	Cours : 36h , TD : 10h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALDON Didier

Email : [aldon@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:aldon@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 28

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Dans cette UE de biologie du développement seront décrites quelques étapes importantes de la mise en place de structures végétatives chez les plantes et seront plus particulièrement étudiées les bases du développement reproducteur.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le développement des plantes comprend, à partir d'une cellule initiale, la croissance qui donnera au végétal sa forme, sa taille définitive et la différenciation qui va conduire à la spécialisation de tissus et d'organes. Ces différents événements, qui se déroulent au cours du cycle de développement, permettent à la fois une vie autonome et une capacité de propagation de l'espèce. L'objet de ce module est d'approfondir le déterminisme de ces étapes à l'échelle moléculaire et cellulaire en les replaçant au niveau de l'organisme entier et en soulignant l'influence du milieu qui joue un rôle crucial dans le développement du végétal.

Les contrôles génétiques qui sous-tendent les transitions du développement seront présentés et les rôles des signaux hormonaux et des photorécepteurs seront particulièrement abordés en insistant sur les spécificités de l'organisme végétal et sur les interactions croisées (cross-talk) entre différentes voies de signalisation.

Les grandes transitions dans la vie de la plante germination, dormance, floraison, fécondation, sénescence de même que les facteurs les contrôlant seront décrites à la lumière des avancées scientifiques récentes.

### PRÉ-REQUIS

De bonnes connaissances générales de biologie de Licence (notamment en physiologie et biologie végétale)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biologie - Neil A Campbell (Ed Pearson) / Physiologie Végétale - William G Hopkins (Ed De Boeck) / Biologie P Raven - GB Johnson ... (Ed De Boeck) / Plant Physiology & Development , L. Taiz and E. Zeiger (Ed Sinauer)

### MOTS-CLÉS

Développement, Croissance, Adaptations morphologiques, Phytohormones, Signalisation

<b>UE</b>	<b>GÉNOMIQUE DES PLANTES ET DES MICROORGANISMES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Génomique des plantes et des microorganismes 1		
<b>EMBVA1C1</b>	Cours : 12h , TD : 2h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GALAUD Jean-Philippe

Email : [galaud@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:galaud@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 28

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de cet enseignement visent à amener chaque étudiant à analyser de façon critique puis à interpréter des résultats obtenus par les approches à haut débit (génomique et transcriptomique) et à proposer des conclusions et des perspectives,

Une attention particulière sera portée sur la démarche scientifique notamment par l'analyse de problématiques biologiques tirées de publications scientifiques en anglais sur des données obtenues en génomique des plantes et des micro-organismes.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- La génomique : historique, évolution, organisation et objectifs des programmes chez les plantes et les micro-organismes associés. Les approches à haut débit pour l'analyse du génome (NGS) et du transcriptome (transcriptomique, MPSS, RNA seq...). Présentation des autres approches « omiques » (protéomique, métabolomique et chemogénomique...).Génomique végétale.
- Enjeux de la génomique des procaryotes et de la métagénomique. Annotation des génomes et intégration des réseaux de régulation. Génomique comparative, plasticité et évolution des génomes procaryotes. Adaptation au milieu (plantes, animaux, sol).
- Rôles et intérêts (écologiques, industriels, agronomiques, santé) des champignons et oomycètes (microorganismes eucaryotes). Techniques d'analyse des génomes fongiques/oomycètes.
- Génomique/métagénomique de ces microorganismes.

### PRÉ-REQUIS

Connaissance en biologie moléculaire, génétique et en anglais.

### MOTS-CLÉS

Analyse des génomes, Plantes, Microorganismes, Génomique, Métagénomique

<b>UE</b>	<b>GÉNOMIQUE DES PLANTES ET DES MICROORGANISMES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Génomique des plantes et des microorganismes 2		
<b>EMBVA1C2</b>	Cours : 12h , TD : 2h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GALAUD Jean-Philippe

Email : [galaud@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:galaud@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 28

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de cet enseignement visent à amener chaque étudiant à analyser de façon critique puis à interpréter des résultats obtenus par les approches à haut débit (génomique et transcriptomique) et à proposer des conclusions et des perspectives,

