

Livret Dominante 1
« Vers des agricultures durables »
2020-2021

Table des matières

Présentation générale de la Dominante 1.....	3
Objectifs de la dominante	3
Organisation de la dominante	3
Liens entre la dominante et les options de 3 ^{ème} année et les M2	5
Les Unités d’Enseignement séquentielles	6
UE 1 Agriculture, économie et environnement.....	6
UE 2 Des processus biophysiques aux pratiques agricoles	8
UE 3 Ressources végétales pâturées et alimentation des herbivores d’élevage	10
UE4 Approche intégrée	12
UE 4A Analyse intégrée des pratiques de culture et d’élevage dans les exploitations agricoles.....	12
UE 4B Approche intégrée de la plante : étude multi-échelle des phénotypes	14
UE 5 Approfondissement.....	16
UE 5A Diagnostic in situ des agrosystèmes	16
UE 5Z Quels élevages pour demain ?	19
UE 5B Approfondissement en biologie végétale	21
Les Unités d’Enseignement continues.....	Erreur ! Signet non défini.
UE Développement professionnel en Dominante.....	Erreur ! Signet non défini.
UE Langues en Dominante.....	Erreur ! Signet non défini.

Présentation générale de la Dominante 1

Responsables pédagogiques de la dominante Isabelle MICHEL - isabelle.michel@supagro.fr Elsa BALLINI - elsa.ballini@supagro.fr
Responsable administrative de la dominante 1 Gaëlle BOSIO : gaelle.bosio@supagro.fr Assistantes de formation Mireille Alauzen et Maryse Barrière : dominante-1-admin@supagro.fr 04-67-61-70-05 / 04-67-61-70-71
Dates de la formation : du 04/09/2020 au 22/01/2021
Mots clés : <ul style="list-style-type: none">• Formes d'agriculture (polyculture-élevage) et relations à l'environnement physique, social et économique• Processus biologiques sous-tendant les productions agricoles (végétal : croissance du peuplement végétal, expression et plasticité du phénotype ; animal : nutrition, reproduction, santé ; végétal x animal : dynamique des couverts pâturés, comportements alimentaires au pâturage)• Génétique (les déterminants du phénotype, génétique d'association, sélection variétale)• Conduites techniques (végétal : pratiques culturales, fertilisation, irrigation, gestion du sol, protection intégrée des cultures ; animal : pratiques d'élevage, alimentation, reproduction, relation entre conduite et qualité des produits ; végétal x animal : cultures fourragères, conduite du pâturage)• Systèmes de culture et d'élevage, analyse intégrée des pratiques de culture et d'élevage dans les exploitations agricoles, évaluation économique des systèmes de production• Observation et analyse de situations de terrain, diagnostic agronomique• Outils de pilotage des agroécosystèmes, bio-informatique, statistiques

Objectifs de la dominante

- Renforcer et élargir les connaissances acquises dans le domaine de la **production agricole**, végétale et animale
- Analyser et approfondir les pratiques agricoles à différentes échelles d'application (parcelles, troupeaux, système d'alimentation) : pour être en mesure d'analyser, mesurer les impacts, et **proposer des améliorations pertinentes orientées vers une production durable**
- **Contextualiser et intégrer** : depuis les échelles infra (gène, cellule, organisme - plante, animal) jusqu'aux échelles supra (exploitation agricole, bassin versant, région, monde)

Approfondir au choix 3 domaines d'intervention spécifiques :

- Biologie intégrative, représentation et prédiction du vivant
- Production Végétale
- Production Animale

Organisation de la dominante

La dominante est organisée sous la forme de 5 UE, avec une ramification progressive :

- Les UE1, UE2, UE3 constituent le tronc commun
- L'UE4 propose 2 séquences en parallèle, au choix des étudiants (UE4A ou UE4B)
- L'UE5 propose 3 séquences en parallèle, au choix des étudiants (UE5A, UE5Z ou UE5B).

UE OBLIGATOIRES SEQUENTIELLES		Nom des responsables	Heures	ECTS
UE1	Agriculture, économie et environnement	BAINVILLE Sébastien AUBRON Claire PHILIPPON Olivier	60	4
ECUE 1.1	<i>Systèmes de production agricoles, géographie, marchés et politiques agricoles</i>		40	
ECUE 1.2	<i>Evaluation économique des systèmes de production</i>		20	
UE2	Des processus biophysiques aux pratiques agricoles		80	6
ECUE 2.1	<i>Croissance des plantes cultivées, conduite du peuplement et raisonnement de la fertilisation et du travail du sol</i>	METAY Aurélie MARSDEN Claire	40	
ECUE 2.2	<i>Protection des plantes et sélection variétale</i>	BALLINI Elsa TAVAUD Muriel	40	
UE3	Couverts fourragers et alimentation des herbivores d'élevage	JOUVEN Magali HASSOUN Philippe	40	3
UE4	Approche intégrée (un des deux modules au choix)		40	3
UE 4A	<i>Analyse intégrée des pratiques de culture et d'élevage dans les exploitations agricoles</i>	MICHEL Isabelle MOULIN Charles Henri	40	
UE 4B	<i>Approche intégrée de la plante : étude multi-échelle des phénotypes</i>	MEDICI Anna KELNER Jean-Jacques	40	
UE5	Approfondissement (un des trois modules au choix)		60	4
UE 5A	<i>Diagnostic in situ des agrosystèmes</i>	PISTOCCHI Chiara METRAL Raphaël	60	
UE 5Z	<i>Quels élevages pour demain ?</i>	MENASSOL Jean-Baptiste	60	
UE 5B	<i>Biologie</i>	TAVAUD Muriel	60	
Sous-total UE Séquentielles			280	20
UE OBLIGATOIRES CONTINUES			Heures	ECTS
UE DP	Développement professionnel	DUPPI Mélanie TEZENAS Laurent	78	8
ECUE Stage	<i>Stage 1ère année</i>	DUPPI Mélanie BOURGEOIS Patrick	<i>sur 1ère année</i>	3
ECUE PEI	<i>Projet d'étudiants ingénieurs</i>	AUMASSON Géraldine	65	4
ECUE PPP	<i>Projet professionnel et personnel</i>	DUPPI Mélanie TEZENAS Laurent	13	1
	Langues	ZECCHINO Fabien VILLEMIN Inma		
UE LV1	<i>Langue anglaise</i>		22	1
UE LV2	<i>2ème langue vivante</i>		16,5	1
Sous-total UE continues			116,5	10

Liens entre la dominante et les options de 3^{ème} année et les M2

La dominante 1 permet d'acquérir et/ou approfondir les connaissances et compétences requises pour suivre ultérieurement l'une des options suivantes dans les filières Ingénieur Agronome et SAADS : APIMET (Amélioration des plantes et ingénierie végétale méditerranéennes et tropicales), PPE (Protection des plantes et environnement), PVD (Production végétale durable), SYSTEL (Systèmes d'élevage), Viticulture-œnologie, RESAD (Ressources systèmes agricoles et développement) et MOQUAS (Marchés, organisations, qualité, services pour les agricultures du Sud). Cette dominante peut également permettre de suivre les options GEME (Gestion de l'eau, des milieux cultivés et de l'environnement), TERPPA (Territoires, ressources, politiques publiques et acteurs), AgroTIC (Technologies de l'information et de la communication), Data science, Chimie et Bioprocédés pour un développement durable. Enfin, cette dominante est recommandée pour suivre la plupart des options du master 3A «Agronomie et Agroalimentaire », ainsi que les masters co-habilités avec l'Université : Biologie et agrosociétés (IMHE), Biodiversité Ecologie et Evolution (B2E).

Les Unités d'Enseignement séquentielles

UE 1 Agriculture, économie et environnement

Mots clés

Systèmes de production, marchés internationaux, spécialisation, impacts environnementaux, évaluation économique

Objectifs

L'objectif principal de cette UE 1 est de replacer les questions de production agricole dans leur contexte régional, national et international. Il s'agit également d'apporter les bases méthodologiques pour mener une évaluation économique des systèmes de production à l'échelle des exploitations agricoles, afin d'éclairer le pourquoi des pratiques des agriculteurs.

