



**FORMATION D'INGENIEUR AGRONOME  
PAR LA VOIE ETUDIANTE**

**PROGRAMME DU SEMESTRE 6**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2024-2025**

## LEXIQUE

**Unité d'Enseignement (UE)** : ensemble d'activités d'apprentissage qui sont regroupées parce qu'elles constituent un ensemble pédagogique en partageant des objectifs d'apprentissage. La validation d'une UE conduit à la délivrance de crédits (voir ECTS).

**Éléments Constitutifs d'une Unité d'Enseignement (ECUE)** : sous-ensemble d'activités d'apprentissage au sein d'une UE.

**ECTS** : European Credits Transfer System ou Système de crédits européen. Un ECTS correspond à environ 25h de travail étudiant (présentiel, autonomie et travail personnel) et un semestre correspond à 30 ECTS.

**Heures en présentiel** : heures programmées à l'emploi du temps correspondant à une activité pédagogique en présence d'un enseignant. Parmi ces activités en présentiel, on distingue :

- **Les Cours (C)**, donnés à l'ensemble des élèves inscrits à l'UE, avec des approches variées en fonction du choix de l'enseignement : cours transmissif, interactif, conférence, cours inversé, ... ;
- **Les Travaux Dirigés (TD)**, pour lesquels les étudiants sont répartis en groupes et sont invités à résoudre des cas pratiques, des exercices leur permettant de mettre en pratique des éléments de cours ;
- **Les Travaux Pratiques (TP)**, pour lesquels les étudiants sont répartis en groupes et sont amenés à manipuler, mesurer, observer pour produire des résultats sur la base d'un protocole, en salle ou en extérieur.

**Heures en autonomie (TA)** : heures programmées à l'emploi du temps permettant aux étudiants de travailler à des projets ou à des devoirs qui leur ont été assignés, de suivre une séquence de cours en ligne en lien avec une UE. Ce travail en autonomie peut s'effectuer seul ou en groupe.

**Heures de travail personnel** : temps consacré à la révision ou à l'approfondissement des notions développées dans les enseignements. Ce temps de travail n'est pas programmé à l'emploi du temps.

**Compétence** : savoir-agir complexe prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources internes et externes à l'intérieur d'une famille de situations (Tardif, 2006).

**Jalons** : niveaux qui définissent des seuils de progression dans l'acquisition de la compétence, qui doivent être certifiés par l'évaluation. Ils explicitent la montée en compétence au travers de l'augmentation de complexité suivant des modalités qui peuvent être différentes : moins de prescription, plus de ressources, plus de situations, plus de responsabilité et/ou plus de dimensions.

**Apprentissage critique** : savoir-agir qui doit être nécessairement acquis pour valider un des jalons.

**Evaluation formative** : s'effectue en cours d'apprentissage, avec un retour de l'enseignant pour permettre à l'étudiant de se situer par rapport aux objectifs d'apprentissage.

**Evaluation certificative** : souvent notée, décision sur la réussite à un enseignement, un apprentissage critique, un diplôme.

**Evaluation diagnostique** : En début de cours, pour évaluer les connaissances préalables.

**Objectif d'apprentissage** : spécifie ce que l'étudiant doit connaître ou savoir faire à la fin de la séquence d'enseignement. Cet apprentissage sera mobilisé dans le cadre des projets et du futur emploi.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>OBJECTIFS DE LA FORMATION .....</b>	<b>4</b>
<b>ORGANISATION DE LA FORMATION .....</b>	<b>5</b>
<b>CONTENU ET ORGANISATION DU TRONC COMMUN .....</b>	<b>5</b>
<b>PRESENTATION DES UE DU SEMESTRE 6.....</b>	<b>6</b>
UE PROJET CONSEILLER SUR UN AGROECOSYSTEME .....	8
UE PROJET CONCEPTION EN INGENIERIE DU VIVANT .....	10
AGRONOMIE : ANALYSER POUR PROPOSER DES SOLUTIONS .....	14
L'ENTREPRISE ET SON ENVIRONNEMENT .....	18
TRAITEMENT ET ANALYSE DE DONNEES MULTIDIMENSIONNELLES .....	21
ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET DE DURABILITE .....	24
PROCEDES ET FORMULATION .....	27
RESSOURCES GENETIQUES ET BIOTECHNOLOGIES .....	30
LANGUES.....	34
DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL .....	36

## INTRODUCTION

Ce document présente de façon détaillée les Unités d'Enseignements (UE) rattachées au second semestre du tronc commun de la formation d'ingénieur agronome à l'ENSAT, le semestre 6 (S6). En amont de cette présentation, il expose également les objectifs de la formation, l'organisation générale de celle-ci sur les trois années en mettant l'accent sur l'organisation du tronc commun (les trois premiers semestres de la formation).

Ce document vient en complément du **guide de l'étudiant** et du **règlement de scolarité** précisant les modalités de suivi de la formation, de validation des années et d'obtention du diplôme.

## OBJECTIFS DE LA FORMATION

L'ENSAT forme des ingénieurs agronomes, scientifiques de haut niveau dans le domaine des sciences et technologies du vivant ayant vocation à s'insérer professionnellement dans les secteurs de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de l'environnement.

L'ENSAT centre la formation d'ingénieur sur l'acquisition par les élèves de savoir-agir complexes, au travers d'une **approche par compétences**. Ainsi, l'ambition de la formation est de former les élèves, au travers de mises en situation, de missions qui leur sont confiées, à sélectionner et utiliser les connaissances disciplinaires, les données, les méthodes nécessaires et à le faire de façon efficace tout en sachant ajuster leur activité au contexte.

En conséquence, la formation est organisée pour permettre l'**acquisition progressive des sept compétences** décrites dans le **référentiel de compétences** de la formation (figure 1 ci-dessous) :



Figure 1. Les 7 compétences du référentiel de compétences de l'ENSAT

- **Diagnostiquer** : Faire un état des lieux en vue de produire des documents d'aide à la décision pour agir, pour concevoir.
- **Concevoir** : Elaborer un prototype, un plan opérationnel dans l'objectif de la réalisation d'un projet, un produit, un service qui répond à un besoin préalablement diagnostiqué.
- **Produire** : Mettre en œuvre la production d'un bien (produit) commercialisable, d'un service, de données sur la base d'un plan opérationnel, d'un cahier des charges, d'un protocole, d'une procédure.
- **Valider** : Mesurer l'efficacité ou la conformité d'un produit, d'un processus, d'une organisation, d'un résultat en vue de produire une conclusion quantitative et/ou qualitative.

- **Gérer un projet** : Mener un projet produisant des livrables conformes aux objectifs.
- **Communiquer** : S'exprimer, restituer, rendre compte, informer, sensibiliser, convaincre, de manière efficace, agile et adaptée à une situation et à une entité.
- **Conseiller** : Accompagner les transitions sociales et environnementales et leurs mises en œuvre au niveau individuel ou organisationnel, en adoptant une posture appropriée.

L'acquisition de ces compétences s'effectuent dans les enseignements de type projets (**UE Projets**) et pendant les **stages** en lien fort et cohérent avec les enseignements à vocation disciplinaire (UE Ressources).