Une attention particulière sera portée sur la démarche scientifique notamment par l'analyse de problématiques biologiques tirées de publications scientifiques en anglais sur des données obtenues en génomique des plantes et des micro-organismes.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- La génomique : historique, évolution, organisation et objectifs des programmes chez les plantes et les micro-organismes associés. Les approches à haut débit pour l'analyse du génome (NGS) et du transcriptome (transcriptomique, MPSS, RNA seq...). Présentation des autres approches « omiques » (protéomique, métabolomique et chemogénomique...).Génomique végétale.
- Enjeux de la génomique des procaryotes et de la métagénomique. Annotation des génomes et intégration des réseaux de régulation. Génomique comparative, plasticité et évolution des génomes procaryotes. Adaptation au milieu (plantes, animaux, sol).
- Rôles et intérêts (écologiques, industriels, agronomiques, santé) des champignons et oomycètes (microorganismes eucaryotes). Techniques d'analyse des génomes fongiques/oomycètes.
- Génomique/métagénomique de ces microorganismes.

### PRÉ-REQUIS

Connaissance en biologie moléculaire, génétique et en anglais.

### MOTS-CLÉS

Analyse des génomes, Plantes, Microorganismes, Génomique, Métagénomique

<b>UE</b>	<b>TRAITEMENT DES DONNÉES BIOLOGIQUES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1DM</b>	Cours : 10h , TP : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONHOMME Maxime

Email : [maxime.bonhomme@univ-tlse3.fr](mailto:maxime.bonhomme@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 14

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A la fin de cette UE, les étudiants auront acquis les notions fondamentales pour (i) décrire des données biologiques (incluant des données de transcriptome), (ii) tester des hypothèses liées aux données grâce à des méthodes statistiques dédiées, et (iii) interpréter biologiquement les résultats de ce traitement.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours :

- statistiques descriptives (une ou plusieurs variables, représentations graphiques, introduction aux analyses multivariées)
- statistiques inférentielles (loi de probabilité, distribution d'échantillonnage, estimation ponctuelle, estimation par intervalle de confiance, tests paramétriques/ non paramétriques)

Ce contenu sera traité au travers d'exemples biologiques.

- introduction au traitement des données post-génomiques par l'analyse de données de transcriptome (filtrage, normalisation, test d'expression différentielle d'un gène, recherche de co-régulations géniques par clustering).

TP : Mise en pratique, avec le logiciel R, de la démarche et des outils d'analyses statistiques par l'étude de données biologiques.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances de bases en mathématiques. Notion d'expression génique.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

The R Book (Mickael J Crawley)

### MOTS-CLÉS

statistiques descriptives - probabilités - échantillonnage - test statistique - analyse transcriptomique

<b>UE</b>	<b>GÉNÉTIQUE ÉVOLUTIVE ET QUANTITATIVE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1EM</b>	Cours : 16h , TD : 6h , TP : 6h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONHOMME Maxime

Email : [maxime.bonhomme@univ-tlse3.fr](mailto:maxime.bonhomme@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 14

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module permettra aux étudiants d'acquérir et de mettre en pratique les concepts fondamentaux de l'évolution génétique et phénotypique des populations par des approches de génétique des populations et de génétique des caractères quantitatifs. L'accent sera mis sur les approches statistiques nécessaires à l'analyse des données génétiques, dont le nombre a explosé suite au séquençage à haut débit. Des problèmes concrets de génétique végétale mais aussi animale seront abordés.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours :

- Génétique des populations : mesures du polymorphisme génétique, modèle de Hardy-Weinberg, systèmes de reproduction (autogamie, consanguinité,...), forces évolutives (mutation, sélection, dérive génétique, migration).
- Génétique quantitative : modèle polygénique des caractères quantitatifs, modèle qualitatif, notion d'héritabilité, notion de ressemblance / apparentement génétique, principes de la cartographie de Quantitative Trait Loci (QTL) et de la génétique d'association.

TD : Application des notions abordées, au travers d'exercices.

TP : Mise en pratique avec R et divers logiciels d'analyse génétique, au travers d'exemples issus du monde végétal et animal.

