

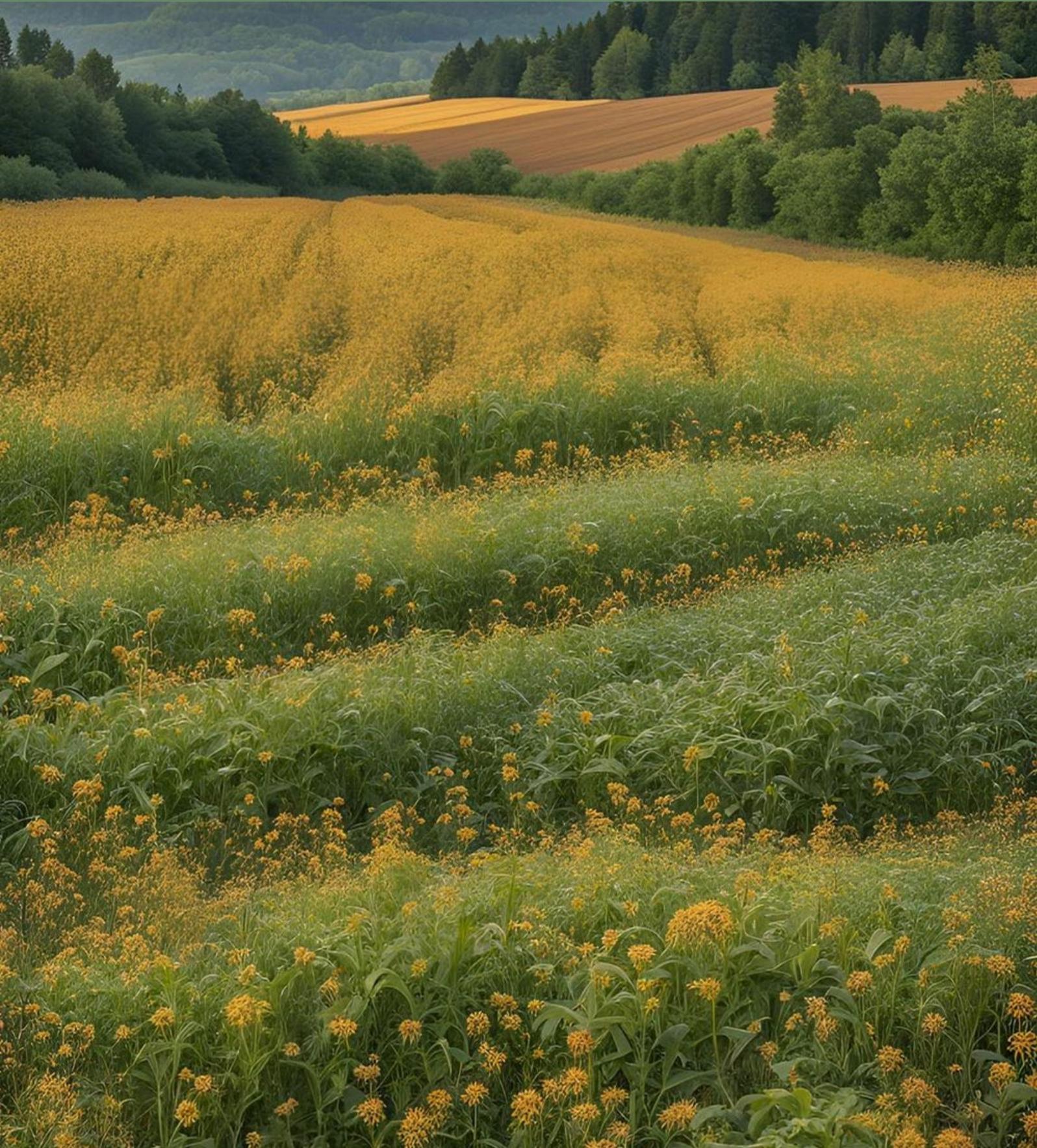
Livret pédagogique

2025

2026



APIMET SEPMET



Sommaire



Bienvenue

Introduction

Mon service scolarité (Sscol) et le SAFCO

Mes correspondants au campus La Gaillarde

Mon équipe pédagogique

Bienvenue

1 550 étudiant·e·s en formations diplômantes dont :

- 865 élèves ingénieur·e·s,
- 690 étudiant·e·s en formation licences, masters, mastères, doctorats, diplôme national d'œnologie et autres diplômes
- 25 % d'étudiant·e·s internationaux·e·s
- 34 % d'étudiant·e·s boursier·e·s sur critères sociaux



Quelques chiffres clés!