## ORGANISATION DE LA FORMATION

La formation est structurée en **3 années** de formation et **3 grandes périodes** :

- **Un tronc commun de 3 semestres** (S5 à S7) permettant l'acquisition des connaissances et compétences de base couvrant les principaux secteurs d'activités de l'ingénieur agronome. Il permet le développement de l'approche systémique qui fait la spécificité de la formation de l'ingénieur agronome ;
- **Un semestre de parcours au choix** (S8) pour lequel l'élève choisit parmi les Unités d'Enseignement (UE) thématiques qui sont proposées et qui permettent un début de spécialisation vers les grandes orientations offertes en 3<sup>ème</sup> année ;
- **Une année de spécialisation** (S9 et S10) à choisir parmi les spécialisations proposées à l'ENSAT mais aussi dans les écoles partenaires. Elle permet l'approfondissement des connaissances et compétences dans un des domaines d'activité de l'ingénieur agronome.

**Trois stages en milieu professionnel** sont intégrés à la formation :

- **En 1<sup>ère</sup> année**, un stage en exploitation agricole en 3 périodes de 2 semaines servant de base à deux des projets de l'année ;
- **En fin de 2<sup>ème</sup> année**, un stage dans un organisme professionnel au choix de l'étudiant lui permettant de découvrir un secteur d'activité ou une fonction. Il constitue également la base d'un des projets du S8 ;
- **En 3<sup>ème</sup> année**, un stage de 6 mois en lien avec la spécialisation, donnant lieu à la réalisation du projet de fin d'études et préparant à l'insertion professionnelle.

Au cours des 3 années de formation, les élèves réalisent leur **projet à l'international**, impliquant une mobilité d'un minimum de 18 semaines, en semestre d'études ou en stage.

Pour développer des projets personnels, en lien ou non avec la formation, l'étudiant peut effectuer **une année de césure** entre la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> année.

En 3<sup>ème</sup> année, dans le cadre de la spécialisation, les étudiants peuvent choisir l'alternance au travers d'un **contrat de professionnalisation** avec une entreprise.

Enfin, **des parcours aménagés** sont proposés aux étudiants sportifs et artistes, aux étudiants entrepreneurs, aux étudiants engagés dans la vie associative ou aux étudiants handicapés.

## CONTENU ET ORGANISATION DU TRONC COMMUN

Le caractère pluridisciplinaire de la formation d'ingénieur agronome, sa capacité à former pour des secteurs d'activité et des métiers nombreux et variés constituent une plus-value reconnue. Comprendre les enjeux avec une vision globale et systémique, connaître les secteurs amont et aval des activités est un avantage en situation professionnelle. C'est pourquoi la formation comporte **un tronc commun** qui constitue la moitié du temps de formation (S5, S6 et S7). Ce tronc commun propose cependant aux étudiants de faire leurs **premiers choix**, au travers des approfondissements proposées dans le cadre de certaines UE et au travers des sujets des UE projets en S6 et en S7.

Le tronc commun permet donc l'acquisition des connaissances et compétences propres à l'ensemble des secteurs d'activité de l'ingénieur agronome. Il fait appel à un **ensemble de disciplines variées** : sciences agronomiques, agro-alimentaires, sciences de l'environnement, sciences économiques et sociales et sciences de l'ingénieur. La mobilisation des connaissances et savoir-faire dans les projets permet l'intégration de ces connaissances dans des mises en situations variées, représentatives des principaux secteurs d'activité de l'agronome.

Chacun des semestres du tronc commun est structuré en **deux types d'UE** : les **UE Projets** (deux par semestre) à vocation intégrative et interdisciplinaire et les **UE Ressources** à vocation plus disciplinaire. Les **interactions** entre ces deux types d'UE sont fortes et clairement identifiées dans le sens où les UE Ressources nourrissent les UE Projets (les savoirs et savoir-faire acquis dans les UE Ressources sont mis en œuvre dans le projet) et où en retour, les situations, données générées par les projets sont utilisées pour les apprentissages dans les UE Ressources. Chaque UE Projet a vocation à permettre à l'élève de se former et de valider le jalon d'une à deux compétences du référentiel. Chaque UE Ressources a pour vocation de former à des connaissances et à des objectifs d'apprentissage en lien avec les projets et donc en lien avec les compétences.

## PRESENTATION DES UE DU SEMESTRE 6

La figure 2 et le tableau 1 ci-dessous donnent une vision globale de l'ensemble des UE du semestre 6. Chacune des UE est ensuite détaillée.

