

Livret du Parcours

« Plant Sciences »

2020-2010

PLANT SCIENCES

Responsables pédagogiques du parcours

Dominique This - enseignant-chercheur – 04 67 61 58 29 - dominique.this@supagro.fr

Isabel Martin Grande - ingénieur pédagogique – 04 99 61 20 95 – isabel.martin-grande@supagro.fr

Assistante pédagogique

Florence Marchal – florence.marchal@supagro.fr

Assistante Gestion financière

Evelyne Dutil – evelyne.dutil@supagro.fr

Dates de la formation : du 25/01/2021 au 23/04/2021

Mots clés du parcours :

Sciences du vivant - Production végétale - Développement durable- Agriculture du Nord et du Sud - Amélioration des plantes – Protection des plantes – Ecologie et Evolution – Changements globaux

UE1

Changements planétaires, Adaptation aux contraintes environnementales et sociétales, Biocontrôle, Sélection, Interactions plantes-bioagresseurs, Ecologie et Evolution, Idéotypes et Systèmes de cultures innovants, Productions de semences

UE2

Recherche appliquée, Plantes–Bioagresseurs, Symbioses, Stress abiotiques, Systématique, Biodiversité, Gène–Plante–Produits, Modélisation, Ecologie

UE3

Evolution moléculaire, Génétique des populations, Interactions biotiques et co-évolution, Dynamique évolutive des communautés, Histoire des plantes cultivées, Ressources génétiques

Organisation du parcours	UE	CONTENU DES ENSEIGNEMENTS	ECTS	Heures présentes	Travail en autonomie	Responsables de l'UE
	8.1	Designing new crops for the future	7	60,00	40,00	D.This, F. Fort
	8.2	Training in Agropolis research community	7	60,00	40,00	A. Medici, J.J. Kelner, V.Marie-Jeanne
	8.3	Evolutionary applications in Agriculture	7	60,00	40,00	J. F. Martin, V. Ranwez
	8.LV LV1 LV2	Langues Langue anglaise 2ème langue vivante	2	39,00 - 19,50 - 19,50 -		M. Mickaël White Carceller M. David Attias M. Mickaël White Carceller
UE1 Designing new crops for the future (27/01 – 29/02) UE2 Training in Agropolis research community (02/03 – 27/03) UE3 Evolutionary applications in agriculture (30/03 – 24/04)						
Langues d'enseignement et part de l'anglais (%)	Anglais (100%)					
Niveau d'anglais exigé	B1					

Objectifs du parcours

Les objectifs pédagogiques du parcours sont :

- ✓ Asseoir des connaissances et des compétences dans le domaine des sciences du végétal (acquisition de concepts de base, expérimentation, démarche prospective et veille technologique)
- ✓ Impliquer les étudiants par des modes d'apprentissage renouvelés et variés
- ✓ Faire connaître le potentiel du tissu scientifique montpelliérain, dans une démarche élargie à l'international
- ✓ Préparer aux métiers des sciences du vivant et des domaines appliqués de l'ingénierie, de l'amélioration et de la protection des plantes

Ce parcours est particulièrement recommandé pour suivre les enseignements des formations :

- Montpellier SupAgro: option/spécialisation APIMET/SEPMET
- Montpellier SupAgro: option/spécialisation PPE/SdP
- UM / Montpellier SupAgro: Master BEE-Darwin, Master BEE-écosystèmes

Le semestre est également ponctué d'enseignements transversaux.

UE OBLIGATOIRES CONTINUES		Nom responsable UE/ECUE	Heures présentiel	ECTS
UE LV	Langues	D Attias	39	2
<i>ECUE LV1</i>	<i>Anglais</i>		<i>19,5</i>	
<i>ECUE LV2</i>	<i>2^{ème} langue vivante</i>		<i>19,5</i>	
UE DP	Développement professionnel	M Duppi	300	7
<i>ECUE Stage</i>	<i>Stage 2^{ème} année</i>		<i>300</i>	
Sous-total UE continues			339	9
Total enseignements hors stage et /ou projet			226	23
Total du parcours			526	30

UE 1 Designing new crops for the future (25/01/2021 – 19/02/2021)

Objectifs

Présentation – contexte :

Les mutations de l'agriculture mondiale (modifications environnementales et sociétales) amènent à s'interroger sur les changements de paradigme en amélioration et protection des plantes. L'UE1 propose d'imaginer les variétés cultivées de demain, les nouvelles stratégies de protection des plantes et leurs mises en œuvre au sein des filières de production.

Cette UE pose les fondements des sciences du végétal appliqué à la gestion des agrosystèmes, et mobilise les compétences de l'ingénieur dans un contexte pluridisciplinaire et appliqué.