4 départements et 2 pôles dédiés à la formation et la recherche

- Biologie et écologie,
- Milieux, productions, ressources et systèmes,
- Sciences des agro-bio-procédés,
- Sciences économiques, sociales et de gestion
- Pôle Tropiques et Méditerranée
- Pôle Vigne et Vin

3 campus à L'Institut Agro Montpellier:

- Campus de La Gaillarde
- Campus de Lavalette
- Campus de Florac

2 domaines expérimentaux agricoles

- Domaine du Chapitre
- Domaine du Merle

5 résidences d'accueil étudiantes et professionnelles (700 logements)

Des dispositifs de recherche...

- 21 unités mixtes de recherche
- 4 unités mixtes technologiques





Sème l'avenir avec APIMET SEPMET

- Pour adapter l'agriculture aux changements globaux tout en préservant la diversité agricole, mobiliser l'innovation pour améliorer les plantes cultivées est un levier indispensable !

L'option Amélioration des Plantes et Ingénierie végétale Méditerranéennes et Tropicales, APIMET, option de 3^e année du cursus Ingénieur et le Parcours Sélection et évolution des plantes méditerranéennes et tropicales, SEPMET du Master international « Sciences et technologie de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement » (Master 3A) vous permettront d'acquérir les compétences suivantes :

Le champs des acquisitions des compétences :

- Une expertise académique en génétique et modélisation des plantes prenant en compte les dernières avancées technologiques des communautés de recherche publique et privée partenaires des deux formations, Option et M2.
- Une solide culture de l'analyse des données via une pédagogie opérationnelle sur projets.
- Des outils innovants de mesure et d'interprétation des caractères qui permettent aux plantes de faire face aux contraintes biotiques et abiotiques du milieu,
- Une vision plurielle du fonctionnement de la filière et de ses acteurs, depuis les réseaux de semences paysannes jusqu'aux agricultures industrielles,
- Des éléments pour se construire une position experte et citoyenne sur les débats éthiques et réglementaires portant sur la biodiversité, les droits des agriculteurs, la propriété intellectuelle et l'utilisation des méthodes de modification du vivant.

Les pilotes d'APIMET SEPMET

Muriel Tavaud

Enseignante-chercheuse
muriel.tavaud@supagro.fr



Benoît Pallas

Enseignant-chercheur
benoit.pallas@supagro.fr

L'équipe enseignante

Elsa Ballini

Meili Baragatti

Pierre Berthomieu

Jacques David

Bénédicte Fontez

Florian Fort

Jean-Jacques Kelner

Véronique Marie-Jeanne

Jean-François Martin

Anna Médici

Benoît Pallas

Muriel Tavaud

Dominique This

Vincent Ranwez

Adriaan Westgeest

Pour toute question pédagogique

Florence Marchal

Assistante pédagogique
florence.marchal@supagro.fr

04 99 6124 13

Bureau au Rdc du bâtiment 18



Isabel Martin Grande

Ingénieure pédagogique

isabel.martin-grande@supagro.fr

04 99 61 20 95

Bureau au 1er étage du bâtiment 18

Pour toute question administrative

un relevé de notes de S9
un bulletin de notes S9/S10

une attestation de réussite
une aide pour votre titre de séjour.....

Pour les mobilités académiques

Madame Claudia Medina
claudia.medina@supagro.fr
04.99.6127.29

Madame Santi Mallet
santi.mallet@supagro.fr
04.99.6123.27

Pour les SEPMET

Madame Lucie Roussillat
lucie.roussillat@supagro.fr
04.99.6127.93
Bureau au Bâtiment 9

Pour les APIMET

Madame Sophie Douhairie
sophie.douhairie@supagro.fr
04.99.6126.42
Bureau au Bâtiment 9

SAFCO / alternants

Missions du SAFCO

- Gestion administrative et financière
- Accompagnement des candidats et employeurs

Équipe Contrat pro & Apprenti

Responsable :

Monsieur Thierry Goettel

thierry.goettel@supagro.fr

04.99.61.29.28

Bureau au Bâtiment 8

Équipe alternance

Responsable

Monsieur Vincent Guerpillon

vincent.guerpillon@supagro.fr

04.99.61.28.50

Bureau au Bâtiment 8

Assistante gestion:

Meghan Bellaïche

meghan.bellaïche@supagro.fr



Chargée de relations entreprises :

Amandine Bergia

amandine.bergia@supagro.fr

Semestre 9 (30 Ects) / Semestre 10 (30 Ects)