### PRÉ-REQUIS

Notion de génétique Mendélienne (ségrégation des caractères) et de polymorphisme moléculaire.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Précis de génétique des populations (Jean-Pierre Henry, Pierre-Henry Gouyon, ed Dunod)

Introduction to quantitative genetics (Falconer & Mackay)

Handbook of statistical genetics (Balding, Bishop, Cannings)

### MOTS-CLÉS

génétique - population - évolution - caractère quantitatif - cartographie génétique

<b>UE</b>	<b>GÉNÉTIQUE ÉPIGÉNÉTIQUE</b>	<b>MOLÉCULAIRE DES PLANTES</b>	<b>ET</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1FM</b>	Cours : 24h , TD : 22h , TP : 12h				

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROCHANGE Soizic Françoise

Email : [rochange@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:rochange@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 38

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Connaître les différentes manières d'identifier la fonction des gènes végétaux. Utiliser ces connaissances pour comprendre en détail des articles scientifiques utilisant ces approches.
- Connaître les avantages et les limites des différentes stratégies, de façon à pouvoir les intégrer de façon pertinente et cohérente dans un projet de recherche.
- Aborder les différents niveaux de contrôle épigénétique de l'expression des gènes, que ce soit au niveau de la structure de la chromatine ou au niveau des ARN dits non codants.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE présentera les outils pour l'analyse génétique chez les plantes, et abordera les notions d'épigénétique.

Dans une première partie, les stratégies génétiques seront analysées en détail :

- Mutagenèse classique ou insertionnelle ; édition ciblée
- Exploitation de mutants en génétique directe ou inverse
- Stratégies complémentaires : mutagenèse secondaire, protéomique, chémogénomique.

Des exemples viendront illustrer comment ces approches ont permis de comprendre la fonction de nouveaux gènes, l'accent étant mis sur la démarche scientifique plutôt que sur la problématique biologique proprement dite. L'analyse génétique sera mise en perspective par rapport aux autres stratégies d'analyse de la fonction des gènes. La deuxième partie sera consacrée à l'épigénétique.

Les différents mécanismes de contrôle épigénétique de l'expression des gènes seront présentés : différents mécanismes de silencing, modifications de la chromatine, RNA interference, différents types d'ARN non codants (miRNA, siRNA...). Les développements les plus récents dans ce domaine en rapide évolution seront présentés.

L'utilisation concrète de ces différents outils d'analyse sera illustrée en TP.

### PRÉ-REQUIS

Connaissance de base en génétique mendélienne. Biologie moléculaire : structure et fonctionnement du gène.

### MOTS-CLÉS

génétique, épigénétique, biologie moléculaire, protéomique, génomes végétaux

<b>UE</b>	<b>INTERACTIONS MICROORGANISMES PATHOGÈNES</b>	<b>PLANTES-</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1GM</b>	Cours : 28h , TD : 18h , TP : 12h			

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JACQUET Christophe

Email : [jacquet@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:jacquet@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 0534323814

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE permettra aux étudiants de connaître et comprendre

- les différents phénotypes de sensibilité et résistance de plantes attaquées par des agents pathogènes
- les mécanismes moléculaires associés à l'immunité végétale.
- les caractéristiques des principaux agents phytopathogènes et des composants moléculaires impliqués dans le pouvoir pathogène de ces derniers.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE présentera les caractéristiques des principaux champignons, oomycètes, bactéries et virus qui ont un impact économique négatif sur le développement des plantes cultivées, en mettant l'accent sur le mode d'action des effecteurs introduit dans la cellule végétale lors de l'infection de celle-ci.

Parallèlement, environ 2/3 des cours seront consacrés à la description des différentes étapes (reconnaissance, signalisation, défenses actives ou passives) impliquées dans l'immunité végétale. Les différents types de résistance (hôte ou non hôte, basale, systémique, quantitative ou qualitative...) et leurs manifestations phénotypiques seront détaillées. L'exploitation de l'immunité végétale sera également abordé dans le cadre plus appliqué du développement d'une agriculture durable.

Les TD permettront de détailler certaines des stratégies mises en place par les plantes pour se défendre ou par les parasites pour se développer dans leurs hôtes.

La manipulation de différents agents pathogènes et la mise en évidence de réactions de défense des plantes seront réalisées pendant les TP.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances de base en physiologie végétale, biochimie et biologie moléculaire.