Objectif général :

- Donner les bases disciplinaires et les méthodes, compétences/savoir-faire, pour raisonner à l'échelle globale les évolutions dans les domaines de l'innovation variétale et de la protection des plantes
- Apprendre à concevoir des nouveaux modèles de plantes et de systèmes de protection en adéquation avec la gestion des ressources naturelles et les intégrer dans des systèmes de culture innovants ou traditionnels
- Permettre aux étudiants d'acquérir de nouvelles compétences opérationnelles et de découvrir les métiers potentiels d'un ingénieur des secteurs de l'amélioration et de la protection des plantes

Méthodes pédagogiques :

- ✓ Apprentissage par projet (en petits groupes)
- ✓ Interaction avec les professionnels et les experts de différentes disciplines
- ✓ Cours et TD interactifs
- ✓ Environnement d'apprentissage personnel

Programme

Cette UE, ouverte à la mobilité internationale, sera enseignée en anglais (niveau B1 attendu).

Déroulement de l'UE

- ✓ Un item par semaine
- ✓ Un projet transversal applicatif sur les 4 semaines de l'UE (pour exemple : « upland rice: Conceiving an Agroecological New Breeding Program in a Context of Temperature Raising », « Integrated Management of the Brown Marmorated Stink Bug in Hazelnut Orchards »)
- ✓ Des visites terrain

Item 1 : Analyser et prédire les effets des changements climatiques et sociétaux sur les systèmes de cultures (changements climatiques, attentes sociétales, bioagresseurs, sécurité alimentaire diversification des productions)

Item 2 : Définir un modèle idéal de culture (ou plusieurs) adapté(s) aux contraintes environnementales et aux systèmes agricoles innovants (idéotypes, système de biocontrôle, résistance, tolérance, interactions génotype-environnement)

Item 3 : Les méthodes pour arriver à un modèle idéal (innovation génétique, gestion de la recombinaison, lien génotype-phénotype, interactions plantes-bioagresseurs-auxiliaires)

Item 4 : Les défis techniques, sociétaux et législatifs (perception de l'innovation, acceptabilité, modes de production, sélection participative, défis juridiques)

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser :

Changements globaux, biocontrôle, idéotype, innovations génétiques, interactions biotiques

Outils et méthodes à maîtriser :

Outils de la biologie moderne et outils de l'ingénieur

Comportements

Capacité à cerner un problème, travail en équipe, remobilisation des connaissances, imagination, esprit d'initiative, capacité de synthèse

Prérequis nécessaire pour suivre l'UE

Notions de base en :

- Biologie des organismes
- Protection des plantes
- Amélioration des plantes et génétique

Modalités d'évaluation

*Restitution écrite (12 pages maximum)

*Restitution orale (15 mn)

*Note de participation individuelle

Partenaires de recherche ou professionnels associés

- Partenaires recherche d'Agropolis
- Professionnels de la filière amélioration des plantes et protection des plantes

Contenu disciplinaire

Contenu disciplinaire	Quantification en nombre d'heures
Sociologie et économie	3
Agroécologie	5
Eco-physiologie	7
Phytopathologie and protection des plantes	7
Sciences de l'environnement	3
Génétique	10
Amélioration des plantes	6
Législation	4
Anglais	6,5
Projet multidisciplinaire	10,5 (+ 40h travail en groupe)

UE2 Training in Agropolis research community (01/03/2021 – 26/03/2021)

Objectifs

Présentation – contexte :

L'attractivité de Montpellier dans le secteur des sciences du végétal, de la protection des plantes et de la biodiversité est en grande partie liée à la qualité du réseau de recherche et d'enseignement Agropolis. Pour autant, cette communauté scientifique est relativement mal connue des étudiants. Parallèlement, certaines unités de recherche connaissent mal le potentiel des étudiants de Montpellier SupAgro. Cette UE vise à combler ces lacunes et se propose de faire découvrir la richesse du tissu scientifique montpellierain en plaçant les étudiants en immersion dans différentes Unités Mixtes de Recherche (UMRs).

Objectif général :

- Donner un aperçu de la recherche scientifique menée au sein des UMRs d'Agropolis sur les bioagresseurs des cultures et en sciences du végétal.
- Au travers de la découverte et de la participation à un projet spécifique, les étudiants pourront appréhender les différentes étapes de la démarche scientifique : réaliser un état de l'art, formuler une hypothèse et mettre en œuvre une démarche expérimentale. Ils pourront ainsi développer leur rigueur scientifique, la communication scientifique, leur capacité à travailler en groupe, et plus généralement leur adaptation à un environnement professionnel.