Capacités évaluées

- Appréhender les questions de production agricole dans toute leur complexité, en combinant les échelles d'analyse et en intégrant différentes disciplines: sciences du milieu (climatologie, écologie, pédologie); agronomie et zootechnie (systèmes de culture et d'élevage); économie (politiques agricoles, macroéconomie, marchés internationaux des produits agricoles).
- Tenir compte des apports de ces disciplines pour mener de façon pertinente une analyse économique des systèmes de production.
- Travailler en groupe.

Contenu et organisation de l'UE

L'UE comporte 2 ECUE.

ECUE 1-1 : SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE, MARCHES ET POLITIQUES AGRICOLES - 2 semaines

Cette ECUE est organisée autour de deux études de cas : la production de soja au Brésil et l'élevage dans l'Ouest de la France. L'enseignement repose sur une alternance de lectures et d'exposés par petits groupes, de synthèse collectives et de cours magistraux, de manière à :

1- Comprendre chaque situation

a- Production de soja au Brésil : origines et causes de l'extension de la culture du soja; rôle des politiques agricoles; nature des milieux mis en culture; systèmes de culture ; types d'exploitations agricoles concernées.

b- Productions animales dans l'Ouest de la France : origines et causes de la spécialisation régionale dans l'élevage; rôle des politiques agricoles; natures des milieux ainsi mis en valeur ; systèmes d'élevage ; types d'exploitations concernées.

2- Évaluer les performances de chacun de ces modes de productions et envisager des améliorations

- En termes socio-économiques (productivité, coûts de production ; emplois concernés ; poids dans l'économie régionale et nationale).

- Du point de vue environnemental (biodiversité, qualité des eaux, gaz à effet de serre).

3- Lister et débattre des améliorations actuellement envisagées.

ECUE 1-2 : EVALUATION ECONOMIQUE DES SYSTEMES DE PRODUCTION – 1 semaine

L'ECUE repose sur une alternance de cours, TD en binômes et de corrections-synthèses collectives.

Les cas traités sont les mêmes que dans la première ECUE : évaluation économique de différents systèmes d'élevage dans l'ouest de la France ; évaluation de différents types d'exploitations agricoles au Brésil.

Cette ECUE étant relativement brève, l'objectif n'est pas tant de maîtriser l'évaluation économique que de faire comprendre aux étudiants qu'une bonne évaluation repose sur un certain nombre de préalables : (1) bien analyser les systèmes de production agricole en passant par l'analyse technique des systèmes de culture et d'élevage ; (2) prendre en compte le type d'entreprise agricole considéré ; (3) et enfin choisir le point de vue adopté (l'agriculteur ou la collectivité).

Modalités d'évaluation

ECUE 1-1 : un rapport de synthèse final par groupe de 4 ou 5 étudiants

ECUE 1-2 : un fichier excel de calcul économique par binôme
une analyse critique des résultats par étudiant

UE 1 : Moyenne individuelle des trois notes.

Structures de recherche et professionnels associés

UMR Moisa, UMR Selmet.

Mobilisation d'écrits et de données issus de travaux scientifiques et de projets de développement.

UE 2 Des processus biophysiques aux pratiques agricoles

Mots clés

Croissance du peuplement végétal, conduite du peuplement, milieu biophysique, pratiques culturales, protection des cultures, lutte intégrée, sélection variétale, machinisme, outils de pilotage des agroécosystèmes

Objectifs

Objectifs généraux

L'objectif de l'UE2 est de développer une approche systémique de la production végétale, en approfondissant particulièrement l'effet des pratiques agricoles sur le fonctionnement des couverts végétaux. En s'appuyant sur les prérequis de biologie végétale, de protection des cultures, de sciences du sol et d'agronomie, l'enseignement de l'UE2 développe les connaissances de base du fonctionnement des agroécosystèmes, ainsi que les méthodes et outils pour l'analyse des pratiques agricoles. L'échelle privilégiée est celle de la parcelle.

Cette UE aborde les productions végétales en général, y compris dans des conditions de milieu non optimales, et en fonction des itinéraires techniques appliqués.

Sous-objectifs

L'UE se décline en 2 ECUE.

L'objectif de l'ECUE 2-1 « Croissance des plantes cultivées, conduite du peuplement et raisonnement de la fertilisation et du travail du sol » est d'apporter aux étudiants des connaissances sur le fonctionnement des parcelles cultivées, en intégrant les fonctionnements du milieu et du couvert végétal. Les enjeux autour de l'adaptation aux aléas climatiques, de la gestion durable des ressources et de la gestion des rotations (effet précédent et sensibilité du suivant) sont mis en avant pour permettre aux étudiants de raisonner les pratiques de fertilisation et de gestion du sol du peuplement cultivé, en cohérence avec les objectifs de production à la parcelle. L'objectif de l'ECUE 2-2 « Protection des plantes et sélection variétale » est d'apporter aux étudiants des connaissances et des méthodes concernant la création de variétés et la protection des cultures. Cette ECUE illustre la diversité phénotypique des plantes cultivées et pose les bases des grands principes de la sélection variétale. Les étudiants sont sensibilisés à la sélection variétale en fonction des contraintes de l'environnement et des types d'agriculture, familiale ou industrielle. D'autre part, l'ECUE 2-2 apporte aux étudiants des connaissances sur les cycles des bioagresseurs (adventices, maladies et ravageurs). Le raisonnement des pratiques de lutte est mis en lien avec l'itinéraire technique de la parcelle cultivée. L'accent est mis sur la mise en œuvre d'alternatives à l'usage des pesticides.

Concepts-clés à mobiliser

Contraintes de la production végétale, écarts au potentiel de rendement, Pratiques culturales, Fertilisation et amendement, Gestion du sol, Principes des différentes méthodes de lutte, Protection intégrée des cultures, Lutte biologique, Résistance variétale, Sélection massale, Types variétaux, Sélection assistée par marqueur, Diversité génétique, Système de culture, Diversité des bioagresseurs

Capacités évaluées

- Capacité à analyser les effets de pratiques culturales et de leurs alternatives sur le continuum sol-plante-atmosphère dans un contexte donné
- Capacité à construire et à mobiliser des indicateurs de fonctionnement pour le pilotage des agroécosystèmes
- Décrire et analyser la façon dont les plantes sont affectées par des bioagresseurs ; décrire et débattre des avantages et inconvénients des principales méthodes de lutte contre les bioagresseurs.
- Concevoir un programme de protection (1) combinant des méthodes de lutte tenant compte des (in)compatibilités et contraintes liées à l'ensemble des groupes d'organismes nuisibles en action, (2) compatible avec les pratiques culturales mise en œuvre sur les parcelles concernées
- Capacité à rédiger des synthèses scientifiques et techniques

Contenu et organisation de l'UE

L'UE 2 fédère une équipe pédagogique pluridisciplinaire en productions végétales et sciences du milieu. Cette équipe propose un continuum entre d'une part la compréhension du fonctionnement des composantes biophysiques des agroécosystèmes ; et d'autre part l'analyse de la conduite technique des parcelles cultivées, en cohérence avec un objectif et un environnement de production.

L'UE 2 est divisée en 2 ECUE de 40 heures chacune : ECUE 2-1 « Croissance des plantes cultivées, conduite du peuplement et raisonnement de la fertilisation et du travail du sol », ECUE 2-2 « Protection des plantes et sélection variétale ». L'ECUE 2-1 aborde le couvert végétal en interaction avec le milieu physique (continuum sol-plante-atmosphère), lui-même impacté par les pratiques culturales. L'ECUE 2-2 complexifie cette approche en y ajoutant des éléments de diversité des plantes, ainsi que les interactions avec les bioagresseurs.

L'approche systémique des pratiques culturales est mise à l'épreuve lors d'une séance dédiée à l'analyse de tous les effets d'un système de culture (ex : agroforesterie).