### MOTS-CLÉS

Immunité végétale, résistance, récepteurs, ROS, MAP-Kinases, hormones, défenses, effecteurs, pouvoir pathogène, appressorium, haustorium, système de sécrétion



<b>UE</b>	<b>STAGE FACULTATIF</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1TM</b>	Stage ne : 0,5h		

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MURILLO Philippe

Email : [philippe.murillo@univ-tlse3.fr](mailto:philippe.murillo@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561557495/8102/6934

YASSINE DIAB Nadia

Email : [nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr](mailto:nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 85 90

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

#### Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On mettra en œuvre l'accompagnement en anglais du projet scientifique ou des formalités d'insertion professionnelle. On facilitera ainsi les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire et au recrutement professionnel (recherche bibliographique, publications, communications et formalités, lettres et entretiens professionnels[u] en anglais[/u])

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur l'ensemble M1-M2, l'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant, dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau. Les étudiants travailleront les compétences liées à la synthèse bibliographique : la compréhension (purement linguistique, la partie scientifique étant traitée avec le tuteur), la sélection des données, la reformulation et la contraction. Ils s'approprient les outils linguistiques de la publication et de la communication scientifiques. Possibilité d'adosser cette synthèse au contenu de l'UE de tronc commun.

Le projet scientifique de l'étudiant sera accompagné d'une aide individuelle.

Les étudiants devront maîtriser les éléments de critique orale et/ou écrite de la validité d'une recherche scientifique à partir d'un ou plusieurs articles sur une thématique choisie par eux-mêmes. Ils s'approprient les structures communicatives et linguistiques spécifiques utilisées dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B1 du CECRL.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques.

### MOTS-CLÉS

Projet Anglais scientifique - Synthèse bibliographique - Abstract - Rédaction - Publication - Communications - Critique scientifique insertion professionnelle

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1WM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en allemand

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EMBVA1XM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en espagnol.

Permettre une maîtrise de la langue générale et de spécialité permettant d'être autonome en milieu hispanophone.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail de toutes les compétences avec un accent particulier mis sur l'expression orale.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

### MOTS-CLÉS

Espagnol, communication, professionnel

<b>UE</b>	<b>APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE DE L'ADAPTATION DES VÉGÉTAUX</b>	<b>DE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Approche pluri. de l'adaptation des végétaux 1 (présentiel)			
<b>EMBVA2B1</b>	Cours : 16h , TD : 8h , TP : 4h			

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TEULIERES Marie-Chantal  
 Email : [teulieres@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:teulieres@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 22

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le module est centré sur l'adaptation des végétaux aux contraintes environnementales du niveau cellulaire aux populations et sur différentes échelles de temps.

La sous-UE B1 s'intéresse aux réponses rapides (minutes à semaines) des plantes au niveau moléculaire et cellulaire pour se protéger transitoirement (acclimatation) de variations de l'environnement. Illustration pratique par une bioanalyse de données d'expression de gènes de réponse au stress.

La sous-UE B2 traite, à l'échelle de la plante, des adaptations fixées dans les populations mises en place au cours de l'évolution. Ces adaptations anatomiques et métaboliques seront illustrées par des observations sur le terrain complétées par des analyses macro et microscopiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

B1 : Notions de résistance au stress, évitement, tolérance, acclimatation. Bases biochimiques, biophysiques et physiologiques de la tolérance des plantes aux principales contraintes abiotiques. Perception et transduction du signal stress ; Régulation de l'expression génique dans le stress hydrique. Mécanismes cellulaires et moléculaires de l'acclimatation et gènes impliqués. Réponse à des stress multiples et résistances croisées. Régulation épigénétique. Stress oxydant et stress .

TD : Etude de la réponse des végétaux aux stress

TP : bases de données d'expression et gènes candidats de la tolérance aux stress environnementaux

B2 : Les adaptations macro et microscopiques fixées dans les populations au cours de l'évolution. Relations complexes entre les plantes et tous les organismes qui gravitent autour d'elles. Les plantes confrontées au manque ou à l'excès d'eau. Comment renaître de ses cendres ou résister au feu. Résister à un environnement inhospitalier (salé, ultrabasique etc...). Comment survivre à l'hiver et aux conditions extrêmes de froid.

Contribution des mycorhizes à la résistance aux stress environnementaux.

### PRÉ-REQUIS

Des connaissances en physiologie végétale comme en morpho-anatomie végétale sont souhaitables.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Botanique générale NULTSCH

### MOTS-CLÉS

Environnement, adaptation, acclimatation, réponse, anatomie, régulation génique. Morphologie, xérophytes, pyrophytes

<b>UE</b>	<b>APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE DE L'ADAPTATION DES VÉGÉTAUX</b>	<b>DE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Approche pluri. de l'adaptation des végétaux 2 (présentiel)			
<b>EMBVA2B2</b>	Cours : 16h , TD : 4h , TP : 4h			

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CIVEYREL-REVERCHON Laure  
 Email : [laure.civeyrel@univ-tlse3.fr](mailto:laure.civeyrel@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 50

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le module est centré sur l'adaptation des végétaux aux contraintes environnementales du niveau cellulaire aux populations et sur différentes échelles de temps.