Septembre – Février

Titre de l'unité d'enseignement / Title of the teaching unit	SEPMET Crédits ECTS	APIMET Crédits ECTS
UE 1– Enjeux et outils pour l'agriculture ,l'expérimentation végétale et le choix variétal dans un environnement changeant	9	9
ECUE 11 - La plante dans son environnement : mécanismes invisibles et phénotypes apparents	2	2
ECUE12 - Analyse de dispositifs expérimentaux	3	3
ECUE 1.3 - Filières et acteurs en production végétale et semencière	1	1
ECUE14 - Modélisation de l'interaction Génotype x Environnements	3	3
UE2 – Biodiversité génomique et génétique et sélection variétale	11	11
ECUE 2.1- Diversité génomique et bioinformatique	3	3
ECUE 2.2 – Mobilisation de la diversité génétique pour répondre aux enjeux de la transition	3	3
ECUE 2.3 - Génétique et création variétale	3	3
ECUE 2.4 - Semences de demain	2	2
UE 3– Conception de solutions agronomiques et génétiques innovantes face aux enjeux de la transition	6	6
ECUE 3.1- Utilisation des nouvelles biotechnologies	2	2
ECUE 3.2 – Conception de schéma de sélection pour de nouveaux agro-systèmes	3	3
ECUE 3.3 - Atelier Sélection génomique (Selgen)	1	1
UE 4 SEPMET Outils pour l'ingénieur	4	4
ECUE 4.1- Techniques de management	1	1
ECUE 4.2 - Projet professionnel	3	3
Semestre 10 Mars – Août	30	30
UE 5.1- Stage fin d'études	10	10
ECUE 5.2 - Mémoire de fin d'études	10	10
ECUE 5.3 – Soutenance	10	10
Total année M2	60	60

ECUE 1.1 - La plante dans son environnement: mécanismes invisibles et phénotypes apparents

Durée : 4 semaines

Responsable(s) : Anna Medici, Florian Fort

Équipe pédagogique : B Pallas, E Ballini, V Segura, V Marie-Jeanne, conférenciers invités.



OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Ce module propose une immersion dans le fonctionnement des plantes confrontées aux contraintes de leur environnement. À travers ce parcours, vous développerez :

- Une compréhension approfondie des mécanismes biologiques permettant aux plantes de répondre aux stress environnementaux, à l'échelle de l'individu ;
- La capacité à concevoir des expérimentations pour évaluer l'impact des contraintes biotiques et abiotiques sur différentes variétés végétales ;
- Une initiation aux technologies de phénotypage avancé (haut débit, analyse multivariée) et à l'exploitation des données issues de ces outils ;
- Les compétences nécessaires pour établir un diagnostic scientifique argumenté sur l'état d'un système végétal soumis à des contraintes.

ACQUISITION DE COMPÉTENCES

À l'issue de ce module, vous serez en mesure de :

- **Diagnostiquer** : l'impact d'une contrainte environnementale (biotique ou abiotique) sur le développement d'une espèce végétale
 - **Concevoir** : des protocoles permettant l'étude de la réponse à une contrainte environnementale
 - **Gérer, coordonner** : un projet ayant pour but d'évaluer l'état physiologique d'une plante.
 - **Conseiller** : sur la base d'analyses et de données scientifiques, les actions à mettre en œuvre pour limiter les effets négatifs des contraintes sur la production végétale.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Pour favoriser l'acquisition de ces compétences, le module propose un parcours varié et interactif avec des cours d'approfondissement théoriques, des conférences, des TD d'analyse et modélisation de données, une partie expérimentale sous forme de mini projet et des visites de plateforme de phénotypage haut débit.

CONTENU

Le module propose d'explorer en profondeur les mécanismes biologiques mis en place par les plantes faces aux contraintes biotiques et abiotiques. Il met également l'accent sur la découverte et l'utilisation des technologies de phénotypage les plus récentes. Grâce au mini-projet expérimental, les étudiants sont amenés à se confronter aux difficultés concrètes de mise en œuvre d'un protocole de phénotypage et à comprendre les enjeux liés à l'interprétation des données. L'ECUE est construite de manière complémentaire à l'ECUE1.2.

EVALUATION

L'évaluation est 60% individuelle et 40% de groupe. L'évaluation individuelle est faite par examen écrit et celle de groupe est faite sur le rendu du diagnostic réalisé lors du mini projet.

ECUE 1.2 - Analyse de dispositifs expérimentaux

Durée : 2 semaines , en lien avec l'ECUE 1.1

Responsables : Bénédicte FONTEZ et Muriel TAVAUD (Institut Agro Montpellier)

Equipe pédagogique : Bénédicte FONTEZ, Muriel TAVAUD-PIRRA, Olivier LINCK

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Maîtriser les concepts et méthodes statistiques, descriptives et inférentielles, utiles dans les différents champs d'activité des spécialités du Master 3A/SEPMET et l'option APIMET.
- Se familiariser avec les fonctionnalités de logiciels de traitement et de représentation des données (principalement R, avec l'utilisation de différents packages).

ACQUISITION DE COMPETENCES

- **Diagnostiquer** : en fonction de la question biologique et des données disponibles, être capable d'identifier l'approche statistique adéquate.
- **Concevoir** : Concevoir une méthodologie d'analyse (plan d'expériences, processus de gestion et de traitement des données avec R).
- **Gérer, coordonner** : Coordination des compétences et connaissances à l'interface entre génétique et statistique.
- **Conseiller** : être capable de conseiller les généticiens et expérimentateurs pour la conception d'expériences et l'analyse des données.