ECUE 2-1

	Mots clefs	nb h
COURS	Estimation des rendements, Structure du peuplement, bilan radiatif, nutrition, matière organique, indicateurs agro-environnementaux, fertilisation, entretien du sol	19
TD	Contraintes nutritionnelles, contraintes agroclimatiques, fertilisation et amendements, moyens de conduite du peuplement végétal, TD intégratif fil rouge	15
Auto-formation	Cours et travail en autonomie sur les prérequis de l'ECUE	6

ECUE 2-2

	Intitulé de l'intervention	nb h
COURS	Lutte chimique, lutte génétique, lutte biologique, lutte agronomique, intégration des méthodes de lutte, semences et types variétaux, pratiques paysannes, sélection, ressources génétiques, réseaux d'expérimentation	13,5
TD	Méthodes de lutte, integrated pest management, qualité et certification des semences, schémas de sélection	21,5
Conférences	Conférences d'ouverture scientifique	3
Autoformation	Cours et travail en autonomie	2

Modalités d'évaluation

Par ECUE : contrôle des connaissances par écrit en fin d'UE lors d'un partiel commun, TD notés au cours des ECUE

Structures de recherche et professionnels associés

Différentes UMR (System, Eco&Sols, LEPSE,...)

UE 3 Couverts fourragers et alimentation des herbivores d'élevage

Mots clés

Cultures fourragères, prairies et couverts spontanés, chaîne de récolte, aliments du bétail, rationnement à l'auge, comportement alimentaire, conduite du pâturage, outils de diagnostic.

Objectifs

L'UE3 aborde les ressources végétales utilisées pour l'élevage d'herbivores et les pratiques d'utilisation associées. Ces ressources et ces pratiques sont resituées dans le cadre de l'écologie des milieux et des troupeaux d'une part, et dans le cadre du fonctionnement des systèmes de production et des filières d'autre part.

En s'appuyant sur les prérequis de biologie végétale et animale, d'agronomie et de zootechnie supposés acquis au cours des années précédentes, l'enseignement de l'UE3 développe les connaissances de base sur le fonctionnement des systèmes d'alimentation d'herbivores mais aussi des méthodes et outils d'analyse des pratiques d'alimentation (rationnement à l'auge, pâturage) dans ces systèmes. Pour cela, les échelles d'analyse vont de la communauté végétale et de l'animal au paysage et à la filière de production, en passant par l'unité de gestion (parcelle, lot) et de l'exploitation agricole. Si les sorties de terrain concernent des situations en zones périméditerranéennes ou de montagne, les exemples en cours s'élargissent aux milieux tempérés et tropicaux.

L'objectif de l'UE-3 est d'apporter aux étudiants des connaissances sur la valorisation de ressources alimentaires pour le bétail issues de couverts simples (type fourrages cultivés) à complexes (types prairies permanentes ou parcours) et sur la biologie des animaux (comportement alimentaire, nutrition énergétique et azotée), en les resituant dans un cadre technique d'alimentation des troupeaux d'herbivores et de gestion des systèmes fourragers. Les enjeux autour de l'adaptation aux aléas climatiques, de la gestion durable des ressources spontanées, du retour vers une alimentation à l'herbe, etc... sont mis en avant.

Capacités évaluées (concepts-clés à mobiliser, outils et méthodes à maîtriser, compétences à acquérir)

- Décrire la diversité des ressources alimentaires pour l'élevage d'herbivores et de leurs conditions de production
- Décrire la diversité des pratiques d'alimentation des herbivores, en lien avec les processus biologiques et écologiques sous-jacents
- Proposer un rationnement à l'auge à partir d'une liste d'aliments disponibles et d'objectifs de production animale
- Analyser dans une situation de production les pratiques d'alimentation des herbivores ainsi que leurs supports (matériel, outils, connaissances, ...) pour mettre en avant les points clés du système d'alimentation
- Intégrer des indicateurs disciplinaires pour produire un raisonnement sur les pratiques agricoles
- Rédiger un document de type « poster » en utilisant des représentations graphiques des processus techniques
- S'exprimer à l'oral et par écrit de manière claire, synthétique et argumentée, en mobilisant le vocabulaire technique et scientifique du domaine.

Contenu et organisation de l'UE

L'UE 3 fédère une équipe pédagogique pluridisciplinaire en productions animales, en écologie, en productions végétales et en technologies pour l'agriculture. L'UE comporte trois axes : un sur l'alimentation à base de ressources cultivées, un sur l'alimentation à base de ressources spontanées, et un visant à analyser de manière globale le fonctionnement de systèmes d'alimentation basés sur des cultures fourragères, prairies ou parcours.

	ALIMENTATION A BASE DE RESSOURCES CULTIVEES	
COURS	Les couverts fourragers cultivés Du couvert végétal à l'aliment Nutrition énergétique Nutrition azotée	9 h (+ 2 à 6h travail perso)
TD	Valeur des aliments du bétail <u>Exercice de rationnement (noté)</u>	4 h
	ALIMENTATION A BASE DE RESSOURCES SPONTANEEES	
Cours	Fonctionnement et dynamique des couverts spontanés Comportement alimentaire et spatial des herbivores Conduite du pâturage : techniques, matériels, indicateurs	6,5h (+ env. 4h travail perso)
TD	Valeur d'un couvert pâturé	2 h
	ANALYSE GLOBALE DES SYSTEMES D'ALIMENTATION	
COURS	Les systèmes fourragers : diversité des ressources et pratiques d'alimentation en élevages d'herbivores	1h
Conférences	Présentations –flash d'étudiants volontaires sur des sujets d'approfondissement Présentation des formes d'élevage locales par un/e technicienne de secteur	3,5h
Sortie	Visite d'élevages mobilisant des couverts fourragers ou des parcours	4h
TD	Synthèse de la sortie par groupe de 5 <u>Présentations croisées (noté)</u> Retour sur les points difficiles de l'UE : séance questions-réponses	8 h (dont 4 en autonomie)
Evaluation	<u>Examen sur table</u>	2h

Modalités d'évaluation

TD noté : rationnement

Restitution notée : présentation croisée des analyses de systèmes d'alimentation

Contrôle de connaissances en fin d'UE, intégrant des éléments de prise de recul issus des visites

Bonus points : présentations brèves sur base volontaire

Structures de recherche et professionnels associés

UMR Selmet, UMR SYSTEM, CEFE

Chambre d'Agriculture Régionale d'Occitanie, Eleveurs dans les environs de Montpellier (sortie)

UE4 Approche intégrée

UE 4A Analyse intégrée des pratiques de culture et d'élevage dans les exploitations agricoles

Mots clés

Exploitation agricole, système de production, systèmes de culture et d'élevage, pratiques, organisation du travail, gestion assolement et rotation, marge de manœuvre, flux de matières dans les systèmes de polyculture-élevage

Objectifs

Cette UE succède d'une part à une UE 1 développant des échelles d'analyse englobant l'exploitation agricole ; et d'autre part aux UE 2 et 3 approfondissant en les compartimentant les processus agro-éco-physiologiques de la production agricole à l'échelle des parcelles, des troupeaux et des espaces pâturés. Cette UE a pour vocation essentielle de resituer ces processus et les pratiques qui les pilotent dans le contexte du fonctionnement d'une exploitation agricole ; organisation où se décident et se mettent en œuvre les pratiques de production agricole. On s'intéresse particulièrement aux systèmes de polyculture-élevage, où les interactions entre pratiques sont particulièrement complexes. On se propose également de mener ces analyses en se confrontant à des situations concrètes de terrain, ce qui demande des méthodes et des savoirs faire spécifiques en termes d'observations, d'enquêtes et de traitements des données. En plus de savoir représenter et évaluer une situation, les étudiants doivent être capables d'identifier des leviers d'action pour améliorer la durabilité des systèmes. Par ailleurs, les situations de terrain enquêtées permettent d'identifier des parcelles où pourra se dérouler le diagnostic agronomique proposé dans l'UE 5A d'approfondissement en agronomie qui suivra.