La sous-UE B1 s'intéresse aux réponses rapides (minutes à semaines) des plantes au niveau moléculaire et cellulaire pour se protéger transitoirement (acclimatation) de variations de l'environnement. Illustration pratique par une bioanalyse de données d'expression de gènes de réponse au stress.

La sous-UE B2 traite, à l'échelle de la plante, des adaptations fixées dans les populations mises en place au cours de l'évolution. Ces adaptations anatomiques et métaboliques seront illustrées par des observations sur le terrain complétées par des analyses macro et microscopiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

B1 : Notions de résistance au stress, évitement, tolérance, acclimatation. Bases biochimiques, biophysiques et physiologiques de la tolérance des plantes aux principales contraintes abiotiques. Perception et transduction du signal stress ; Régulation de l'expression génique dans le stress hydrique. Mécanismes cellulaires et moléculaires de l'acclimatation et gènes impliqués. Réponse à des stress multiples et résistances croisées. Régulation épigénétique. Stress oxydant et stress .

TD : Etude de la réponse des végétaux aux stress

TP : bases de données d'expression et gènes candidats de la tolérance aux stress environnementaux

B2 : Les adaptations macro et microscopiques fixées dans les populations au cours de l'évolution. Relations complexes entre les plantes et tous les organismes qui gravitent autour d'elles. Les plantes confrontées au manque ou à l'excès d'eau. Comment renaître de ses cendres ou résister au feu. Résister à un environnement inhospitalier (salé, ultrabasique etc...). Comment survivre à l'hiver et aux conditions extrêmes de froid.

Contribution des mycorhizes à la résistance aux stress environnementaux.

### PRÉ-REQUIS

Des connaissances en physiologie végétale comme en morpho-anatomie végétale sont souhaitables.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Botanique générale NULTSCH

### MOTS-CLÉS

Environnement, adaptation, acclimatation, réponse, anatomie, régulation génique. Morphologie, xérophytes, pyrophytes

<b>UE</b>	<b>APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE DE L'ADAPTATION DES VÉGÉTAUX</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Approche pluri. de l'adaptation des végétaux (terrain)		
<b>EMBVA2B3</b>	Terrain : 2 demi-journées		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CIVEYREL-REVERCHON Laure  
 Email : [laure.civeyrel@univ-tlse3.fr](mailto:laure.civeyrel@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 50

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La sous-UE B2 traite, à l'échelle de la plante, des adaptations fixées dans les populations mises en place au cours de l'évolution. Ces adaptations anatomiques et métaboliques seront illustrées par des observations sur le terrain complétées par des analyses macro et microscopiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une journée de TP d'observation au jardin botanique de l'Université au Muséum de Toulouse permettra d'observer et d'étudier les adaptations à différents stress de plusieurs espèces végétales.

<b>UE</b>	<b>MICROBIOME RACINAIRE ET INTERACTIONS MUTUALISTES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Microbiome et symbioses racinaires 1		
<b>EMBVA2C1</b>	Cours : 4h , TD : 2h , TP : 8h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JARGEAT Patricia

Email : [patricia.jargeat@univ-tlse3.fr](mailto:patricia.jargeat@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 55

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette unité d'enseignement est de caractériser les communautés microbiennes de la rhizosphère ayant un rôle bénéfique dans la vie des plantes et de décrire au niveau cellulaire et moléculaire les interactions plantes-microorganismes mises en jeu.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement portera sur les différents types de symbioses (mycorhiziennes, fixatrices d'azote, rhizobactériennes) ainsi que sur les mécanismes moléculaires et cellulaires permettant l'établissement et le fonctionnement de ces interactions. Les outils permettant de décrire la diversité des microorganismes associés aux racines, et plus particulièrement les techniques moléculaires (barcoding, métabarcoding, métagénomique), seront décrits. Dans le cadre des TP, des mycorhizes seront récoltées, morphologiquement caractérisées et les partenaires fongiques seront identifiés par barcoding (amplification et séquençage de la région ITS). Enfin, divers aspects des services écosystémiques rendus par ces interactions seront abordés

### PRÉ-REQUIS

Le suivi du module "Interactions chez les végétaux" en L2 ou L3 BOPE sera un plus pour cette UE.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mycorrhizal symbiosis. Smith S et Read D. 2008. Academic Press. / Biologie Végétale : associations et interactions chez les plantes. Duhoux E. et Nicole M. Ed Dunod / Les végétaux : des symbioses pour mieux vivre. Suty L. Ed QUAE.