CONTENU :

- Initiation à l'utilisation de R et utilisation pour les notions de statistique présentées et la représentation des données.
- Modèle linéaire (Régression, anova, ancova).
- Modèle mixte appliqué à l'estimation de l'héritabilité des caractères
- Mise en place de dispositifs expérimentaux
- Initiation au Machine Learning

METHODES PEDAGOGIQUES : Cours et TDs reposant sur des jeux de données et des applications correspondant aux thématiques de SEPMET et APIMET, avec des binômes d'enseignants statisticien/généticien

EVALUATION : Examens écrits et oraux, étude de cas.



ECUE 1.3 - Filières et acteurs en production végétale et semencière

Durée : 1 semaine soit 15 heures de face à face pédagogique

Responsable et équipe pédagogique : J.J. KELNER (Institut Agro Montpellier) appuyés par les ingénieures et assistantes des départements Biologie et Écologie (BE) et Milieux, Productions, Ressources et Systèmes (MPRS).
Les intervenants extérieurs: F. CHERIET et F. SAUCEDE (SESG), professionnels et chercheurs rencontrés lors des visites et conférences.

ACQUISITION DE COMPÉTENCES

Diagnostiquer : Rassembler des informations sur les acteurs d'une filière donnée, repérer les problématiques majeures au développement de cette filière et formaliser un point d'amélioration.

Concevoir : Concevoir une proposition de solution agronomique et/ou génétique à une problématique de filière.

Gérer, coordonner : Gérer les points de vue différents (Agronomie/Amélioration-Sélection) pour proposer une solution adaptée et concrète répondant aux enjeux.

Conseiller : Communiquer et défendre la (les) solution(s) envisagée(s) face aux enjeux soulevés lors du diagnostic.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Former à l'approche filière les étudiants intéressés par les productions végétales et semencières.

Analyser les stratégies socio-économiques des acteurs d'une filière de production végétale.

Positionnement de la semence (ou du plant) dans la chaîne de valeur, l'impact des processus de transformation, de l'innovation.

Savoir documenter et re-situer toute étude technique ou scientifique dans un contexte socio-économique, et dégager ses principaux enjeux.

CONTENU

Utiliser les outils méthodologiques acquis en 1A en méso-économie pour l'étude des filières agricoles.

Illustrer l'enjeu de l'innovation variétale et la production de semences ou de plants dans une filière (chaîne de valeur, propriétés intellectuelles, organisation de la production et de la commercialisation).

Discussion et analyse seront réalisées à partir des restitutions de travaux de groupe.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Cours et séminaire de cadrage méthodologique général sur l'analyse de filières, au plan de l'organisation, des régulations et enjeux, des performances et stratégies. Témoignages de professionnels (visites et conférences).

TD de lancement de mini-études de cas par petits groupes, sur la base d'une recherche documentaire dédiée (web, base de données, revues professionnelles).

Évaluation : Exposé oral



ECUE 1.4 - Analyse de l'interaction Génotype x Environnements

Durée : 2 semaines – 36 heures de face-à-face pédagogique

Responsable : Benoît PALLAS (Institut Agro Montpellier)

Équipe pédagogique : Muriel TAVAUD, Vincent SEGURA, Émilie MILLET (INRAE), conférenciers extérieurs

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Maîtriser les formalismes écophysologiques utilisés dans les modèles de culture.
- Utiliser des modèles de culture pour analyser l'interaction **Génotype** × **Environnement (G×E)**.
- Remobiliser les connaissances en statistiques pour l'analyse de données multivariées.
- Mettre en œuvre des outils statistiques pour l'étude de l'interaction G×E.

ACQUISITION DE COMPÉTENCES

Diagnostiquer:

- Les facteurs limitants du rendement
- Caractériser l'environnement des cultures à partir d'indicateurs agroclimatiques.
- Identifier et analyser la variabilité des paramètres génétiques.

Concevoir :

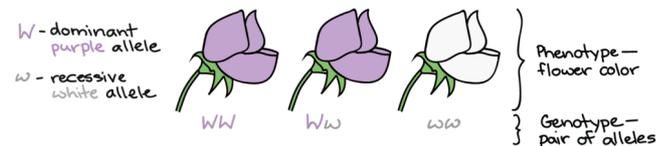
- Implémenter les formalismes utilisés dans les modèles de culture.
- Développer des modèles statistiques pour l'analyse de l'interaction G×E.

Gérer et coordonner :

- Utiliser les modèles de culture et les approches de génétique quantitative comme outils d'aide au choix variétal et à la définition d'idéotypes.

Conseiller :

- Rédiger une note de synthèse à destination d'un chef de groupe.