Capacités évaluées : concepts-clés à mobiliser, outils et méthodes à maîtriser, comportements

- Maîtriser les concepts d'analyse systémique de l'exploitation agricole et des pratiques de production végétale et animale
- Dans la conduite des cultures et des troupeaux, comprendre et savoir appréhender les compromis issus de la complexité du fonctionnement d'une exploitation agricole ; zoom sur les interactions entre les activités de production végétale et animale
- Savoir poser un diagnostic sur le fonctionnement technique et organisationnel d'une exploitation agricole
- Identifier et proposer certains leviers d'action identifiables à l'échelle des exploitations agricoles pour améliorer la durabilité des systèmes, en adéquation avec la situation des exploitations et de leurs dynamiques dans le temps ; tout en remobilisant les connaissances acquises antérieurement
- Acquérir des connaissances, des cadres méthodologiques et des savoirs faire en matière d'observations et d'enquêtes chez les agriculteurs.

Contenu et organisation de l'UE

L'UE s'articule autour de 4 opérations pédagogiques :

- Des enseignements méthodologiques pour analyser les pratiques dans les exploitations agricoles, les représenter et les évaluer à l'échelle des systèmes de production
- Réalisation d'un TD travaillant sur les interactions entre pratiques dans des exploitations de polyculture-élevage, remobilisant fortement les contenus enseignés dans les UE 2 et 3 qui précèdent
- Préparation et réalisation d'une enquête dans une exploitation agricole, organisée par « petits » groupes d'étudiants tutorés ; traitement des données et rédaction d'un rapport de synthèse
- Débriefing collectif, permettant entre autres d'initier aux démarches d'analyse de la diversité des exploitations agricoles à une échelle régionale.

Intitulé séquence	Contenu d'enseignement (Concepts et outils-clés)	Volume horaire Cours	Volume horaire TD/TP	Volume horaire Autoformation (non présentiel)
Interaction des pratiques de production végétale dans l'exploitation agricole	Organisation du travail et des équipements dans l'exploitation agricole Gestion des assolements et des rotations Trajectoire d'exploitation agricole	3	3	
Interaction des pratiques de production animale dans l'exploitation agricole	Systemes d'élevage Gestion de l'alimentation du troupeau à l'échelle d'une campagne, gestion de la démographie du troupeau. Gestion des déjections dans l'exploitation agricole et le territoire	3	3	
Interaction des pratiques dans les systèmes de production de polyculture élevage	TD en salle Introduction d'un changement dans un système de polyculture-élevage : impact sur les systèmes d'élevage, les systèmes fourragers et sur la fertilisation des systèmes de culture		6	3
Préparation de l'enquête EA	Prérequis techniques et construction des grilles d'enquête	3	3	6
Réalisation de l'enquête			3	
Traitement de l'enquête et rédaction de la synthèse			6	3
Débriefing collectif. Introduction des démarches d'analyse régionale de la diversité		3	4	
Total		12	28	12

Modalités d'évaluation

Évaluation du TD

Évaluation du rapport de synthèse à partir de l'enquête en exploitation agricole

Structures de recherche et professionnels associés

UMR Innovation et Selmet

Réseau d'éleveurs dans les environs

Réseau d'agriculteurs maraîchers dans le péri-urbain de Montpellier, insérés dans différents types de circuits de commercialisation.

UE 4B Approche intégrée de la plante : étude multi-échelle des phénotypes

Mots clés

Phénotype, idéotype, approche multi-échelles, contraintes biotiques et abiotiques, grains, fruits, qualité des produits

Objectifs

Cette UE a pour objectif d'appréhender les divers processus biologiques liés à l'expression du phénotype, notamment pour les caractères d'intérêt agronomique, dans un contexte biologique donné (stress biotiques ou abiotiques, mélanges variétaux, etc.). Elle est destinée aux étudiants souhaitant compléter leurs connaissances en biologie, au service de l'amélioration de la production végétale. Elle permet notamment d'analyser quelques traits phénotypiques liés à la conduite de la culture, aux stratégies de défense de la plante face aux contraintes biotiques et abiotiques, et à l'élaboration de la qualité des productions agricoles. Au travers de mini-projets expérimentaux, les étudiants sont invités à explorer les mécanismes mis en jeu à différentes échelles du fonctionnement du végétal, et à appréhender la notion d'idéotype.

Cette UE mobilise les connaissances antérieures notamment acquises en 1^{ère} année, et dans le tronc commun de la dominante (UE2). Elle permet de développer des aspects spécifiques aux productions végétales non vus précédemment, et elle prépare les étudiants à aborder l'UE de biologie approfondie qui suit (UE 5B).

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser

Plasticité et diversité phénotypique, physiologie végétale, approche intégrative, métrologie.

Outils et méthodes à maîtriser, comportements

Conduire une expérimentation intégrant plusieurs champs disciplinaires

Développer une capacité d'analyse de données, en fonction des variables mesurées

Rédiger un rapport synthétique en s'appuyant sur la littérature scientifique

Défendre des résultats d'analyse à l'oral

Contenu et organisation de l'UE

L'UE4B est organisée autour de questions pluridisciplinaires d'actualité : nutrition des plantes en contexte non-optimal, adaptation au changement climatique, qualité des produits de la plante. Les étudiants doivent être en mesure, au travers de brefs projets expérimentaux, d'analyser le fonctionnement de la plante dans un contexte donné, et de proposer des solutions innovantes pour le phénotypage de quelques traits-cible.

Une large part de l'UE consiste, à partir d'une liste de sujets travaillés par petits groupes d'étudiants, à explorer les mécanismes mis en jeu dans le système biologique étudié, à différentes échelles, et ouvrant sur des applications innovantes. Des visites de plateformes expérimentales permettent aux étudiants de connaître les dernières innovations en matière de phénotypage. Une participation active des étudiants est sollicitée au travers de ces travaux de groupe. Une soutenance orale, contradictoire inter-groupes, conclut l'UE, permettant une évaluation mi-collective / mi-individualisée.

Intitulé séquence	Contenu d'enseignement et méthodes pédagogiques (Concepts et outils-clés, modalités pédagogiques)	Volume horaire Cours	Volume horaire TD/TP	Volume horaire Autoformation (non présentiel)
Introduction à la biologie intégrative	Cours sur les concepts de base + travail interactif sur documents bibliographiques	2h		
Phénotype et phénotypage	Cours sur les concepts d'idéotypes, phénotype et sur les enjeux du phénotypage haut débit	2h		
Statistique	Analyse paramétrique et non paramétrique. ANOVA 1 et 2 facteurs	2h	4h	
Le phénotypage moyen et haut débit	2 /3 visites des plateformes de phénotypage ARCAD, UMR LEPSE, UMR BPMP			1/2h
Analyse des phénotypes par approches multi échelle	Travail en ateliers (mini-projets) : Etude bibliographique, mise en place d'expérimentations, collecte de données, analyse des données.		27h	10
Préparation à la restitution du mini projet	Présentation en présence des enseignants tuteurs (1h), discussion et travail sur le support de présentation		1h	2h
Restitution orale	Devant les enseignants tuteurs, présentation de chaque mini projet, questionnaire par les étudiants et les enseignants		2h	
Examen écrit	Travail de synthèse ou réponse à questions courtes			1h
TOTAL		6	34h	12h

Modalités d'évaluation

L'évaluation intègre le travail de groupe (un rapport de 5 pages et une présentation orale de 15min, 50%) et un examen écrit individuel (50%).

Structures de recherche et professionnels associés

UMR impliquées dans les projets : BGPI, CEFE, BPMP, AGAP, LEPSE

Visite des bancs et plateformes de phénotypage de la communauté de recherche montpelliéraine.