### MOTS-CLÉS

Rhizobacteria, mycorhizes, fixation de l'azote, métagénomique, mutualisme



<b>UE</b>	<b>MICROBIOME RACINAIRE ET INTERACTIONS MUTUALISTES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Microbiome et symbioses racinaires 2		
<b>EMBVA2C2</b>	Cours : 14h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BECARD Guillaume

Email : [becard@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:becard@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 20

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette unité d'enseignement est de caractériser les communautés microbiennes de la rhizosphère ayant un rôle bénéfique dans la vie des plantes et de décrire au niveau cellulaire et moléculaire les interactions plantes-microorganismes mises en jeu

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement portera sur les différents types de symbioses (mycorhiziennes, fixatrices d'azote, rhizobactériennes) ainsi que sur les mécanismes moléculaires et cellulaires permettant l'établissement et le fonctionnement de ces interactions. Les outils permettant de décrire la diversité des microorganismes associés aux racines, et plus particulièrement les techniques moléculaires (barcoding, métabarcoding, métagénomique), seront décrits. Dans le cadre des TP, des mycorhizes seront récoltées, morphologiquement caractérisées et les partenaires fongiques seront identifiés par barcoding (amplification et séquençage de la région ITS). Enfin, divers aspects des services écosystémiques rendus par ces interactions seront abordés

### PRÉ-REQUIS

Le suivi du module "Interactions chez les végétaux" en L2 ou L3 BOPE sera un plus pour cette UE.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mycorrhizal symbiosis. Smith S et Read D. 2008. Academic Press. / Biologie Végétale : associations et interactions chez les plantes. Duhoux E. et Nicole M. Ed Dunod / Les végétaux : des symbioses pour mieux vivre. Suty L. Ed QUAE

### MOTS-CLÉS

Rhizobacteria, mycorhizes, fixation de l'azote, métagénomique, mutualisme

<b>UE</b>	<b>INTERACTIONS DANS LES ASSOCIATIONS PLANTES - ANIMAUX</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2DM</b>	Cours : 12h , TD : 6h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BURRUS Monique

Email : [monique.burrus@univ-tlse3.fr](mailto:monique.burrus@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 55

ESCARAVAGE Nathalie

Email : [nathalie.escaravage@univ-tlse3.fr](mailto:nathalie.escaravage@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 52

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Permettre aux étudiants, de comprendre la diversité des interactions entre organismes, (2) leurs bases fonctionnelles et évolutives, (3) leurs conséquences écologiques

Décrire et modéliser un réseau d'interactions (cas de la pollinisation)

Concevoir, réaliser et analyser une expérimentation in natura.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les écosystèmes ne consistent pas seulement en un assemblage d'espèces vivant dans un milieu physico-chimique. Ces espèces interagissent continuellement et ces relations sont une force essentielle de cohésion au sein de la biocénose. Nous nous intéresserons ici aux interactions plante - animal. Après un rappel sur la diversité des interactions, l'accent sera mis sur certains types d'interactions ainsi que leurs significations adaptatives et évolutives : pollinisation, défenses des végétaux contre leurs herbivores, prédation/carnivorie.

Des approches théoriques et appliquées seront abordées. Des exemples seront présentés afin d'en apprécier la diversité. L'existence même de ces relations sera discutée dans le contexte de l'évolution et de l'écologie avec des conséquences en biologie de la conservation. La démarche expérimentale sera évaluée au travers de l'élaboration et la réalisation de protocoles menés en petits groupes.

### PRÉ-REQUIS

Connaissances en biologie de la reproduction des plantes souhaitées (Lic 3) mais pas indispensables

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Biologie végétale : associations & interactions chez les plantes. Duhoux & Nicole. Dunod

Abrahamson 1989. Plant-animal Interactions. McGraw-Hill Comp.