Méthodes pédagogiques :

- ✓ Pédagogie par projet
- ✓ Immersion dans des équipes de recherche
- ✓ Projets par petits groupes
- ✓ Acquisition de connaissances scientifiques sous la forme de conférences ou de formation en autonomie (supports pédagogiques adaptés)
- ✓ Participation aux expérimentations sous la forme de mini projets
- ✓ Tenue d'une réunion hebdomadaire pour favoriser les échanges entre groupes d'étudiants selon les items suivants :
 - *semaine 1 = présentation du projet et de l'environnement scientifique (barcamp)
 - *semaine 2 = état de l'art (bibliographie)
 - *semaine 3 = découverte des métiers dans les sciences du végétal (interview)
- ✓ *semaine 4 = réalisations effectives sur le projet et regard critique, exposé final et présentation du livrable

Programme (plusieurs formes possibles)

Cette UE est accessible aux non francophones, y compris l'accueil dans les équipes de recherche. Pour tous, un niveau d'anglais B1 est requis (enseignements transversaux et supports d'enseignement en anglais).

Déroulement de l'UE

Le module commence par une présentation rapide de la communauté scientifique montpellieraine et par une introduction à la démarche expérimentale. Les étudiants sont répartis par groupes au sein des équipes de recherche en fonction de leur choix et de la capacité d'accueil des UMRs. Un programme de formation est proposé localement aux étudiants en fonction du thème de leurs projets. Un jour par semaine, les étudiants se retrouvent sur le campus de la Gaillarde pour échanger sur leurs projets accompagnés des tuteurs enseignants. Le livrable pour les équipes de recherche au terme de l'UE peut prendre différentes formes (participation à l'acquisition de données, article de vulgarisation, vidéos, résultats d'enquête...)

Exemple de déroulement d'une semaine type :

- 3 jours de présence dans les unités de recherche
- 3h de regroupement en fin de semaine sur le campus de la Gaillarde

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser :

Complexité du vivant, biologie intégrative

Outils et méthodes à maîtriser :

Expérimentation, bonnes pratiques de laboratoire, analyses de données, conduite de projet, recherche bibliographique, mise en œuvre d'une expérimentation / projet

Comportements

Adaptation à un environnement professionnel, rigueur scientifique, travail en équipe, communication scientifique

Prérequis nécessaire pour suivre l'UE

Notions de base en :

- Biologie des organismes
- Protection des plantes
- Amélioration des plantes

Modalités d'évaluation

*Restitution écrite (5 pages maximum)

*Restitution orale du projet (10 à 15mn)

*Evaluation de la participation individuelle par les tuteurs

Partenaires de recherche ou professionnels associés

- UMRs du réseau Agropolis (exemples: [AGAP](#), [BGPI](#), [BPMP](#), [CBGP](#), [CEFE](#), [LEPSE](#), [AMAP](#)...)

Contenu disciplinaire

Contenu disciplinaire	Quantification en nombre d'heures
Sciences expérimentales (biologie / biotechnologie / amélioration des plantes / protection des plantes / écologie selon groupe)	35 (+ 60h travail personnel)
Communication scientifique	5
Anglais	6,5

UE3 Evolutionary applications in agriculture: evolutionary concepts for the Management of Agro-Ecosystems (29/03/2021 – 23/04/2021)

Objectifs

Présentation – contexte :

La gestion moderne des agro eco-systèmes doit résoudre les potentiels conflits d'objectifs de la production intensive à court terme et de la durabilité à long terme, tout en réduisant les impacts environnementaux négatifs. Ce module doit permettre aux étudiants de maîtriser les éléments théoriques nécessaires à l'appréhension des agrosystèmes dans un contexte évolutif.

Objectif général :

- Utiliser les concepts évolutifs pour analyser et comprendre les processus tels que la domestication et son impact sur les plantes cultivées, le potentiel adaptatif face aux stress biotiques et abiotiques, l'identification de gènes candidats pour l'adaptation, les dynamiques de communautés influençant les interactions hôtes/pathogènes, plantes / microbiomes ou arthropodes et la propagation des espèces invasives.
- Acquérir des notions théoriques de génétique des populations, évolution moléculaire et phylogénie, ainsi que les principes de la dynamique des communautés et leurs interactions.