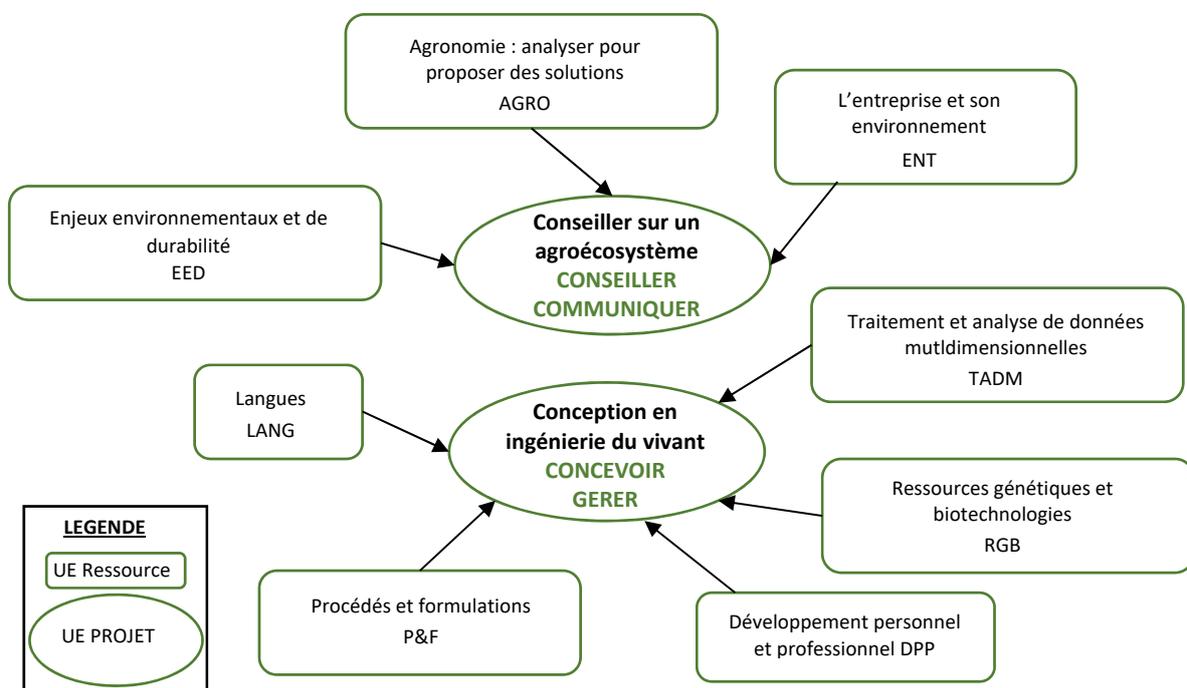


Figure 2. Liens entre UE Projets et UE Ressources du semestre 6

UE et ECUE		Responsable UE	Heures programmées <sup>1</sup>	ECTS
<b>UE Projet Conseiller sur un agrosystème</b>	CA	Magali WILLAUME	90	4
<b>UE Projet Conception en ingénierie du vivant</b>	CIV	Benjamin PEY	66	4
<b>UE Agronomie : analyser pour proposer des solutions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relations entre la plante et son environnement</li> <li>• Relations entre l'animal et son environnement</li> <li>• Approfondissement à un système de production</li> </ul>	AGRO	Pierre MAURY	80	4
<b>UE L'entreprise et son environnement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environnement socio-économique</li> <li>• Analyse comptable et financière de l'entreprise agricole</li> <li>• Gestion de projet</li> </ul>	ENT	Pascale CHATEAU-TERRISSE	42	3
<b>UE Traitement et analyse de données multidimensionnelles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de Données</li> <li>• Analyse de Données Multidimensionnelles</li> <li>• SIG - Traitement et analyse de données spatiales</li> <li>• Analyse Inférentielle de Données Expérimentales</li> </ul>	TADM	Mohamed ZOUINE et Elie MAZA	51	3
<b>UE Enjeux environnementaux et de durabilité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enjeux environnementaux et les leviers de la transition écologique</li> <li>• Analyser un système complexe</li> </ul>	EED	Annie OUIN	47	3
<b>UE Procédés et formulation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochimie des aliments</li> <li>• Génie des procédés</li> <li>• Etude intégrative</li> </ul>	P&F	Julie BORNOT	40	2
<b>UE Ressources génétiques et biotechnologies</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractérisation et gestion des ressources génétiques</li> <li>• Génétique des populations et adaptations des espèces sauvages et cultivées</li> <li>• Enjeux et applications des biotechnologies et de la génomique</li> </ul>	RGB	Farid REGAD	36	2
<b>Approfondissement P&amp;F</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approfondissement en biochimie</li> <li>• Approfondissement en génie des procédés</li> </ul> <b>Ou</b> <b>Approfondissement RGB</b>		Julie BORNOT  Farid REGAD	30  34	2
<b>UE Développement personnel et professionnel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DPP-A3P : Accompagnement au Projet Personnel et Professionnel</li> <li>• DPP-Sport</li> </ul>	DPP	Julie Caminade	30	1
<b>UE Langues</b>	LANG	Peter Lake	38	2
<b>TOTAL</b>			554	30

Tableau 1. L'ensemble des UE du semestre 6

<sup>1</sup> Heures programmées dans l'emploi du temps de l'élève

UE PROJET CONSEILLER SUR UN AGROECOSYSTEME		
Code : CA	Nombre d'heures programmées : 90 h	ECTS : 4
Enseignant responsable : Magali Willaume (magali.willaume@ensat.fr)		
Intervenants : BERNADAC Anne, BAYOURTHE Corine, CHAIEB Nadia, CHATEAU TERRISSE Pascale, FERAUD Olivier, PURSEIGLE François, SAUTIER Marion, WILLAUME Magali		
Compétences mises en œuvre et évaluées : <b>CONSEILLER - COMMUNIQUER</b>		
Situations professionnelles mobilisées : Accompagner les agriculteurs dans le changement de leurs pratiques (techniques, organisationnel...) et de leurs stratégies (reconception de leur système de production) vers plus de durabilité.		

## Introduction

*Contexte et finalités de l'UE. Lien avec les autres UE*

Cette UE projet, intervient dans la continuité de l'UE du S5 « Diagnostiquer un agroécosystème » et s'appuie sur le stage en exploitation agricole qui fait l'objet de 3 périodes de 15 jours (automne, printemps, été).

Ce stage en exploitation a été choisi comme support pour effectuer une analyse technico-économique et commerciale d'un système de production ainsi qu'un diagnostic environnemental, financier et organisationnel de l'exploitation. Sur la base de ces différents travaux, il s'agira ensuite d'identifier des enjeux autour de cette production ou de l'exploitation (problème rencontré, risque encouru, évolution en cours sur l'exploitation, défi à relever). L'étudiant sera amené à envisager des solutions pour répondre aux enjeux identifiés.

Ce projet nécessite la mobilisation par les étudiants des connaissances et méthodes dispensées dans les UE ressources AGRO, ENT et EED.

## Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'élève sera capable de :

- Faire une analyse de la conduite technique d'une production
- Analyser l'impact environnemental des activités de l'exploitation
- Analyser de la gestion financière de l'exploitation
- Identifier les enjeux de l'exploitation (problème rencontré, risque encouru, évolution en cours sur l'exploitation, défi à relever).
- Identifier les structures ou personnes ressources susceptibles de conseiller l'agriculteur pour répondre à ces enjeux.
- Faire une restitution orale et écrite du travail effectué.

## Lien avec le référentiel de compétences

Cette UE permet la validation :

1. Du jalon 1 de la compétence **CONSEILLER** = répondre à une demande ciblée avec plusieurs options de réponse pré-identifiées,
  - "Caractériser la demande de conseil :
  - Qui ? Quoi ? Quel niveau ? Quel système concerné ? "
  - Caractériser les différentes options en mobilisant les ressources nécessaires
  - Exprimer le pour et le contre des différentes options et les mettre en relation

2. Du jalon 1 de la compétence **COMMUNIQUER** = restituer un travail personnel.
  - Rédiger un rapport individuellement en respectant des contraintes de formes et de contenu expliquées au préalable
  - Préparer des supports visuels pédagogiques et appropriés pour une présentation orale dont le timing et les objectifs sont précisés
  - Réaliser une présentation orale dont le timing et les objectifs sont précisés

### Approche pédagogique

Projet s'appuyant sur l'expérience de stage en exploitation.

### Evaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

Cf objectifs d'apprentissage et grille critériée d'évaluation.

Modalités :

En session 1 :

- Soutenance orale « ATECC » Analyse technico-économique et commerciale d'une production et pistes de conseil
- Rapport écrit « enjeu et conseil » Mise en évidence d'un enjeu sur l'exploitation et pistes de conseil

En session 2 :

- Soutenance orale
- Rapport écrit

### Organisation

- Deux périodes de stage de 2 semaines minimum (avril et été)
- Présentation de l'UE – objectifs pédagogiques, déroulement, livrables (1C)

Analyse technico-économique et commerciale d'une production et pistes de conseil

- Analyse technico économique et commerciale d'une production (1TD)

Les étudiants sont répartis par types de production (maraichage, arboriculture, élevage viande, élevage lait, viticulture, grandes cultures).

- Soutenance orale en mai par groupes de production homogènes

Mise en évidence d'un enjeu sur l'exploitation et pistes de conseil

- Etude de cas Enjeux économiques et financier sous forme d'un jeu sérieux (2 TD de 2h30)
- Etude de cas Enjeux agronomiques et environnementaux (1 TD)
- Cartographie Partenaire (1TD)
- Remise du rapport écrit le 22 septembre 2025.