Herrera, Pellmyr 2002. Plant-animal Interactions : An evolutionary approach. Blackwell

### MOTS-CLÉS

Mutualisme (pollinisation, flux de pollen) ; Prédation (herbivorie, carnivorie) ; adaptations ; coévolution

<b>UE</b>	<b>MÉTHODOLOGIE-BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Méthodologie - Bibliographie 1		
<b>EMBVA2E1</b>	Cours : 2h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JARGEAT Patricia

Email : [patricia.jargeat@univ-tlse3.fr](mailto:patricia.jargeat@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 55

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est de former l'étudiant(e) à la recherche et à la synthèse de l'information scientifique en utilisant les outils de recherche bibliographique et de l'initier aux règles, techniques et méthodes utilisées dans les métiers de la recherche scientifique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement portera sur l'hygiène et la sécurité en laboratoire, la tenue du cahier de laboratoire et l'analyse bibliographique. L'étudiant(e) sera également formé aux techniques de communication scientifique (présentation orale, rédaction de rapport et de publication).

### PRÉ-REQUIS

Niveau de L3 en : biologie moléculaire, biochimie, génétique, biologie cellulaire, microbiologie.

### MOTS-CLÉS

analyse bibliographique, hygiène et sécurité, cahier de laboratoire, rédaction de rapport/publication, présentation orale.

<b>UE</b>	<b>MÉTHODOLOGIE-BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Méthodologie - Bibliographie 2		
<b>EMBVA2E2</b>	Cours : 2h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COTELLE Valerie

Email : [cotelle@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:cotelle@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 17

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est de former l'étudiant(e) à la recherche et à la synthèse de l'information scientifique en utilisant les outils de recherche bibliographique et de l'initier aux règles, techniques et méthodes utilisées dans les métiers de la recherche scientifique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'enseignement portera sur l'hygiène et la sécurité en laboratoire, la tenue du cahier de laboratoire et l'analyse bibliographique. L'étudiant(e) sera également formé aux techniques de communication scientifique (présentation orale, rédaction de rapport et de publication).

### PRÉ-REQUIS

Niveau de L3 en : biologie moléculaire, biochimie, génétique, biologie cellulaire, microbiologie.

### MOTS-CLÉS

analyse bibliographique, hygiène et sécurité, cahier de laboratoire, rédaction de rapport/publication, présentation orale.

<b>UE</b>	<b>GÉNOMIQUE ÉVOLUTIVE ET PHYLOGÉNIE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2FM</b>	Cours : 14h , TD : 4h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUNAND Christophe

Email : [dunand@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:dunand@lrsv.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Introduire les concepts et les modèles d'évolution des séquences d'ADN et des génomes.
- Introduire les différentes approches de reconstruction d'arbres (parcimonie, méthode de distances, méthode du maximum de vraisemblance).
- Illustrer les concepts au travers de cas concrets (TD et TP sur ordinateurs).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Compréhension et utilisation d'outils d'analyses phylogénétiques (parcimonie, distance évolutive, maximum de vraisemblance...) et de génomiques comparatives.
- Analyses d'arbres phylogénétiques et de génomique comparative pour établir des hypothèses évolutives associées à des événements caractéristiques (terrestrialisation, multicellularité, symbiose, pathogénicité de microorganismes...).
- Identification de signatures de sélection naturelle sur des séquences d'ADN, entre espèces plus ou moins divergentes, ou à l'intérieur des espèces.

### PRÉ-REQUIS

Notions de bioanalyse des séquences, de phylogénie et d'évolution.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Concepts et Méthodes en Phylogénie Moléculaire (2010). Guy Perrière et Céline Brochier-Armanet. Collection IRIS, Springer
- Computational Molecular Evolution. Ziheng Yang. Oxford University Press.

### MOTS-CLÉS

Génomique comparative, Phylogénie, Evolution, Sélection, Diversité

<b>UE</b>	<b>STAGE</b>	<b>9 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2GM</b>	Stage : 2 mois minimum		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COTELLE Valerie

Email : [cotelle@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:cotelle@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 17

JARGEAT Patricia

Email : [patricia.jargeat@univ-tlse3.fr](mailto:patricia.jargeat@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 67 55

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce stage doit permettre à l'étudiant de se familiariser avec la démarche scientifique liée à la réalisation d'un projet de recherche.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module correspond à un stage d'intégration dans une équipe de recherche pour initier l'étudiant(e) à la recherche scientifique en lui proposant un véritable projet scientifique. Chaque stagiaire est encadré par un maître de stage qui veille au bon déroulement du projet. Le stage s'effectuera sur une période de 2 mois durant laquelle l'étudiant sera libéré de tout autre enseignement.

### PRÉ-REQUIS

Niveau de L3 en : biologie moléculaire, biochimie, génétique, biologie cellulaire, microbiologie.