UE 5 Approfondissement

UE 5A Diagnostic in situ des agrosystèmes

Mots clés

Observation et analyse de situations de terrain ; construction de solutions pour accroître la durabilité

Objectifs

Le diagnostic agronomique est une démarche essentielle de l'ingénieur agronome qui se fonde sur l'observation de situations de terrain, analysées avec des indicateurs de fonctionnement du champ cultivé dans une approche systémique. Il a pour objectif d'évaluer les performances agronomiques et environnementales de l'agrosystème, de repérer les points techniques à améliorer et de proposer des solutions pour cela. On se situe à l'échelle du champ cultivé, objet pertinent pour analyser le fonctionnement du peuplement végétal et le raisonnement des décisions techniques prises par l'agriculteur. Il s'agit d'une démarche inductive largement utilisée par les ingénieurs agronomes pour améliorer la durabilité des systèmes de culture et par les formateurs du fait de sa valeur heuristique.

L'objectif de cette UE est de former les étudiants à cette démarche à partir de situations de terrain, si possible issues des exploitations agricoles analysées dans l'UE 4A précédente, pour (1) mener des observations à l'échelle de la parcelle, les interpréter et évaluer ces situations et (2) proposer des solutions pour répondre aux questions posées par les professionnels (agriculteurs, conseillers) et accroître la durabilité des systèmes de culture étudiés, en les replaçant dans le contexte de l'exploitation et du territoire étudié dans l'UE précédente.

Observation et analyse de situations de terrain :

- travail en ateliers et cours pour remobiliser et acquérir les connaissances nécessaires et définir un cadre d'analyse
- TD et TP pour conduire cette analyse sur les différents terrains
- rédaction d'un rapport d'analyse pour chaque situation.

Construction de solutions :

- entretiens avec des agriculteurs et conseillers pour identifier les problèmes à traiter
- TD et TP pour construire des solutions adaptées à chaque situation
- approches de diagnostic agronomique dans d'autres situations
- rédaction d'un rapport de synthèse présentant ces solutions ;
- présentation des solutions et discussion avec les enseignants et les professionnels.

Capacités évaluées : concepts-clés à mobiliser, outils et méthodes à maîtriser, comportements

- Savoir reformuler un problème posé par un professionnel pour le rendre traitable dans le cadre du diagnostic en un temps et avec des moyens limités ;
- Savoir remobiliser des connaissances acquises antérieurement, nécessaires au diagnostic ;
- Savoir mettre en œuvre une démarche de diagnostic agronomique selon 7 approches (voir cadre suivant) ;
- Savoir analyser et interpréter les données récoltées, en mettant en œuvre des méthodes statistiques et des modèles
- Savoir construire des solutions pour répondre aux problèmes posés par les professionnels et accroître la durabilité des systèmes de culture ;
- Savoir conduire une analyse réflexive sur la démarche du diagnostic ;
- Savoir restituer devant des professionnels et argumenter les solutions proposées.

Le module est ancré sur plusieurs situations de terrain (parcelles agricoles posant un problème de production, d'utilisation d'intrants...) choisies en particulier dans les exploitations enquêtées dans l'UE 4A précédente, en concertation avec les agriculteurs en fonction de l'intérêt des états du milieu observables au champ au moment de l'UE et des problèmes posés quant à leur gestion. Les étudiants devront s'approprier et reformuler cette question de départ et conduire des investigations sur chaque situation de terrain en combinant 7 approches :

1. Etat physique et enracinement : décrire un profil cultural, réaliser une carte racinaire et interpréter ces résultats (origine des états observés, conséquences sur le fonctionnement de l'agrosystème) ;
2. Etat biologique du sol : prélever, caractériser, dénombrer certains organismes du sol (lombrics, nématodes...) indicateurs de l'état biologique et analyser l'impact des systèmes de culture ;
3. Etats hydriques et nutriments : réaliser des mesures d'humidité du sol, de la teneur en nutriments du sol (ex. azote) et des plantes pour évaluer, avec des modèles simples, les stocks et les flux d'eau et de nutriments (ex. azote) dans l'agrosystème ;
4. Adventices et biodiversité : effectuer des relevés de flore sur et autour des parcelles pour caractériser l'effet des systèmes de culture sur les adventices et la flore spontanée, évaluer la biodiversité et la nuisibilité ;
5. Ravageurs et auxiliaires : effectuer des relevés de populations d'insectes et de mollusques sur et autour des parcelles pour caractériser l'effet des systèmes de culture et les leviers possibles de lutte biologique ;
6. Etats sanitaire : prélever des échantillons et identifier les pathogènes au laboratoire (observation, mise en culture) pour analyser l'effet des systèmes de culture sur l'état sanitaire ;
7. Production : caractériser la structure du peuplement, le niveau de production et la qualité du produit en analysant les causes et les conséquences de l'hétérogénéité intra-parcellaire.

Ces approches permettent d'acquérir les données nécessaires, de construire un cadre d'analyse systémique pour interpréter ces données, de combiner et de mettre en œuvre les connaissances et méthodes nécessaires pour évaluer ces situations et proposer des solutions adaptées à chacune. On se situe donc dans une approche pédagogique où l'on part du terrain et d'un problème posé pour construire les connaissances et outils nécessaires puis pour les mettre en œuvre avec un retour au terrain. Cette décontextualisation – recontextualisation nous semble assez efficace pour l'apprentissage et pour construire les liens entre connaissance et action. Elle nécessite toutefois des approches pédagogiques adaptées :

- Des **analyses de terrain** pour s'approprier les situations et mener les investigations sur les différents états du milieu
- Des séances de **travail en atelier** pour remobiliser les connaissances nécessaires, les partager entre étudiants et pour construire un cadre d'analyse des différentes situations
- Des **cours** pour acquérir les connaissances complémentaires et les méthodes du diagnostic agronomique
- Des séances de **travaux dirigés** et **travaux personnels** pour mettre en œuvre ces méthodes sur les différentes situations.
- Des **entretiens** avec des agriculteurs et leurs conseillers pour leur présenter les résultats obtenus à la suite des investigations de terrain et co-construire avec eux les voies à explorer.

Des **conférences** pour élargir le cadre du diagnostic à d'autres contextes, au Nord et au Sud, et conduire une réflexion générique sur cette démarche

Intitulé séquence	Contenu d'enseignement et méthodes pédagogiques (Concepts et outils-clés, modalités pédagogiques)	Volume horaire Cours	Volume horaire TD/TP	Volume horaire Autoformation (non présentiel)
Conduite du diagnostic sur le terrain	Cours + Atelier pour préparer le terrain (échantillonnage, mesures, matériel) selon les 7 entrées du diagnostic	1,5h	3h	4h
Sorties de terrain	2 sorties pour conduire le diagnostic sur des parcelles en maraîchage sous abri autour de Montpellier		10,5h	
Analyse des données de terrain	Travail en ateliers		8h	4h
Concepts, démarches et usages du diagnostic	Cours sur les concepts de base du diagnostic agronomique et les modalités de mise en œuvre de cette démarche	4h		
Diagnostic selon différentes entrées	Rappel des processus biophysiques, présentation des outils de diagnostic et de leur mise en œuvre, concernant : - Les états biologiques du sol - les états physiques du sol - les états hydriques - les états sanitaires - l'alimentation minérale - la production	10,5h		
Présentation des résultats du diagnostic sur le terrain	Présentation selon les 7 entrées du diagnostic			
Préparation et conduite des entretiens	Entretiens avec des agriculteurs et leurs conseillers menés par les étudiants, pour présenter les résultats du diagnostic et identifier les questions à traiter	1,5h	4h	
Analyse des informations et construction de solutions	Travail en ateliers de construction de modèles et de bilans pour mener une analyse prospective		9h	4h
Conférences d'ouverture	Présentation des usages du diagnostic agronomique dans les métiers du conseil et de la R&D	4h		
Présentation des propositions pour chaque situation de terrain	Devant les enseignants et les professionnels enquêtés		4h	
TOTAL		21,5h	38,5h	12h

Modalités d'évaluation

- Évaluation du rapport écrit pour chaque situation (et envoyé aux agriculteurs) incluant les protocoles de mesures, le diagnostic et les propositions de solutions ;
- Évaluation des deux présentations orales et des réponses aux questions ;
- Évaluation écrite individuelle sur l'usage et les démarches de diagnostic agronomique.