CONTENU

- Principes de modélisation biophysique du fonctionnement des couverts végétaux.
- Construction et analyse d'un modèle de culture intégrant la variabilité génotypique.
- Mobilisation des connaissances en génétique quantitative pour l'analyse des interactions G×E.
- Étude de cas : travail personnel sur l'analyse des interactions Génotype × Environnement × Management appliquée à un site de culture spécifique

ÉVALUATION

- Restitution orale finale (par groupe).
- Remise d'un compte-rendu individuel succinct.
- QCMs intermédiaires.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Cours magistraux et travaux dirigés, ateliers de modélisation, séquences de travaux personnels tutorés.

ECUE 2.1 - Diversité génomique et bioinformatique



Durée : 2 semaines

Responsable(s) : Vincent Ranwez (Institut Agro Montpellier-IAM)

Équipe pédagogique : V. Ranwez ; P. Berthomieu ; M. Tavaud ; J.F. Martin

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Connaître les principaux types de diversité génomique.
- Comprendre les forces et les limites des méthodes récentes d'accès à l'information génomique.
- Maîtriser la production et la gestion de ressources génomiques dans un programme de sélection, depuis la mise en œuvre des techniques moléculaires jusqu'à la gestion et la mise en forme des données.
- Appréhender la complexité des données et des analyses, et développer un regard critique.
- Comprendre les enjeux d'une science reproductible et connaître les outils et concepts associés.

ACQUISITION DE COMPÉTENCES

- o **Diagnostiquer** : Apporter un regard critique sur les possibilités d'innovation et de valorisation au service du développement variétal issu des travaux de génomique.
- o **Concevoir** : Concevoir une méthodologie de génotypage et d'analyse (pan)génomique adaptée à l'espèce, à l'objectif et au contexte. Savoir écrire des lignes de commande simples pour analyser des données génomiques sur un cluster de calcul.
- o **Gérer, coordonner** : Prendre du recul sur les possibilités d'innovation génétique et la recherche translationnelle en génomique végétale pour répondre à des enjeux agronomiques dans un contexte de développement durable. Gérer les flux de données dans un processus de traitement bioinformatique reproductible.
- o **Conseiller** : Acquérir une expertise sur la structure des génomes végétaux et les variations (épi)génétiques à la base de la diversité des phénotypes d'intérêt agronomique. Acquérir une vision d'ensemble des champs et compétences liés à la bioinformatique, des implications des choix technologiques et des stratégies de gestion et d'analyse de données.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Cours et TD/TP ancrés dans un contexte d'amélioration variétale, à partir de jeux de données et d'exemples en lien avec les thématiques de SEPMET et APIMET.

CONTENU

- Variation et diversité des génomes
 - Technologies de séquençage
 - Introduction aux outils et concept bioinformatiques fondamentaux
 - Base de Linux et bonnes pratiques en bioinformatique
 - Apport de la génomique à amélioration variétale au sens large

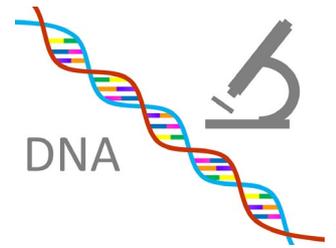
EVALUATION: Examen écrit individuel.

ECUE 2.3 – Génétique et création variétale

Durée : 2 semaines

Responsables : Muriel TAVAUD, Jacques DAVID (Institut Agro Montpellier)

Equipe pédagogique : Bénédicte FONTEZ (Institut Agro Montpellier)
et Vincent SEGURA (INRAE).



OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Comprendre comment créer des variétés adaptées aux contraintes de différents systèmes production, depuis une agriculture résiliente jusqu'aux systèmes conventionnels.
- Comprendre l'organisation générale d'un schéma d'amélioration des plantes en fonction des caractéristiques biologiques de la plante, ou de l'organisme à améliorer. Maîtriser les grands paramètres d'un schéma de sélection, pour différents types variétaux.
- Savoir identifier l'architecture génétique des caractères quantitatifs et utiliser cette connaissance en sélection
- Etre capable d'intégrer les méthodes de sélection classiques et les avancées en génomique et en biotechnologie pour valoriser l'agro-biodiversité.

ACQUISITION DE COMPETENCES

- **Diagnostiquer** : maîtriser les méthodes d'analyse de l'architecture génétique des caractères complexes, comprendre l'importance relative des effets génétiques et environnementaux sur la variabilité des caractères, évaluer la faisabilité d'une amélioration sur un caractère.
- **Concevoir** : Concevoir des schémas de sélection en fonction des objectifs et des contextes en intégrant les nouvelles méthodes de génétique statistique basées sur les marqueurs moléculaires, imaginer l'assemblage de connaissance pour générer des individus dont les performances permettent de lever des verrous dans la production agricole en transition.
- **Gérer, coordonner** : Etre capable de dimensionner le schéma de sélection en fonction des buts à atteindre, faire le choix dans les différentes voies possibles d'amélioration depuis les méthodes classiques et éprouvées aux méthodes récentes mais non encore validées
- **Conseiller** : Prendre conscience des objectifs à court et long terme d'un programme de sélection pour répondre à des injonctions des donneurs d'ordre et être une force de proposition dans l'innovation de long terme dans un contexte changeant.