UE PROJET CONCEPTION EN INGENIERIE DU VIVANT		
Code : CIV	Nombre d'heures programmées : 66 h	ECTS : 4
Enseignant responsable : Benjamin Pey (benjamin.pey@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : C. Bayourthe, A. Bernadac, J. Bornot, N. Chaieb, M. Costes Thiré, C. Dumat, A. Lebrihi, T. Liboz, F. Mathieu, B. Pey, J. Pirrello, F. Regad, B. Van der Rest, S. Snini		
Compétences mises en œuvre et évaluées : <b>CONCEVOIR - GERER UN PROJET</b>		
Situations professionnelles mobilisées : ingénieur d'études, ingénieur de recherche et développement		

## Introduction

L'unité d'enseignement CIV « Conception en Ingénierie du Vivant » a pour **premier objectif majeur** de faire concevoir par les étudiants une solution pour répondre à une problématique en lien avec le domaine agro-environnemental, en mobilisant le vivant. Un objectif secondaire est que les étudiants mettent en application de manière pratique cette solution. Les étudiants, réunis en groupes, devront gérer le projet qui leur permettra de concevoir et réaliser cette solution. La gestion de leur projet constitue le **deuxième objectif majeur**.

## Objectifs d'apprentissage

Concevoir et réaliser une solution en appliquant une méthode définie pour un objectif défini en lien avec le domaine agro-environnemental, en mobilisant le vivant :

1. Décrire le système : être capable d'identifier les mots et concepts clés, de s'approprier leur(s) définition(s), et de les mettre en relation pour reformuler la problématique
2. Identifier les stratégies : être capable, à partir de la description du système, d'identifier des leviers d'action ou des stratégies pour répondre à la problématique
3. Identifier l'objectif précis : identifier la stratégie à mettre en place, les tâches à programmer et les dimensionner
4. Identifier les risques : identifier les limites de l'approche choisie, identifier les risques sanitaires, logistiques...
5. *Expérimenter pour tester la stratégie choisie : mettre en œuvre pratiquement la stratégie choisie, interpréter et critiquer les résultats obtenus.*

Gérer un projet, mener un projet simple selon une démarche prédéfinie

1. Coordonner le travail de groupe dans le respect du planning : préparer une réunion (ex : rédiger un ordre du jour), attribuer des rôles pendant la réunion (ex : animateur, secrétaire), rédiger un compte rendu et le partager.
2. Organiser et planifier des tâches : lister les objectifs et les tâches, identifier les livrables en prenant en compte les contraintes humaines et temporelles (ex : production d'un WBS et d'un GANTT)
3. *Etre capable de faire le bilan du déroulement de projet : évaluer l'adéquation entre les résultats et les objectifs, analyser le déroulement du projet, évaluer rétrospectivement le dimensionnement des tâches.*

Communiquer, restituer un travail personnel

1. Etre capable de communiquer ces résultats par l'intermédiaire d'un support visuel ou d'un poster à un public éduqué mais non spécialiste : être capable de communiquer à l'oral en s'appuyant sur un support visuel, être capable de produire un support visuel pour une présentation orale, *être capable de hiérarchiser les informations à positionner sur un poster,*

*être capable d'organiser les informations majeures et de créer un poster, communiquer à l'oral, être capable de présenter des résultats oralement en s'appuyant sur un poster en tant que support.*

*Remarque : en italique, compétences qui ne seront pas évaluées de manière certificative mais uniquement formative.*

### **Lien avec le référentiel de compétences**

L'UE forme aux jalons de compétences suivants :

1. Elaborer une solution en appliquant une méthode définie en vue de répondre à des objectifs définis
  - Reformuler l'objectif (appropriation de la problématique)
  - Appliquer une méthode pour résoudre un problème
  - Compléter un cahier des charges (plan opérationnel) à partir d'une trame et d'indicateurs définis, identifier les risques
  - Identifier les risques
  - Formulation d'hypothèses
2. Mener un projet simple selon une démarche prédéfinie
  - Coordonner le travail de groupe dans le respect du planning
  - Organiser et planifier les tâches
  - Faire un bilan du projet (bien/pas fonctionné, autoévaluation)

### **Description du projet**

Chaque étudiant devra faire son choix parmi une offre de sujets, chacun posant une problématique en lien avec le domaine agro-environnemental. Les étudiants seront réunis en groupe de 6-7 étudiants pour traiter d'un sujet. Les sujets aborderont les thèmes suivants :

- Thème 1. Conception d'une solution pour améliorer la performance végétale
- Thème 2. Conception d'un protocole d'évaluation de l'effet d'une contamination sur des organismes vivants
- Thème 3. Conception d'une stratégie d'extraction de composés naturels à partir de plantes ou de microorganismes avec un potentiel phyto-pharmaceutique
- Thème 4. Conception d'une stratégie d'amélioration du comportement animal
- Thème 5. Conception d'un produit alimentaire ou d'un protocole d'évaluation de la qualité d'un produit alimentaire

### **Organisation, approche pédagogique & modalités d'évaluation des apprentissages**

Chaque groupe d'étudiants travaillant sur un sujet donné se verra attribué un tuteur pédagogique. L'UE CIV est découpée en trois grands temps (Figure 1).

1. Phase de réflexion (semaines 1 à 4)
2. Phase expérimentale (semaines 5 à 6)
3. Phase de création et de présentation du poster (semaine 7)