Méthodes pédagogiques :

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| ✓ Projet transversal | ✓ Etudes de cas dirigés |
| ✓ Cours magistraux interactifs | ✓ Autoformation en ligne |
| ✓ Cours inversés | |

Programme (plusieurs formes possibles)

Les cours sont en anglais et un niveau B1 est requis

Déroulement de l'UE

1. Ressources génétiques, agriculture et conservation de la biodiversité (diversité moléculaire)

- Caractériser les ressources génétiques/génomiques via les méthodes de génotypage haut-débit
- Comprendre les processus évolutifs qui façonnent les distributions des fréquences alléliques
- Quantifier la diversité moléculaire
- Réaliser des identifications taxonomiques et des analyses phylogénétiques (classification et diagnostic)

2. « Molecular breeding », dynamique de l'adaptation, identification de gènes candidats (traces de sélections)

- Etablir une hypothèse neutre pour détecter des traces d'adaptations à des environnements changeants induisant des stress biotiques ou abiotiques
- Détecter des traces de sélection génomiques résultant de stress biotiques et abiotiques

3. Histoire de la domestication, épidémiologie, émergence des résistances et expansion géographique (dispersion)

- Comprendre comment la diversité moléculaire est modelée par les traits reproductifs des organismes
- Déchiffrer l'histoire évolutive des populations à différentes échelles spatiales et temporelles
- Retracer la phylogéographie et l'expansion géographique pour comprendre le passé et prédire le futur

4. Dynamique évolutive des communautés (interactions)

- Comprendre la coévolution et comment elle peut être testée
- Connaître l'importance du microbiome du sol et comment la métagénomique permet de la caractériser
- Comprendre que le niveau de la plante n'est pas le seul niveau pertinent

5. Appliquer les connaissances et compétences acquises à une étude de cas (projet en petit groupe)

- Travailler en équipe
- Réaliser des lectures critiques et des synthèses d'articles scientifiques
- Utiliser des outils de bioinformatique et des commandes R pour analyser des données
- Utiliser les concepts évolutifs sur une étude de cas dans les agrosystèmes
- Communiquer sur les analyses et les résultats

Capacités évaluées:

Concepts-clés à mobiliser :

Diversité moléculaire, forces évolutives, traces de sélection, co-évolution, barcoding, microbiome

Outils et méthodes à maîtriser :

Maitrise : F-statistiques, alignement de séquences, utilisation avancée des ressources d'EnsEMBL et du NCBI, phylogénie moléculaire, identification taxonomique,

Connaître les fondements : des tests de sélections, des principes des simulations ABC, de la caractérisation d'un microbiome

Compétences transversales :

Capacité à lire des articles scientifiques avec un regard critique.

Capacité à replacer les questions agronomiques dans un contexte évolutif plus large.

Capacité à analyser des données moléculaires pour proposer des interprétations biologiques possibles et des outils/méthodes pour les confirmer.

Capacité au travail en groupe dans un esprit constructif de propositions et d'écoute : travail, curiosité scientifique, assiduité, ponctualité, respect des autres.

Prérequis nécessaire pour suivre l'UE

- Génétique mendélienne
- Biologie générale (méiose, recombinaison)
- Notions de base en probabilités (moyenne, variance, loi Binomiale)
- Notions de base en statistiques incluant leur mise en œuvre sous R (notion de p-value, ACP)

Modalités d'évaluation

La note finale sera une moyenne pondérée entre :

*Un examen final écrit

*Un travail de présentation du projet de groupe

Partenaires de recherche ou professionnels associés

Montpellier présente une large communauté de chercheurs en évolution et agronomie. Ce module rassemble une équipe pédagogique d'enseignants-chercheurs et de chercheurs de nombreux laboratoires pour couvrir les différents aspects adressés et proposera des cas d'études motivants issus de situations réelles

Contenu disciplinaire

Contenu disciplinaire	Quantification en nombre d'heures
Génétique	31
Ecologie moléculaire	9
Evolution et phylogénétique	9
Projet pluridisciplinaire (analyse de données)	20 (+ 24h travail personnel)
Anglais	6,5

UE DP Développement Professionnel : stage assistant ingénieur

Internship

Dates : à partir du 26/04/2021

7 ECTS

En France ou à l'étranger

Responsable de l'UE : M Duppi

Mots clés

Stage individuel, enquêtes de terrain, milieu professionnel, étude ou problématique, projet professionnel et personnel

Objectifs

- Découvrir le monde professionnel, un secteur d'activité, l'approche d'un métier d'ingénieur
- Comprendre le fonctionnement d'une structure (organisation interne, relations avec l'extérieur...)
- Se positionner et s'intégrer dans une équipe de travail
- Prendre la responsabilité d'une mission, d'une étude. Répondre à une demande, à des objectifs.
- Produire des résultats et les restituer dans un rapport structuré.