CONTENU :

- Méthodes d'amélioration : schémas de sélection et type variétaux, amélioration de populations, sélection participative.
- Éléments théoriques de base en théorie de la sélection : bases de la génétique quantitative, pilotage du progrès génétique.
- Génétique statistique : méthodes avancées de cartographie génétique, et bases de la génétique d'association.
- Utilisation des marqueurs moléculaires en amélioration des plantes : sélection assistée par marqueurs, sélection génomique

METHODES PEDAGOGIQUES :

Les cours magistraux, travaux dirigés avec analyse de données, classe inversée sur les méthodologies de sélection.

EVALUATION :

Contrôle continu (quizz), étude de cas, présentation d'un schéma d'amélioration en classe inversée.

ECUE 2.4 - Semences de demain

Durée : 2 semaines

Responsable(s) : Anna Medici, Jaques David (IAM)

Équipe pédagogique : Anna Medici, Jacques David, intervenants extérieurs (SEMAE, GEVES-SNES, CTIFL).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Ce module propose une immersion dans le monde des semences. À travers ce parcours, vous développerez :

- Vos connaissances concernant la biologie des semences et les aspects technologiques liés à leur production et à leur conservation, dans le cadre d'une filière réglementée;
- Vos connaissances sur la mise en œuvre de l'évaluation de l'innovation variétale;
- Les compétences nécessaires pour évaluer la qualité d'une semence;
- Les compétences nécessaires pour appréhender toutes les étapes de la production et commercialisation de semences et plants.



ACQUISITION DE COMPÉTENCES

À l'issue de ce module, vous serez en mesure de :

- **Diagnostiquer** : des problèmes de qualité des semences et plants, en exploitant les connaissances en biologie.
- **Concevoir** : une méthodologie d'analyse de la qualité des semences selon l'objectif et le contexte.
- **Conseiller** : les acteurs de la filière à propos des problématiques liées à la qualité des semences, à la législation et à la réglementation autour des semences.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Pour favoriser l'acquisition de ces compétences, le module propose un parcours varié avec des cours d'approfondissement théoriques, des conférences, des visites de sites de production de semences et plants et un travail de groupe.

CONTENU

Ce module aborde l'ensemble des étapes clés liées à l'évaluation, la production et la qualité des semences, en s'appuyant sur une approche intégrée mêlant biologie, réglementation et innovation technologique. Il couvre d'abord l'organisation de la filière semences et plants, le rôle des différents acteurs, ainsi que les procédures d'évaluation variétale (DHS, VATE), de certification et d'inscription au catalogue. Une partie centrale est consacrée à la biologie des semences, incluant le développement, la maturation, la dormance, la germination et la longévité, avec un focus sur les mécanismes biochimiques, cellulaires et moléculaires déterminant leur qualité. Le module explore également les méthodes de production, notamment la multiplication végétative et la micropropagation, pour différentes espèces. Enfin, il traite des aspects de qualité des semences, allant de la certification sanitaire aux technologies post-récolte innovantes, ainsi que des enjeux de conservation des ressources génétiques.

EVALUATION: L'évaluation est 70% individuelle et 30% de groupe. L'évaluation individuelle est faite par examen écrit et celle de groupe est faite sur le travail de groupe.

ECUE 3.1 - Utilisation des nouvelles biotechnologies

Durée : 2 semaines

Responsables : Pierre BERTHOMIEU, Anna MEDICI (Institut Agro Montpellier), en partenariat avec la Master Class portée par AgroCampus Ouest

Equipe pédagogique : Pierre BERTHOMIEU, Anna MEDICI



OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

L'UE a pour objectifs de :

- apprendre à identifier des cibles pertinentes pour le développement d'une approche d'édition du génome pour améliorer un caractère agronomique d'intérêt.
- se familiariser avec les approches et certains outils d'édition du génome (CRISPR-Cas) pour concevoir un programme d'amélioration variétale.
- faire réfléchir à la place effective et potentielle des OGMs et des plantes issues des nouvelles approches de modification ciblée du génome dans l'amélioration génétique, en Europe et dans le monde, ainsi qu'aux obstacles auxquels peut se heurter le recours à ces plantes dans la sélection variétale.
- informer les étudiants sur les enjeux et le débat de société autour des biotechnologies végétales,

ACQUISITION DE COMPETENCES

- **Diagnostiquer** : identifier les meilleures cibles pour développer un programme d'amélioration variétale via l'édition de génome pour un caractère agronomique d'intérêt, cibler les contraintes associées.
- **Concevoir** : concevoir un programme d'édition du génome utilisant la méthodologie Crispr-Cas en articulant les différentes étapes et outils disponibles.
- **Gérer, coordonner** : non abordé
- **Conseiller** : non abordé

CONTENU :

Une mise à jour sur les plus récentes avancées technologiques dans le secteur de l'édition du génome pour l'amélioration variétale.