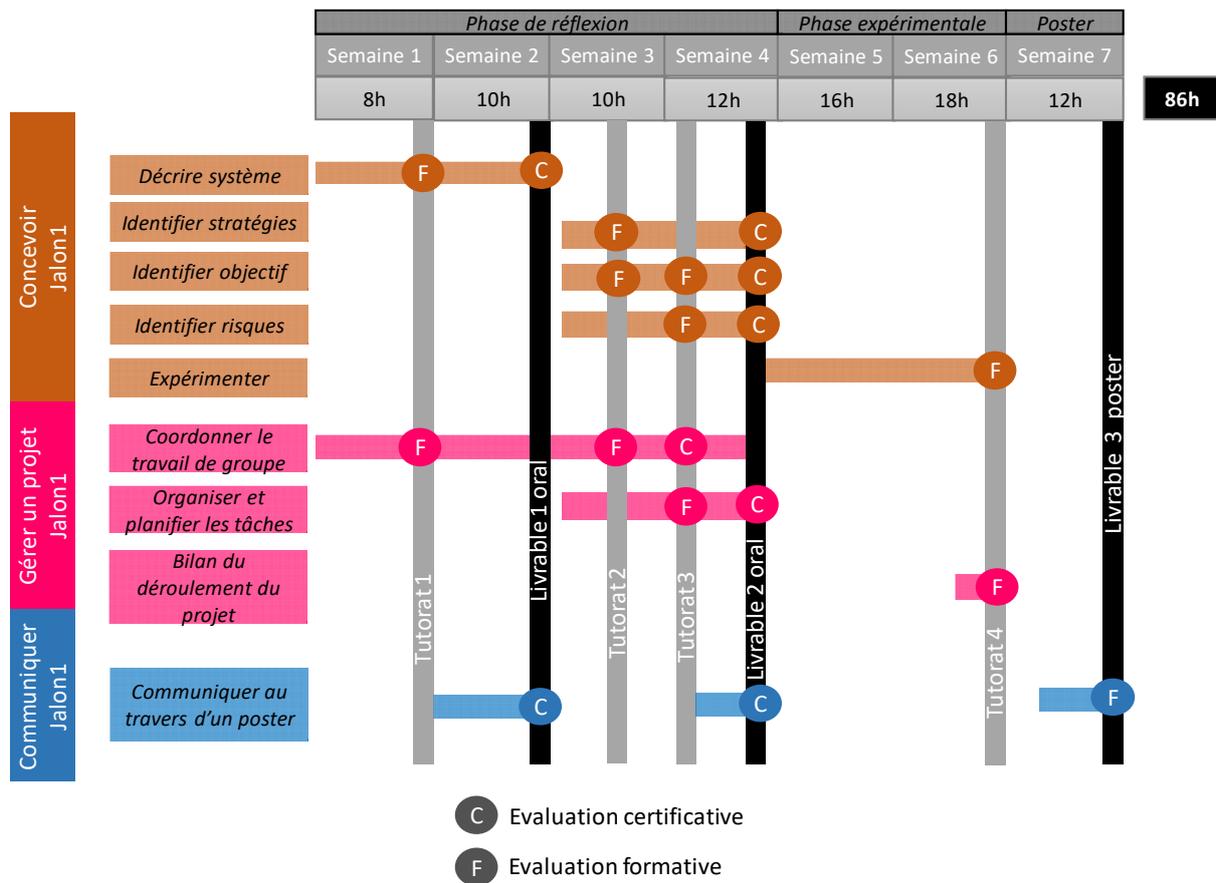


Figure 1. Illustration de l'organisation temporelle de l'UE CIV

Ces phases seront ponctuées de créneaux d'autonomie (groupe d'étudiants travaillant seul) et de réunions entre le tuteur pédagogique et le groupe d'étudiants sous forme de tutorats ou de présentations formelles par les étudiants à l'enseignant de livrables spécifiques.

**Tutorat 1 :** réunion de tutorat entre les étudiants et l'enseignant qui fera l'objet d'une évaluation formative de la compétence « décrire le système » par le biais d'une discussion entre le tuteur et les étudiants et de la compétence « coordonner le travail de groupe » par l'évaluation de l'animation de la réunion par les étudiants

**Livable 1 oral :** réunion entre les étudiants et l'enseignant qui fera l'objet d'une évaluation certificative de la compétence « décrire un système » et des compétences « être capable de communiquer à l'oral en s'appuyant sur un support visuel » et « être capable de produire un support visuel pour une présentation orale ». Les étudiants devront décrire le système en lien avec leur problématique sous la forme d'un oral.

**Tutorat 2 :** réunion de tutorat entre les étudiants et l'enseignant qui fera l'objet d'une évaluation formative des compétences « identifier les stratégies » et « identifier l'objectif précis » par le biais de discussions entre le tuteur et les étudiants et de la compétence « coordonner le travail de groupe » par l'évaluation de l'animation de la réunion par les étudiants.

**Tutorat 3 :** réunion de tutorat entre les étudiants et l'enseignant qui fera l'objet d'une évaluation formative des compétences « identifier l'objectif précis » et « identifier les risques » par le biais de discussions entre le tuteur et les étudiants et de la compétence « organiser et planifier les tâches » par la production d'une ébauche de planification et de dimensionnement des tâches concernant la phase expérimentale par les étudiants. Enfin, la compétence « coordonner le travail de groupe » sera évaluée de manière certificative par l'évaluation de l'animation de la réunion par les étudiants.

**Livrable 2 oral :** réunion entre les étudiants et l'enseignant qui fera l'objet d'une évaluation certificative des compétences « identifier les stratégies », « identifier l'objectif précis » et « identifier les risques » et des compétences « être capable de communiquer à l'oral en s'appuyant sur un support visuel » et « être capable de produire un support visuel pour une présentation orale » par le biais d'une présentation sous la forme d'un oral par les étudiants au tuteur. La compétence « organiser et planifier les tâches » sera également évalué de manière certificative par l'inclusion d'une planification et d'un dimensionnement des tâches de la phase expérimentale au sein de cette présentation orale, et par l'appréciation générale du tuteur sur la gestion de projet.

**Tutorat 4 :** réunion de tutorat entre les étudiants et l'enseignant qui fera l'objet d'une évaluation formative des compétences « expérimenter pour tester la stratégie conçue » par le biais de discussions entre le tuteur et les étudiants à propos du déroulement passé de la phase expérimentale. La compétence « Etre capable de faire le bilan du déroulement d'un projet » sera évaluée de manière formative par le remplissage d'un questionnaire de bilan par les étudiants avec l'aide du tuteur.

**Livrable 3 poster :** Evaluation formative de la compétence « Etre capable de hiérarchiser les informations à positionner sur un poster », « Etre capable d'organiser les informations majeures et de créer un poster » et « Etre capable de communiquer ces résultats par l'intermédiaire d'un poster à un public éduqué mais non spécialiste » par la production d'un poster synthétisant les résultats à un public d'étudiants et d'enseignants.

### Modalités d'évaluation :

La note finale de l'UE reposera sur :

- Une note pour la compétence **CONCEVOIR** (Livrables 1 & 2)
- Une note pour la compétence **GERER** : l'appréciation générale du tuteur sur la gestion de projet

### Modalités de fonctionnement

Présence obligatoire à toutes les séances de tutorats

<b>AGRONOMIE : ANALYSER POUR PROPOSER DES SOLUTIONS</b>		
Code : AGRO	Nombre d'heures programmées : 80h	ECTS : 4
Enseignant responsable : Pierre Maury (pierre.maury@ensat.fr)		
Intervenants : N. Ait Kaci, C. Bayourthe, A. Bernadac, C. Bonnefont, N. Chaieb, C. Chervin, M. Costes-Thiré, G. Dechamp-Guillaume, C. Dumat, L. Dunn, P. Maury, M. Ollivier, B. Pourrut, J-P. Sarthou, M. Sautier, A. Zened		
ECUE : AGRO-PE : relations entre la plante et son environnement AGRO-AE : relations entre l'animal et son environnement AGRO-ASP : approfondissement à un système de production		
UE Ressource nécessaire pour le projet CA		

## Introduction

Cette unité d'enseignement (UE) apporte des connaissances scientifiques de base (concepts, références, méthodes, outils) dans le domaine de la production de la matière vivante végétale et animale, nécessaires à l'ingénieur agronome pour l'analyse de la conduite d'une production en fonction des objectifs et contraintes du système, pour la conception de leviers agronomiques d'amélioration de la performance d'une production (quantitatif, qualitatif) sur la base de l'interprétation des états du système (diagnostic), et pour l'élaboration d'un conseil agronomique dans la perspective d'une agriculture durable.

L'étudiant pourra s'exercer plus spécifiquement sur un type de production agricole (au choix) en prenant en compte l'échelle du système (de culture, d'élevage) et du mode de production (conventionnel, sous signe de qualité) et aussi mobiliser différentes approches (analytique et systémique) selon les situations proposées (« simples et typiques »).

Lien avec les autres UE, en particulier les UE projets

### UE Projets intégratifs

L'UE AGRO apporte des références, des méthodes, et des outils pour 1) interpréter des résultats relevant d'un diagnostic agronomique d'une production agricole et apporter des éléments de conseil technique (UE CA - Conseiller sur un agroécosystème) et pour 2) concevoir des itinéraires - systèmes - de culture et d'élevage selon les projets réalisés (UE CIV - Conception en Ingénierie du vivant).