Programme

Stage de 8 semaines minimum dans un programme de recherche, un projet de développement ou une entreprise.

Les étudiants recherchent leur stage par leurs propres moyens, sachant que l'Établissement met à leur disposition un grand nombre de ressources afin de les aider dans leur recherche (BDD, réseau de diplômés, fiches outils, ...).

Tout stage fait l'objet d'un engagement contractuel entre l'établissement, l'organisme d'accueil et l'étudiant. La convention de stage est rédigée par le Service Formation et Vie Étudiante après réception de la demande de convention de stage validée par un enseignant tuteur.

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser (savoir à maîtriser)

- Ensemble des connaissances acquises durant les 2 premières années du cursus et en lien avec le sujet de stage.
- Langue et environnement culturel du pays (si stage à l'étranger)

Outils et méthodes à maîtriser :

- Mobiliser les savoir-faire acquis durant les 2 premières années du cursus
- Gérer un projet et organiser son travail, structurer sa démarche
- Restituer à l'écrit l'expérience de stage
- Savoir analyser son expérience pour être en mesure de la présenter à différents publics

Comportements

- S'intégrer dans un projet, dans une équipe, s'approprier une mission
- Répondre à une demande, à des objectifs, produire des résultats

- Prendre des initiatives, développer ses qualités d'observation et son esprit critique
- Développer sa capacité d'adaptation

Modalités d'évaluation

Production d'un rapport de stage évalué par le tuteur pédagogique et fourniture de la fiche d'analyse d'expérience et de l'appréciation du maître de stage.

Le contenu du rapport est variable ; il dépend de la mission, de la structure et de ses besoins, du degré d'encadrement du stagiaire et des moyens mis à sa disposition.

C'est un produit de l'étudiant, qui rend compte du résultat concret de son travail. C'est un document rédigé en français ou en langue étrangère.

Ce peut être une notice technique, une publication scientifique, un compte rendu de l'étude menée et de ses résultats, un bilan des activités menées durant le stage...

Ce rapport final peut être en grande partie celui demandé par l'organisme d'accueil, s'il y a lieu. Il ne s'agit donc pas nécessairement d'un rapport supplémentaire.

L'évaluation se fait sur la base du rapport écrit, par le tuteur pédagogique. Il n'y a pas de soutenance orale.

Sont notamment appréciés les points suivants :

- Gestion du projet de stage et réponse à la commande
- Importance du travail fourni
- Force de proposition, utilité du travail rendu pour l'organisme d'accueil
- Choix du sujet traité dans le rapport final ; justification du document (par rapport au projet initial)
- Pertinence et bonne utilisation de la méthode adoptée ; clarté de la méthodologie utilisée
- Recul, analyse critique, prise de position
- Relation avec le tuteur pédagogique
- Qualité générale du document
- Présence d'une introduction et d'une conclusion, rappel bref du contexte
- Pertinence et cohérence scientifique et technique du résultat
- Discussion sur les limites du travail réalisé
- Qualité de l'écrit et maîtrise de la langue
- Soins de la présentation, notamment des titres, annotations, des tableaux, graphiques et illustrations
- Bibliographie, citation des sources, lexique des abréviations ou des sigles, annexes éventuelles.

Partenaires de recherche ou professionnels associés

UE LV : Langues vivantes

Foreign languages

Dates : 3h hebdomadaire, anglais 1h30, deuxième langue vivante 1h30

2 ECTS

Responsables de l'UE : David Attias et Inma Villemin

Mots clés

Compétences linguistiques, enrichissement culturel, communication professionnelle, auto-formation guidée, mise à niveau, vocabulaire technique.

Objectifs

Objectif général : Proposer un enseignement spécifique et professionnel préparant les étudiants à travailler en langue étrangère.

Programme

- Affirmer son projet professionnel en langues vivantes : savoir animer des débats et du travail d'équipe sur des thématiques professionnelles de la filière
- Développer l'acquisition du vocabulaire technique, relationnel et professionnel
- Développer les cinq compétences linguistiques : compréhension orale, compréhension écrite, expression orale, expression écrite, interaction orale
- Se sensibiliser aux aspects culturels des pays étrangers

Capacités évaluées

- Être capable de communiquer en langue étrangère à l'écrit et à l'oral dans un contexte professionnel
- Maîtriser les stratégies de communication en langue étrangère
- Savoir présenter et valoriser ses activités professionnelles
- Savoir communiquer et interagir dans un contexte interculturel

Modalités d'évaluation

Contrôle continu : 100 %. On cherchera à évaluer les cinq compétences (compréhension orale, compréhension écrite, expression orale, expression écrite, interaction orale).