Structures de recherche et professionnels associés

UMR Innovation, System, Eco&Sol, CEFE, CBGP, BGPI, AGAP

Réseau d'agriculteurs et de conseillers maraîchers, Arvalis

UE 5Z Quels élevages pour demain ?

Les performances et la durabilité des systèmes d'élevages sont largement dépendantes du choix des animaux à élever ainsi que de conditions d'élevage et relations homme-animal s'adaptant au plus près à la physiologie et au comportement des espèces considérées. En s'appuyant sur les acquis de biologie animale et zootechnie du tronc commun de première année des formations d'ingénieurs agronomes et licences spécialisées ainsi que des éléments abordés dans le cadre de la dominante 1, l'UE5Z dresse un panorama des méthodes de sélection des animaux d'élevage et approfondit les connaissances en physiologie et comportement de reproduction chez ces espèces. Ces apports théoriques visent à mieux appréhender les pratiques mises en place afin d'en identifier les intérêts et limites dans un contexte et une perspective d'élevages économes, autonomes et capables de mettre en œuvre les conditions de réalisation du bien-être.

Mots clés

Systèmes d'élevages, élevage de précision, génétique, comportement, physiologie, bien-être animal

Objectifs

Les objectifs des enseignements, TDs et sorties de l'UE5Z sont donc centrés autour de l'animal et s'inscrivent dans les grands domaines que sont :

- i) Les bases génétiques de l'adaptation aux conditions d'élevage.
- ii) Physiologie de la reproduction et comportements associés en vue de leur maîtrise en élevage.
- iii) Impacts de la génétique et des pratiques sur le bien-être animal en élevage et la qualité des produits.

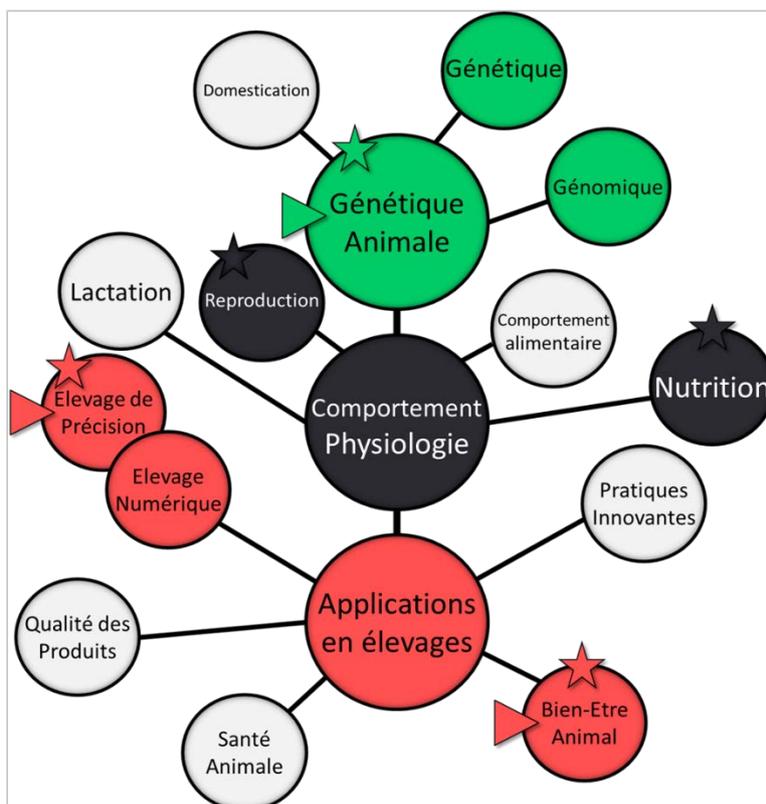
A l'issue de cette UE, les étudiants seront capables :

- D'identifier les principales voies génétiques de l'adaptation des animaux domestiques à leurs conditions d'élevage et d'expliquer quelles seraient les méthodes à privilégier dans un contexte donné.
- De décrire de façon approfondie les événements physiologiques et comportementaux sous-jacents à la formation et rencontre des gamètes, en monte naturelle ou lors de procédures artificialisées.
- De relier l'importance des relations homme-animal pour le développement du bien-être en élevage.
- D'analyser les contraintes et opportunités des pratiques d'élevage de précision notamment pour la gestion de l'alimentation à l'échelle du troupeau.
- De combiner l'ensemble des éléments suivis au cours du module pour expliquer les enjeux propres à chacune des thématiques phares.

Organisation et contenu de l'UE

L'UE5Z articule ses trois semaines de formations autour des domaines présentés dans les objectifs de l'UE. Pour chacun de ces domaines sont proposés des cours magistraux, travaux dirigés, travaux personnels et sorties qui auront vocation à les illustrer ; l'ensemble de l'offre pédagogique se veut former un tout cohérent permettant la réalisation du travail de synthèse demandé en fin de module.

Autour de ces domaines s'articulent différents champs thématiques tels qu'illustré par la figure suivante :



Les thématiques faisant l'objet d'un TD sont annotées avec un triangle tandis que celles faisant l'objet d'une sortie sont annotées d'une étoile.

Certaines thématiques ont déjà été abordées dans le cadre des prérequis des étudiants, c'est notamment le cas des connaissances générales sur la lactation, ou encore dans le cadre de la dominante 1 par exemple pour les notions de comportement alimentaire à l'auge ou au pâturage. Ces éléments apparaissent en gris sur notre figure. De la même manière les pratiques innovantes en élevage, qui figurent en grisé, seront abordées plus largement dans le cadre du module « Agroecology » du parcours d'ingénieurs. Des domaines majeurs de la zootechnie tels que l'analyse des systèmes d'élevage ou la santé animale ne sont pas abordés dans le cadre de l'UE5Z, certains approfondissements ayant été réalisés dans le cadre de la dominante 1 (UE1 et 3).

En termes de modalités d'interventions, l'UE5Z consiste selon les années en :

- Une dizaine de cours magistraux en présentiel
- 4 TDs dont 3TDs réalisés en présentiel et 1 TD réalisé en 4 sessions de travail non présentiel
- 3 Sorties en élevages ou coopératives à la journée, une par semaine de formation
- Préparation d'une conférence suivie d'un débat

L'équipe pédagogique mobilisée fait appel à des spécialistes des différentes disciplines de la biologie animale, sciences de l'élevage et de l'éducation. Les interventions auront lieu principalement au campus de l'IRC et les sorties se dérouleront dans les départements de l'Aude, l'Aveyron et l'Hérault.

Modalités d'évaluation

L'évaluation du module s'effectuera par groupe à composition variable à l'occasion des restitutions des travaux attendus pour les 2 TDs : i) gestion & utilisation d'une race domestique et ii) élevage de précision : stratégies d'alimentation d'un troupeau. Les étudiants seront également évalués sur la réalisation de la conférence-débat en fin de module : « Quels animaux et quelles pratiques pour les élevages de demain ? ».

Structures de recherche et professionnels associés

UMR SELMET, UMT PASTO, réseaux d'acteurs professionnels de l'élevage (éleveurs, techniciens, coopératives)

Mots clés

Etude de l'expression des gènes, relation génotype-phénotype, cartographie génétique, détection de QTLs, génétique d'association, physiologie végétale, génétique, bio-informatique et statistiques descriptives

Objectifs

L'UE vise à donner aux étudiants une vision intégrative moderne du fonctionnement des plantes, en partant de l'explicitation fine des mécanismes physiologiques s'exprimant dans des conditions environnementales variées jusqu'à l'identification des gènes associés à ces mécanismes et leurs voies d'action sur le phénotype. Une telle approche fait appel à de grandes masses de données (génomiques, transcriptomiques, etc.) qui nécessite l'acquisition de compétences à la frontière de l'informatique et des statistiques.