### MOTS-CLÉS

Projet de recherche, techniques de laboratoire, biologie moléculaire et cellulaire des plantes et microorganismes associés, écologie végétale.

<b>UE</b>	<b>PROJET EXPÉRIMENTAL EN SCIENCES VÉGÉTALES</b>	<b>9 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2HM</b>	TP : 86h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PACQUIT Valerie

Email : [pacquit@lrsv.ups-tlse.fr](mailto:pacquit@lrsv.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 34 32 38 55

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs sont de réaliser et de gérer une étude dans sa globalité c'est-à-dire de poser une problématique, de construire et développer une argumentation, d'interpréter les résultats, d'élaborer une synthèse, de proposer des perspectives. Il s'agira d'un point de vue technique d'établir le plan des manipulations, d'effectuer des manipulations en autonomie et en équipe tout en respectant les consignes d'utilisation et de sécurité, de rédiger un cahier de laboratoire.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etude de la biosynthèse d'alcaloïdes anticancéreux chez la pervenche de Madagascar (*Catharanthus roseus*) par différentes approches :

- Phytochimie (HPLC, GC-MS et LC-MS)
- Biochimie des protéines (Production et purification d'une protéine recombinante, Western blot)
- Biologie moléculaire (qRT-PCR avec design d'amorces)
- Microbiologie (complémentation fonctionnelle d'une bactérie mutante par un gène de pervenche)
- Culture *in vitro* (plantules Pervenche et traitement avec des phytohormones)
- Imagerie Cellulaire (fixation, inclusion, microtomie et Immuno-cytochimie).

Les résultats de cette étude seront présentés dans un rapport écrit et lors d'une soutenance orale.

### PRÉ-REQUIS

Niveau L3 en Biologie moléculaire, en Biochimie, en Génétique, en Biologie cellulaire et en Microbiologie.

### MOTS-CLÉS

*Catharanthus roseus*, alcaloïdes anti-cancéreux, approches multi-disciplinaires, projet expérimental, biotechnologies végétales

<b>UE</b>	<b>INITIATION JURIDIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2IM</b>	TD : 24h		



<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MURILLO Philippe

Email : [philippe.murillo@univ-tlse3.fr](mailto:philippe.murillo@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561557495/8102/6934

YASSINE DIAB Nadia

Email : [nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr](mailto:nadia.yassine-diab@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 85 90

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

#### Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On mettra en œuvre l'accompagnement en anglais du projet scientifique ou des formalités d'insertion professionnelle. On facilitera ainsi les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire et au recrutement professionnel (recherche bibliographique, publications, communications et formalités, lettres et entretiens professionnels[u] en anglais,[/u])

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur l'ensemble M1-M2, l'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant, dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau. Les étudiants travailleront les compétences liées à la synthèse bibliographique, et en particulier au rapport de stage en anglais au travers de *academic writing* : la compréhension, la sélection des données, la reformulation et la contraction. Ils s'approprient les outils linguistiques de la publication et de la communication scientifiques. Cet enseignement sera articulé avec l'UE de Méthodologie.

Le projet scientifique de l'étudiant sera accompagné d'une aide individuelle.

Les étudiants devront maîtriser les éléments de critique orale et/ou écrite de la validité d'une recherche scientifique à partir d'un ou plusieurs articles sur une thématique choisie par eux-mêmes. Ils s'approprient les structures communicatives et linguistiques spécifiques utilisées dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B1 du CECRL.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques.

### MOTS-CLÉS

Projet Anglais scientifique - Synthèse bibliographique - Abstract - Rédaction - Publication - Communications - Critique scientifique insertion professionnelle

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2WM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2XM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Etre capable de travailler en milieu hispanophone ou avec des partenaires hispanophones

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Activités langagières permettant la maîtrise de l'espagnol général et de la langue de spécialité

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais - Pas de pré-requis particulier en espagnolEspagnol professionnel, le cours prend en compte les différents niveaux

### MOTS-CLÉS

Espagnol professionnel

<b>UE</b>	<b>FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EMBVA2YM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : [leena.jasani@wanadoo.fr](mailto:leena.jasani@wanadoo.fr)

Téléphone : 65.29

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est conseillée aux étudiants ayant un niveau très faible en français

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

### MOTS-CLÉS

français scientifique

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

## TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

### DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

## TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

## TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

## PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

## TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

## STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.