En partenariat avec la Master Class portée par AgroCampus Ouest, des cours, des conférences et des témoignages d'experts et de témoins, mettant en évidence les controverses scientifiques, réglementaires et sociétales liées à l'usage des biotechnologies (dont OGM, Crispr-Cas9, etc.) en amélioration variétale.

Une sensibilisation aux problématiques pratiques liées au développement d'une approche d'édition du génome dans un programme d'amélioration variétale, à travers une mise en situation.

METHODES PEDAGOGIQUES :

Quelques cours et TD sur la théorie et la mise en œuvre d'approches d'édition du génome mobilisées pour l'amélioration des variétés (analyse de séquences, design moléculaire, alphafold...).

Interaction avec des experts.

La majorité du temps est consacrée à la réalisation d'un mini-projet permettant à un groupe d'étudiants de concevoir une stratégie d'amélioration d'un caractère d'intérêt via l'utilisation de la méthodologie Crispr Cas. Une analyse critique des résultats potentiellement escomptés est aussi attendue.

EVALUATION :

- Projet par groupes (rapport écrit et présentation orale)
- Interrogation écrite individuelle



ECUE 3.2 - Conception de schéma de sélection pour de nouveaux agro-systèmes

Durée : 2 semaines soit 30.5 heures de face à face pédagogique.

Responsables : Elsa BALLINI, Benoît PALLAS (Institut Agro Montpellier).

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

A la fin de ce module les étudiants devront être en capacité d'évaluer les contraintes biotiques et abiotiques impactant un système de culture et de proposer un schéma de sélection permettant de créer des variétés adaptées à ces contraintes.

Pour ce faire il devront savoir :

Décrire les mécanismes d'interaction plante/parasite et plante/environnement mis en jeu.

Expliquer les contraintes économiques ainsi que les contraintes génétiques qui contraignent la conception d'un schéma de sélection pour la plante d'intérêt.

Identifier les caractères physiologiques les plus en adéquation avec les contraintes du système de culture et ainsi proposer un idéotype le plus adapté possible à ces dernières.

Proposer un schéma de sélection réaliste prenant en compte les étapes de phénotypage

ACQUISITION DE COMPETENCES

- Diagnostiquer : Identifier les contraintes pesant sur un système de culture. Identifier les méthodes de phénotypages pertinentes pour caractériser la réponse des plantes à des stress biotiques et/ou abiotiques.
- Concevoir : Proposer une méthodologie de phénotypage et de sélection adaptée aux contraintes du systèmes étudiés système.
- Concevoir un schéma d'amélioration variétale pour la résistance à une maladie et la tolérance à un stress abiotique.
- Gérer, coordonner : Envisager une solution de déploiement de la ou des variétés créées dans le cadre du schéma d'amélioration pour permettre une gestion durable de la résistance.
- Conseiller : Présenter un idéotype de résistance ou de tolérance adapté pour une contrainte agronomique données

CONTENU

A partir d'étude de cas sur une culture spécifiques :

Identification des caractères adaptatifs pertinents pour la démarche d'amélioration variétale visant à augmenter et/ou stabiliser le rendement de cultures soumises à des contraintes abiotiques.

Importance relative de la sélection variétale par rapport à l'utilisation d'autres pratiques pour améliorer les performances des cultures. Il sera particulièrement intéressant de proposer des schémas de sélection dans un cadre agricole permettant une transition vers une agriculture plus durable.

ÉVALUATION

- Restitution orale finale (par groupe).
- Remise d'un compte-rendu détaillant les étapes et les enjeux du programme de sélection.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Présentation des enjeux par des intervenants extérieurs
- Travail personnel tutoré

ECUE 3.3 - Sélection génomique (Selgen)

Durée : 1 semaine

Responsables : Jacques DAVID (Institut Agro Montpellier)/ Vincent SEGURA (INRAE)

Equipe pédagogique : Friedrich LONGIN (Univ. Hohenheim), Jacques DAVID (IA Montpellier), Julie FIEVET (AgroParisTech), Anne LAPERCHE (IA Rennes Angers). Sarah BEN SADOON

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Familiariser les participants à la prédiction génomique de caractères quantitatifs et son utilisation dans les programmes de sélection des plantes.

ACQUISITION DE COMPETENCES

- **Diagnostiquer :** Intégrer dans une vision globale, les connaissances de base acquises dans la formation et identifier les paramètres importants d'un système génétique
- **Concevoir :** Mettre à profit une intelligence collective pour mettre en place une stratégie pluri-annuelle de sélection afin de parvenir à améliorer une espèce en fonction des outils disponibles et des objectifs de sélection.
- **Gérer, coordonner :** Prendre en compte les éléments indispensables à l'efficacité d'un programme de sélection, à savoir la gestion d'équipe, le respect des délais, l'élaboration de procédures rigoureuses de suivi de projet et les choix décisionnel vis-à - vis des compétiteurs.
- **Conseiller :** pouvoir pondérer différentes approches et expertises, aux plans techniques et économiques, pour développer des schémas modernes d'amélioration des plantes, quelle que soit l'espèce, sa biologie, son environnement, les moyens fournis et ses objectifs de sélection.