### UE ressources

L'UE AGRO permet d'approfondir l'analyse des composants des agrosystèmes réalisée au semestre 5 dans l'UE DIACA (Décrire, identifier et analyser les composants des agroécosystèmes), en particulier par l'analyse de leurs relations (interactions) et l'interprétation des états du système de production.

L'UE AGRO permet aussi de mieux contextualiser les méthodes analytiques d'évaluation de critères de qualité de la matière première (UE AMP - Analyser les matières premières et les produits transformés - semestre 5), en tenant compte des leviers agronomiques déterminants la qualité de la production primaire.

L'UE AGRO intègre différents enjeux dans les éléments de contexte et finalités du système de production de la matière vivante végétale et animale, en particulier les enjeux environnementaux (UE EED - Enjeux environnementaux et de durabilité), et aussi économiques et sociétaux. Ainsi, l'UE AGRO apporte une base scientifique solide du système de production pour intégrer le contexte de transition, développé plus spécifiquement en S7 dans l'UE SAT (Sciences agronomiques dans un contexte de

transition) ainsi que pour appréhender la (re)conception de système de production dans les filières agricoles (UE du S8 et S9).

### Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'élève sera capable d'analyser les décisions opérationnelles et les performances techniques d'un système de production, de décider de l'adéquation de pratiques agronomiques et de **proposer** des leviers agronomiques d'amélioration de la performance (quantitatif, qualitatif) et un **conseil** cultural - pour des situations « simples » - sur la base, de la connaissance des composantes du système (plante, animal, environnement - biotique et abiotique et conduite technique), et de la compréhension de leurs relations.

### Lien avec le référentiel de compétences

Compétences et apprentissages critiques visés :

**CONCEVOIR 1.2:** « Appliquer une méthode pour résoudre un problème »

**CONSEILLER 1.2 :** « Caractériser les différentes options en mobilisant les ressources nécessaires »

### Description de l'enseignement

L'UE AGRO est structurée en 3 ECUE :

- **AGRO-PE** pour les enseignements (approches génériques) relevant des relations entre la plante et son environnement (responsable P. Maury),
- **AGRO-AE** pour les relations (approches génériques) entre l'animal et son environnement (responsable C. Bonnefont),
- et **AGRO-ASP** pour approfondir un système de production au choix (C. Bonnefont pour « les productions animales », C. Chervin pour « la viticulture et l'arboriculture », P. Maury pour « les grandes cultures et le maraichage »).

Détail de contenu des trois ECUE (*Séance Plénière\_SP ou CM d'1h20 et TD-TP séances de 2h ou 4h*)

#### **AGRO-PE : RELATIONS PLANTE et ENVIRONNEMENT (36h 00)**

Plante et contraintes abiotiques imposées par le sol et climat (carbone, eau, éléments minéraux) : application à la conduite culturale

- Nutrition carbonée et hydrique : écophysiologie et conduite de la culture (2 CM P. Maury, 2TD-TP 2h P. Maury, 1 TD-TP 2h N. Chaieb)
- Alimentation minérale des plantes : bases physiologiques et contrôle de la *nutrition* (2 CM A. Bernadac, 2 CM B. Pourrut, 1 TD-TP de 4h A. Bernadac et B. Pourrut, 1 TD-TP de 2h A. Bernadac)
- Sol et conduite de la fertilisation (1 CM C. Dumat, 1 TD-TP4h et 2 TD-TP2h C. Dumat)

Plante et contraintes biotiques

- Bioagresseurs (entomologie, malherbologie, phytopathologie) et leviers d'action, y compris biologiques (4 CM G. Dechamp-Guillaume, 1 CM M. Ollivier)

#### **AGRO-AE : RELATIONS ANIMAL et ENVIRONNEMENT (17h20, 16h00 en 2024\_25)**

- Conduite de la reproduction : plusieurs espèces, AB ou conventionnel. (2 CM M. Costes-Thiré)
- Nutrition et alimentation (3CM A. Zened, 3CM C. Bonnefont, 1 TD-TP2h A. Zened, 1 TD2h C. Bonnefont)
- Bien-être animal (1CM M. Costes-Thiré)
- Conduite de la lactation (bovins) (*en autonomie*, C. Bayourthe, A. Zened)

## AGRO-ASP : APPROFONDISSEMENT A UN SYSTEME DE PRODUCTION (25h20)

- **Lancement du projet « AGRO »** (1 SP C. Bonnefont, C. Chervin, P. Maury) et diversité des systèmes de production (1 CM J-P Sarthou)

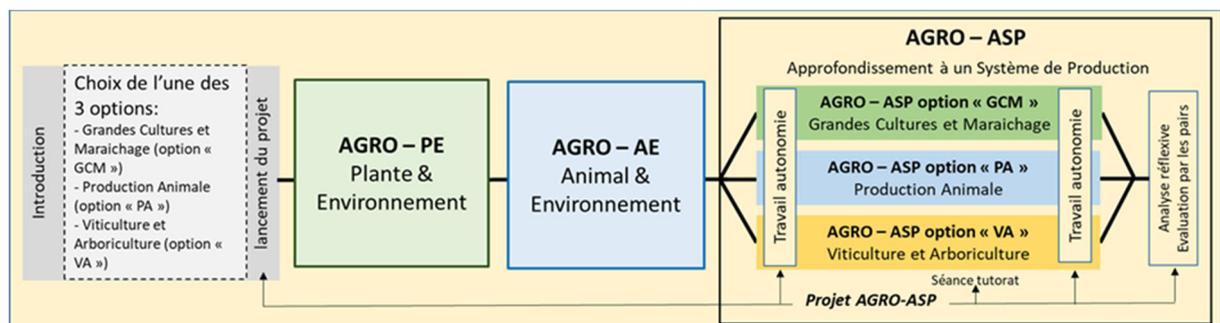
Les étudiants d'une même option seront répartis - de manière aléatoire - en groupe projet de 6 (5 à 7 possible) pour traiter l'un des sujets proposés par les enseignants.

- **Analyser et proposer des solutions d'amélioration pour un système de production au choix :**
  - **Grandes cultures et maraichage (option « GCM »)** : conduite technique et indicateurs de performance- lien avec la filière (en grande culture 1TD-TP2h N. Chaieb, en maraichage 1 TD-TP2h B. Pourrut), conduite hydrique (1 TD-TP2h P. Maury), protection des cultures (2 TD-TP2h : G. Dechamp-Guillaume, M. Ollivier, N. Ait Kaci), plante/sol et fertilisation (en grande culture 1 TD-TP2h A. Bernadac, en maraichage 1 TD-TP2h C. Dumat), tutorat du projet AGRO-ASP (TD 2h)
  - **Production animale (option « PA »)** : relation animal et plante : le système fourrager (2 TD 2h + 1 TA 2h : M. Sautier), relation animal et sol : les effluents d'élevage (3 TD 2h + 1TA 2h : L. Dunn), tutorat du projet AGRO-ASP (TD 2h).
  - **Viticulture et arboriculture (option « VA »)** : conduite technique et indicateurs de performance en lien avec la qualité (2 TD-TP2h C. Chervin), conduite hydrique (1 TD-TP2h P. Maury), plante/sol et fertilisation (2 TD-TP2h C. Dumat), protection des cultures (2 TD-TP2h : G. Dechamp-Guillaume, M. Ollivier, N. Ait Kaci).
- **Appréhender la diversité des systèmes de production et leurs spécificités** (9h40) : le projet AGRO-ASP

L'approfondissement à un système de production « AGRO-ASP » s'appuie sur la réalisation du « projet AGRO-ASP » qui vise à proposer des solutions adaptées aux **spécificités du système** de production dans une perspective de **conseil agronomique** après avoir resitué le contexte, identifiés les principaux enjeux socio-éco-agronomiques et présenté la problématique agronomique. Le projet AGRO-ASP permettra à chaque « groupe projet » de traiter un sujet correspondant à l'option de son choix, et également d'appréhender la diversité/les spécificités des systèmes de production par une analyse réflexive et une évaluation par les pairs des projets réalisés dans l'ensemble des 3 options.