Le but de l'UE est donc d'amener les étudiants à :

- acquérir une meilleure compréhension du fonctionnement des plantes,
- analyser les bases génétiques d'un caractère phénotypique,
- accéder et manipuler de grandes quantités de données biologiques,
- renforcer la capacité d'analyse de ces données.

Pour cela, les enseignements sont basés sur une approche multidisciplinaire englobant les disciplines suivantes : physiologie végétale, génétique moléculaire, génétique quantitative, bio-informatique, statistique. Les exemples sont choisis de manière à pouvoir illustrer l'enchaînement des raisonnements permettant l'identification d'un mécanisme physiologique, la détermination des effets alléliques des gènes impliqués et leur patron évolutif.

Cette UE intégrative s'articule autour de 3 axes complémentaires et en interaction les uns avec les autres :

« Approfondissement en physiologie moléculaire ».

Cet axe vise à renforcer les connaissances des principaux outils et méthodes de physiologie moléculaire permettant de mieux comprendre le fonctionnement des plantes ainsi que les bases fonctionnelles qui sous-tendent la diversité des phénotypes observables et les possibilités de construire des variétés améliorées.

« Approfondissement en génétique »

Cet axe vise à renforcer les compétences en génétique quantitative et présenter les outils d'analyse du déterminisme génétique des caractères sur différents panels *via* la détection de QTLs (populations biparentales) et la génétique d'association (panels de diversité). Les régions chromosomiques ciblées pourront être étudiées finement et être intégrés dans des schémas d'amélioration des plantes.

« Introduction à la gestion et l'analyse de données massives ».

Cet axe vise à renforcer les compétences en statistiques et bio-informatique afin de disposer des outils nécessaires à l'analyse de données massives traitées dans les 2 axes précédents. Il permettra notamment aux étudiants d'interroger efficacement les bases de données génomiques (biomart) ; de conduire des analyses de statistiques descriptives (ACP, AFC), de clustering et de réseaux de gènes; de concevoir des dispositifs expérimentaux adaptés à la question posée.

Capacités évaluées : concepts-clés à mobiliser, outils et méthodes à maîtriser, comportements

- Maîtriser les concepts et les principales méthodes sur lesquelles s'appuient les approches de physiologie moléculaire
- Mobiliser ces connaissances pour aborder des cas concrets et définir des procédures permettant d'identifier les processus clés contrôlant un caractère physiologique d'intérêt
- Comprendre et savoir mettre en œuvre les méthodes de détection de QTLs et de génétique d'association
- Etre capable de mobiliser les connaissances du déterminisme génétique des caractères pour mettre en place de schéma d'amélioration des plantes innovants
- Savoir construire un dispositif expérimental simple
- Savoir collecter et assembler efficacement des données disponibles sur le web
- Maîtriser les outils pour une première analyse de données massives : ACP, clustering, ...

Contenu et organisation de l'UE

Cette UE fédère une équipe pédagogique pluridisciplinaire en physiologie végétale, génétique, bio-informatique et en statistique. Cette équipe travaille en commun pour proposer un continuum entre compréhension du fonctionnement de la plante aux niveaux moléculaires, cellulaires et de la plante entière. Ce continuum porte sur l'étude des mécanismes, l'identification de leurs bases génétiques et les aspects évolutifs dans un but d'identifier les éléments nécessaires à la mise en place d'une création variétale utilisant les dernières avancées technologiques et les données massives qui en dérivent.

La pédagogie est basée sur le couplage de cours théoriques avec des mises en application sur des cas concrets abordant des questions variées touchant à la nutrition minérale dans des situations de contrainte (milieux pollués, milieux pauvres, salinité...), incluant les relations symbiotiques, ainsi qu'au métabolisme, notamment pour optimiser la production de métabolites d'intérêt, ou la qualité des produits.

La complémentarité entre les cours de génétique, physiologie et de statistique donnera aux étudiants à la fois une connaissance des concepts disciplinaires et une vision intégrée des relations entre ces disciplines.

La réalisation d'un mini projet, lors de TDs et d'heures réservées au travail personnel, permettra de mettre en œuvre les éléments vus dans les différents axes de cette UE. Plusieurs sujets de projets pourront être proposés en fonction du nombre d'étudiants et de leur parcours. Ces sujets pourront s'appuyer sur les projets de recherches réalisées dans les UMRs Montpellieraines (BPMP, AGAP, CEFE, ISEM, etc.)

L'utilisation de ressources en ligne permettra d'approfondir certains points en autonomie, et donnera aux étudiants un regard élargi sur la variabilité rencontrée dans les situations de production contrastées.

Intitulé séquence : Approfondissement en génétique	Contenu d'enseignement (Concepts et outils-clés)	Volume horaire cours	Volume horaire TD/TP	Volume horaire Autoformation (non présentiel)
Bonnes pratiques	Traçabilité, reproductibilité (Rmd), plans d'expérience	2	2	
Variabilité phénotypique et génétique	Héritabilité, composantes de la variance : ACP, ANOVA 1 facteur aléatoire,	3	3	
	Forces évolutives : impact de la sélection	2	2	
	Diversité et structure des populations : Fst, DL, AFC	1	3	
Méthodologies de cartographie génétique	Méthode par maximum de vraisemblance	2		
	Principes de cartographie génétique.	1	2	1
Identification de locus cibles	Méthodes de détection de QTLs : anova, simple interval mapping	2	2	1
	Principes de génétique d'association, présentation du modèle mixte utilisé	3	2	
	Utilisation avancée de bases de données de gènes		2	
	Vers une sélection assistée par marqueurs		1.5	1
Identification des gènes et des processus biologiques sous-jacents	Analyses de données transcriptomiques , eQTLs Analyse de voies signalétiques et métaboliques: machine learning Analyse de réseaux de gènes : clustering, gene ontology	2,5	3,5	
Validation de gènes candidats	Génétique reverse, utilisation de mutants,	2,5	3	
	Génétique directe, clonage positionnel	2,5	3	
Projet	Présentation du projet, points de rencontre, présentation finale		8	
	Etude bibliographique, analyse de données, rédaction			12
Evaluation écrite			1	
TOTAL		23,5	36,5	15

Modalités d'évaluation

Examen de connaissance individuel
Restitution de projet

Structures de recherche et professionnels associés

UMRs Montpellieraines (BPMP, AGAP, CEFE, ISEM, etc.)

Les Unités d'Enseignement continues

UE Développement professionnel en Dominante

Responsables pédagogiques de la dominante Mélanie DUPPI - 04.99.61.30.15 - melanie.duppi@supagro.fr Laurent TEZENAS - 04.67.61.70.54 - laurent.tezenas@supagro.fr	
Assistante de formation Assimine AHAMADA - 04.99.61.28.28 - assimine.ahamada@supagro.fr	
Nombre d'heures : 78	8 ECTS
Mots clés : Projet, compétences, milieu professionnel, communication, travail en équipe, interdisciplinarité	
UE et ECUE (élément constitutifs d'UE)	3 ECUE : PEI, stage 1 ^{ère} année et Projet professionnel et personnel

Objectifs

Objectif général :

L'objectif de cette UE est de préparer les étudiants au milieu professionnel et de les mettre dans différentes situations professionnalisantes où ils pourront notamment d'acquérir des compétences transversales (gestion de projet, communication, analyse, expression écrite et orale...). Elle a également pour objectif de leur apporter des outils nécessaires à la recherche de stage.

Cette UE, positionnée sur le S7, est composée de 3 ECUE :

- ECUE Stage 1^{ère} année, en entreprise agricole (ou agroalimentaire)
- ECUE PEI : Projet d'étudiants ingénieurs, poursuite de l'ECUE de 1^{ère} année
- ECUE Projet professionnel et personnel (PPP) & communication

Sous-objectifs :

ECUE stage :

- Analyser le fonctionnement d'une entreprise agricole (ou agroalimentaire) sur les plans économiques, sociaux et techniques.
- Analyser un projet d'évolution ou une problématique de l'entreprise (cursus IA).
- Développer sa connaissance de la réalité agricole (ou agroalimentaire) de son pays / d'un autre pays.
- Mettre en œuvre des pratiques agricoles ou agroalimentaires.