CONTENU :

Bases de la prédiction génomique

- Principales méthodes d'inférence des effets génétiques.
- Exploration via la simulation de la qualité des prédictions en fonction de paramètres tels que la structure du matériel végétal, la densité de génotypage, l'architecture génétique des caractères.

Jeu sérieux : la simulation d'un programme de sélection

- Élaboration d'une stratégie de sélection mêlant essais phénotypiques, génotypage et prédictions génomiques.
- Réalisation du schéma de sélection sur une succession de générations
Mise en commun, examen des résultats et comparaison des stratégies.

METHODES PEDAGOGIQUES :

Approfondissement des concepts théoriques de la sélection, au travers d'exposés, cours et lectures

Jeu sérieux qui mime au plus près la réalité d'un schéma de sélection

EVALUATION :

Après l'atelier, rapport individuel, réflexif et auto-évaluatif de quelques pages sur les acquis de l'atelier, analyse rétrospective des choix collectifs et critique des résultats.



ECUE 4.1 - Techniques de management

- **Durée** : tout au long du semestre 9 incluant les 12 heures de Techniques de management.
- **Responsable** : Isabel MARTIN GRANDE (Institut Agro Montpellier).
- **Équipe pédagogique** : consultant en ressources humaines et coaching.



OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Module 1 Cohésion d'équipe
- Module 2 Principes de management des hommes
- Module 3 Gestion de conflits, communication conduite de réunion

ACQUISITION DE COMPÉTENCES

- Diagnostiquer : Comprendre les enjeux des méthodes associées à la gestion des personnes pour la gestion de conflits.
- Concevoir : Connaître l'existence des méthodes de gestion des personnes et des conflits.
- Gérer, coordonner : Gérer un projet de groupe, gérer une équipe, savoir communiquer.
- Conseiller : Interagir avec le monde professionnel et améliorer sa culture de l'entreprise.

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Ce module prend la forme d'un atelier de travail de groupe; il comporte une pédagogie active, et mobilise fortement l'étudiant.
- L'intervenant extérieur est un consultant en ressources humaines et coaching.

L'ÉVALUATION :

Étude de cas (1 ect) : évaluation réalisée par le consultant / Format Qcm.



Option APIMET / ECUE 4-2

Projet professionnel



Durée: semaines intensives de projet + plages de travail personnel réparties le long du semestre S9, soit 15 heures de face à face pédagogique.

Responsables : Jacques DAVID, Benoît PALLAS, Anne Hélène DENIAU, , Muriel TAVAUD (Institut Agro Montpellier).

Équipe pédagogique : variable selon les années et selon le projet suivi.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Donner aux étudiants une capacité à rassembler, structurer et restituer une importante masse d'information dans un domaine lié au périmètre professionnel de la commande.

Organisation d'un travail de groupe en très forte responsabilisation et autonomie (conduite de projet).
Aborder un sujet concret idéalement transdisciplinaire avec un livrable clairement établi.

ACQUISITION DE COMPETENCES

- **Diagnostiquer :** Identifier les **composantes clés** de l'amélioration des plantes dans un contexte de réchauffement climatique

Expliquer les **interactions** entre ces composantes et leur **évolution temporelle**

Projeter des **évolutions alternatives** d'un système et leurs **impacts** (acteurs, environnement)

- **Concevoir :** Résumer et mettre en perspective des **points de vue d'experts**

Construire un **argumentaire pertinent, sourcé, fiable**

- **Gérer, coordonner :** Transmettre efficacement des **préconisations** aux acteurs en réponse ou en anticipation des transitions

CONTENU

Le contenu du module change d'une année sur l'autre.

Cette année le livrable final attendu de ce module est la création d'un podcast à destinations d'élèves ingénieurs et de professionnel sur les enjeux de l'amélioration des plantes.

Ce podcast sera construit à partir d'interviews d'experts et de complément de recherche bibliographique

METHODES PEDAGOGIQUES

Le travail est organisé par groupes suivis par un enseignant, mais en forte autonomie. Il se déroule sur tout le semestre et notamment pendant 2 semaines pleines bloquées. La prise d'initiative est recherchée: les étudiants font leurs propres choix. Une place importante est donnée à l'interaction avec les intervenants extérieurs, tout intervenant extérieur est possible sur demande des étudiants.

EVALUATION

Elle porte sur la participation au travail de groupe, la mobilisation de l'étudiant sur le projet, et la qualité du rendu final



**Notre mascotte et
notre logo**

**Sème l'avenir avec
APIMET SEPMET**