Les sujets de projets (~environ 30 au total) permettent d'étudier par exemple une spécificité de conduite (gestion de la fertilisation, de l'eau...), une production dans un système donné (« produire des céréales en agriculture biologique vs conventionnelle », ...), de nouveaux enjeux (« systèmes à zéro phytos », « doubles cultures », « réduction IFT en viticulture...), des interactions spécifiques (plante x animal x environnement).

Déroulement du projet :



Lancement du projet (1<sup>ère</sup> séance de l'UE – collecte de vos vœux pour les 3 options proposées – le 1<sup>er</sup> vœux sera retenu sauf contrainte particulière; les étudiants d'une même option seront répartis - de manière aléatoire - en « groupe projet ») + Travail en Autonomie N°1 (2h) puis remise au tuteur

du plan détaillé + travail encadré (TD tutorat 2h) pour mieux préciser les enjeux et les spécificités à analyser + Travail en Autonomie N°2 (2h) et N°3 (2h) pour finaliser et remettre un 1er document «Projet AGRO-ASP » + Travail en Autonomie N°4 (2h) pour une analyse réflexive et une évaluation par les pairs des projets donnant lieu au Prix « PROJET AGRO– étudiant » (remise d'un 2ème document écrit). Vos rendus feront l'objet d'un contrôle anti-plagiat avec un logiciel dédié.

Le descriptif détaillé du projet AGRO-ASP (comprenant la grille à critères pour l'évaluation) est accessible sur Moodle, ainsi que des exemples de projets.

### Approche pédagogique

L'enseignement repose sur des séances plénières et cours magistraux, des séances de travaux dirigés et pratiques, et des séances en autonomie.

### Modalités d'évaluation des apprentissages

Examen individuel écrit sur AGRO-PE (40% de la note de l'UE), épreuve 1h

Examen individuel écrit sur AGRO-AE (20% de la note de l'UE), épreuve 1h

Evaluation du projet AGRO-ASP en groupe - rendus 1 et 2 (40% de la note de l'UE)

#### Modalités de rattrapage :

Examen individuel écrit sur AGRO-PE (40% de la note de l'UE), épreuve 1h

Examen individuel écrit sur AGRO-AE (20% de la note de l'UE), épreuve 1h

Evaluation du projet AGRO-ASP individuelle à l'oral (présentation et réponses aux questions du jury) (40%)

### Bibliographie

#### Article

Calais, R., Dumat, C., Quinet, R., Miette, M., & Schreck, E. (2018). Analyse socio-scientifique de la qualité agro-environnementale et sanitaire des sols urbains pour promouvoir la transition agro-écologique. *VertigO*, (Hors-série 31), 0–34.

Fourrié, L., Leclerc, B., & Cadillon, A. (2016). Respect et valorisation des ressources naturelles et agriculture biologique : des principes forts se déclinant dans la conception et la gestion agronomique des systèmes de production. *La Revue de l'association Française d'agronomie*, 6(1), 87–91.

#### Ouvrage

Elaboration du rendement des principales cultures annuelles, Ed. INRA. 1994, 191 p.

Les pratiques agricoles à la loupe : Vers des agricultures multiperformantes, Ed. Quae, 2017, 417 p.

Marschner, H., *Mineral nutrition of higher plants*, 2ème éd., Academic Press, 1995, 889 p.

*Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, 3ème éd., P. Marschner Ed., 2012, 672 p.

Mengel K., Kirkby E.A., Kosegarten H, Appel T. *Principles of plant nutrition*. 5ème éd., Kluwer, Dordrecht, 2001, 849 p.

Néron, F. *Petit précis d'agriculture De la politique à la technique*, Ed. France Agricole, 2018, 480 p.

*Protection agroécologique des cultures*, Ed. Quae, 2016, 288 p.

*Protection intégrée des cultures*, Ed. France Agricole, 2013, 256 p.

*Une agronomie pour le XXIe siècle*, Ed. Quae, 2018, 304 p.

INRAe, *Alimentation des bovins, ovins et caprins - Besoins des animaux - Valeurs des aliments*. Ed. Quae, 2010, 312 p.

*Le bien-être des animaux d'élevage – Comprendre le bien-être animal*, Ed. Quae, 2021, 72 p.

<b>L'ENTREPRISE ET SON ENVIRONNEMENT</b>		
Code : ENT	Nombre d'heures programmées : 42 h	ECTS : 3
Enseignant responsable : Pascale Château-Terrisse (pascale.chateauterrisse@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : A. Afergan, J Brailly, C. Brogniart, P. Château Terrisse, A. Dumont, C. Jalade, S. Ouahab, F. Purseigle		
ECUE : ENT-SOC : Environnement socio-économique ENT-COMPT : Analyse comptable et financière de l'entreprise agricole ENT-GP : Gestion de projet		
UE Ressource nécessaire pour le projet CA		

## Introduction

Cette UE s'inscrit dans la continuité des autres ressources **ROMA** et **DATA-CEVI** et de l'UE projet « **Analyse et diagnostic d'un agroécosystème** ». Elle prépare au passage de jalons des compétences, diagnostiquer, gérer un projet et valider des UE projets du semestre 6 : « **Conseiller sur un agroécosystème** » et « **conception en ingénierie du vivant** » et en préparation de l'UE « **projet partenarial** » du semestre 7.

## Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'élève sera capable de :

- *analyser* les principaux documents comptables et d'interpréter les grands soldes comptables et les tendances ;
- *définir* les grandes étapes d'un projet ainsi que les moyens à mettre en œuvre ;
- *décrypter* le contexte sociologique au sein duquel les entreprises agricoles évoluent.

## Lien avec le référentiel de compétences

*Compétences et apprentissages critiques visés*

DIAG 1.2. Décrire et analyser des données économiques, sociales

DIAG 1.3. Interpréter les résultats des analyses et des traitements

GERER 1.1. Organiser et planifier les tâches

## Description de l'enseignement

### **ECUE 1 : L'entreprise et son environnement socioéconomique (6 CM, 2 TD)**

*Cours introductif* : 1 CM les fonctions de l'entreprise + présentation de l'UE (Pascale Château Terrisse)

*Sociologie des organisations et de l'entreprise* : 3 CM (Julien Brailly)

1CM sociologie de l'entreprise et du travail

2 CM sociologie des organisations

Objectif : L'élève identifiera l'environnement socioéconomique de l'entreprise.