ECUE PEI :

- Gérer un projet d'étude commandité par des partenaires professionnels de Montpellier SupAgro.
- Connaître les techniques d'enquêtes quantitatives et qualitatives.
- Mobiliser les outils essentiels à la gestion de projet.
- Présenter collectivement à l'oral le résultat d'un travail d'équipe.

ECUE PPP et communication :

- Analyser et s'enrichir d'une expérience.
- Rédiger des candidatures attractives avec des compétences explicites.
- Savoir valoriser ses expériences et ses compétences en entretien.
- Adapter les techniques d'animation d'une réunion en fonction des objectifs.

Organisation générale et positionnement de l'UE dans l'année

ECUE stage : La période de stage est réalisée en première année du cursus. Le rapport de stage est rendu au cours du S7.

ECUE PEI : Poursuite du projet démarré au semestre 6. Le travail de terrain se fera pendant 2 semaines dédiées. Les TD PEI constituent des apports nécessaires au bon déroulement du projet.

ECUE PPP et communication : TD en continu tout au long du semestre.

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser

- ECUE stage : systèmes de cultures et d'élevage, autonomie
- ECUE PEI : conduite de projet, notion d'interculturalité, travail collaboratif
- ECUE PPP et communication : techniques de recherche de stage et de construction du projet professionnel, techniques d'animation de réunion

Outils et méthodes à maîtriser

- Rédaction de supports (rapports, notes de synthèse, CV et lettres, profils réseaux sociaux) en tenant compte des consignes transmises et des attentes des destinataires
- Présentation à l'oral du travail réalisé, des compétences développées en s'adaptant au public (jury, tuteur, étudiants) en s'appuyant sur des supports adaptés (diaporamas par exemple)
- Mobilisation des connaissances disciplinaires spécifiques à l'étude, au projet, à la compréhension de l'organisation de la structure professionnelle
- Analyse du fonctionnement d'une entreprise agricole ou agroalimentaire, analyse économique, analyse d'un projet multicritère, en repositionnant l'entreprise dans son environnement (ECUE stage)
- Conduite de projet : organisation du travail en équipe, gestion d'un budget, d'un planning, adoption d'une démarche interdisciplinaire (ECUE PEI)
- Analyse d'expériences, valorisation à l'écrit et à l'oral, explicitation de sa trajectoire et de ses choix de formation (ECUE PPP et communication)

Comportements

- Adopter une posture professionnelle
- S'adapter et s'intégrer dans une équipe et/ou un milieu professionnel nouveau (ouverture d'esprit, capacité d'écoute, intégration des différences culturelles)
- Développer une attitude collaborative lors des travaux de groupe ou d'équipe

Contenu de l'UE et programme

Discipline	cours	TD/TP	Autoformation en Elearning	Autres activités pédagogiques en autonomie	Total
Immersion en milieu professionnel (ECUE PEI)	1	14		50 sur 2 semaines	65
Immersion en milieu professionnel (ECUE Stage)					Stage réalisé en S6 (et S5)
Développement professionnel (ECUE PPP/com)	1	12			13

ECUE PEI

COURS (1 h)	Techniques d'enquêtes
TD (14 h)	Travailler dans un contexte interculturel et accueil des nouveaux entrants dans les équipes projet Analyse d'expérience Préparation à la soutenance orale

ECUE PPP COM

COURS (1 h)	Préparation du projet professionnel et personnel
TD (12 h)	Communication non violente et bien-être au travail Analyse d'offres (de stage) et rédaction de candidatures Difficultés en situations professionnelles Simulations d'entretien de recrutement Techniques de recrutement

Modalités d'évaluation

L'UE est acquise si la note obtenue est supérieure ou égale à 10/20. Une note minimale de 7/20 doit cependant être acquise dans chacun des ECUE pour valider l'UE.

ECUE stage (37,5%) : rapport de stage

ECUE PEI (50%) : cahier des charges, rapport écrit, soutenance

orale ECUE PPP/communication (12,5%) : évaluation continue et rendus écrits

Structures de recherche et professionnels associés

Commanditaires PEI, organismes de stage Interventions de professionnels en TD (PPP).

UE Langue Vivante 1 Anglais en Dominante

Responsables pédagogiques Fabien Zecchino - Tel : 04 67 61 70 62 - mail : fabien.zecchino@supagro.fr	
Assistante de formation : Mireille Alauzen / Maryse Barriere – mail : dominante-1-admin@supagro.fr	
Nombre d'heures : 22h	1 ECTS
Mots clés : compétences linguistiques, enrichissement culturel, communication professionnelle, champ lexical/grammatical, évaluation	

Objectifs de l'UE

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

Sous-objectifs : Préparer les étudiants au TOEIC ou au Cambridge en vue de l'obtention du diplôme comme requis par la CTI

Organisation générale et positionnement de l'UE dans l'année

UE transversale sur le semestre 7.

L'anglais est enseigné toute l'année à raison de séances de 2h hebdomadaires.

La présence est obligatoire.

Des groupes de niveaux sont constitués pour un meilleur apprentissage.

Les étudiants vont travailler sur des thèmes relatifs aux thèmes de la dominante tout au long de l'année.

Contenu de l'UE et programme

- Affirmer son projet professionnel en anglais : savoir rédiger un CV et une lettre de motivation, réussir un entretien d'embauche, animer une réunion...
- Développer les cinq compétences linguistiques : compréhension orale, compréhension écrite, expression orale, expression écrite, interaction orale
- Développer l'acquisition du vocabulaire agricole, agroalimentaire et professionnel
- Se sensibiliser aux aspects culturels des pays étrangers

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser

Etre capable de comprendre et de s'exprimer couramment en langue étrangère (anglais)

Maîtriser les stratégies de communication en langue étrangère

Outils et méthodes à maîtriser

Savoir présenter et valoriser ses compétences professionnelles

Comportements

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).

Niveau minimal attendu : B2 du cadre européen pour l'enseignement des langues (785pts au TOEIC / 160pts au Cambridge)

UE Langue Vivante 2 en Dominante

Responsables pédagogiques Inma Villemin - Tel 04 99 61 22 27 Mail : inma.villemin@supagro.fr	
Assistante de formation : Olga COLLIN – Tel : 04 99 61 27 14 - mail : olga.collin@supagro.fr	
Nombre d'heures : 16,5h	1 ECTS
Mots clés : compétences linguistiques, enrichissement culturel, communication professionnelle, champ lexical/grammatical, évaluation	

Objectifs de l'UE

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

Organisation générale et positionnement de l'UE dans l'année

UE transversale sur le semestre 7.

La LV2 est enseignée toute l'année à raison de séances de 1,5h hebdomadaires.

La présence est obligatoire.

Des groupes de niveaux sont constitués pour un meilleur apprentissage.

Les étudiants vont travailler sur des thèmes relatifs aux thèmes de la dominante tout au long de l'année.

Contenu de l'UE et programme

- Affirmer son projet professionnel en langues vivantes : savoir rédiger un CV et une lettre de motivation, réussir un entretien d'embauche, animer une réunion...
- Développer les cinq compétences linguistiques : compréhension orale, compréhension écrite, expression orale, expression écrite, interaction orale
- Développer l'acquisition du vocabulaire agricole, agroalimentaire et professionnel
- Se sensibiliser aux aspects culturels des pays étrangers

Capacités évaluées

Concepts-clés à mobiliser

Etre capable de comprendre et de s'exprimer couramment en langue étrangère

Maîtriser les stratégies de communication en langue étrangère

Outils et méthodes à maîtriser

Savoir présenter et valoriser ses compétences professionnelles

Comportements

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).

Niveau minimal attendu : B2 du cadre européen pour l'enseignement des langues.