*Environnement juridique et partenaires de l'entreprise agricole* : 2 CM + 2 TD

2 CM Introduction au Droit rural (F. Purseigle, Corinne Jalade et Samuel Ouahab)

Objectif : l'étudiant appréhendera la complexité juridique des activités agricoles et l'entreprise agricole sous le prisme du droit (typologie juridique des activités agricoles) : Qu'est-ce qu'un actif agricole ?

Comment exercer une activité agricole ? Ce cours reviendra également sur l'évolution des frontières du droit rural au regard des transformations des mondes agricoles et ruraux.

#### 1 TD Droit rural (F. Purseigle)

Objectif : ce TD insistera sur la diversité des sociétés agricoles, le bail rural, l'aménagement foncier, le contrôle des structures et les SAFER

#### 1TD L'exploitation agricole et ses partenaires (F. Purseigle)

Objectif : La conduite d'une exploitation agricole implique des relations avec des partenaires variés pour mettre en œuvre un système de production et s'adapter aux évolutions. Cet enseignement présentera les spécificités des organisations professionnelles agricoles, des personnes physiques ou morales de droit privé ou des services de l'Etat et des collectivités territoriales qui accompagnent les exploitants agricoles dans la conduite de leur entreprise. Il insistera sur les différents types de conseils proposés aux exploitants agricoles.

### **ECUE 2 : Analyses comptable et financière de l'entreprise agricole (6CM+ 4TD+4h autonomie)**

*Analyses comptable et financière sur l'entreprise agricole, ses productions (Carole Brogniart, Pascale Château Terrisse, Aline Dumont) : 6 cours 4 td et 4 h d'autonomie : 20 h*

Cet enseignement s'attache à poser les bases du raisonnement économique et financier appliqué à l'entreprise ou à un projet. Ces bases sont apportées sur 3 plans :

- la mesure des éléments économiques et financiers ;
- l'analyse de ces éléments en vue de porter un diagnostic ;
- une approche de la comptabilité environnementale.

TD1 : exemple avec notions essentielles de cours Compte de trésorerie, Bilan et Compte de résultat

Cours 1 et 2 : Les bases du modèle comptables et le Plan Comptable Général

QCM1 à faire sur moodle

TD2 : cas d'une entreprise individuelle agricole Compte de trésorerie, Bilan et Compte de résultat

Cours 3 et 4 : Eléments de techniques comptables et diagnostic et analyse économique

QCM2 à faire sur moodle

TD3 : cas d'une société : Bilan et Compte de résultats, analyse de l'évolution entre deux comptes de résultats. Cas à préparer à la maison.

Cours 5 et 6 : Comptabilité environnementale

QCM3 à faire sur moodle

TD4 : Cas d'une exploitation ferme d'avenir et comptabilité environnementale

QCM4 à faire sur moodle

La démarche consiste à préciser les principes de base du modèle comptable, puis à souligner son intérêt et ses limites pour analyser et diagnostiquer ensuite, en termes économique et financier, la situation d'une entreprise agricole et d'une de ses productions. Cet enseignement s'ouvre ensuite à d'autres formes de comptabilités, dont la comptabilité environnementale CARE.

Cette démarche sera complétée dans l'UE projet « Conseiller sur un agroécosystème » par des cas de gestion d'une entreprise agricole.

**Evaluation** : 4 QCM sur moodle

### **ECUE 3 : Gestion de projet niveau 2 (3 CM + 3 TD) Arnaud AFERGAN**

L'élève découvre et met en application les principes de base de la gestion de projet, les outils et les méthodes de planification, de développement et de pilotage

3 CM, 3 TD : 10h

### **Evaluation**

Rendu d'une lettre de mission fictive + QCM d'évaluation + Evaluation collégiale de l'implication dans le travail de groupe

Activité : Préparation de l'UE Projet Partenarial

TD1 : Application des outils de conception d'un projet

TD2 : Application des outils de conduite de projet

TD3 : Communiquer pour convaincre : recherche d'un partenaire

### **Approche pédagogique**

Les séances de CM consistent à découvrir les grands principes et les grandes lignes des thématiques du management de projet, elles sont rythmées par des temps d'autoévaluation de positionnement et d'application des notions. Les séances de TD sont des situations de simulation de mise en pratique d'analyse, de d'élaboration, de diagnostic ou de mise en conformité par application des méthodes de management de projet approchées lors des CM.

TRAITEMENT ET ANALYSE DE DONNEES MULTIDIMENSIONNELLES		
Code : TADM	Nombre d'heures programmées : 51h20mn	ECTS : 3
Enseignant responsable : Mohamed Zouine - Mohamed.Zouine@toulouse-inp.fr		
Intervenants : M.-F. Jardinaud, C. Laplanche, D. Sheeren, M. Zouine		
ECUEs : <ul style="list-style-type: none"> <li>- TADM-BdD : Bases de Données</li> <li>- TADM-ADM : Analyse de Données Multidimensionnelles</li> <li>- TADM-SIG : SIG - Traitement et analyse de données spatiales</li> <li>- TADM-AIDE : Analyse Inférentielle de Données Expérimentales</li> </ul>		
UE Ressource pour les UEs ressources TADC (S7) et SAT (S7), et pour les UEs projets CIV (S6), Projet partenarial (S7), Initiation à la recherche (S8) et Conception numérique (S8)		

## Introduction

Cette UE ressource se place dans la continuité méthodologique des UEs ressources DATA-CEVI du S5 et TADC du S7. Les approches informatiques et statistiques proposées ici permettent de traiter et d'analyser des données multidimensionnelles et/ou spatiales. Ces méthodes peuvent contribuer notamment à la résolution des problématiques envisagées dans les UEs projets CIV (S6), Projet partenarial du S7, Initiation à la recherche du S8, et Conception numérique du S8.

## Objectifs d'apprentissage

A l'issue de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- Choisir et appliquer la méthode de traitement ou d'analyse la plus adaptée pour répondre à une question posée, sur la base des données disponibles, parmi les méthodes usuelles proposées
- Reformuler la question posée en fonction de la méthode choisie
- Interpréter les paramètres et les valeurs caractéristiques de chacune des méthodes proposées
- Produire les résultats avec les logiciels, packages et fonctions dédiés (sorties numériques et graphiques)
- Répondre à la question posée en interprétant les résultats obtenus
- Développer une application de type Base de Données

## Lien avec le référentiel de compétences

Cette UE ressource forme aux apprentissages critiques suivants du Jalon 1 « Elaborer une solution en appliquant une méthode définie en vue de répondre à des objectifs définis » de la Compétence « **CONCEVOIR** » :

- Concevoir 1.1 : « Reformuler l'objectif (S'approprier la problématique) »
- Concevoir 1.2 : « Appliquer une méthode pour résoudre un problème »
- Concevoir 1.4 : « Formulation d'hypothèses »

## Description de l'enseignement

ECUE BdD :

- Des séances de cours pour présenter les concepts de Modélisation Conceptuelle, Logique et Physique des données.
- Des séances de TD sous la forme d'un tutoriel consistant à créer une application complète en s'appuyant sur un polycopié.
- Programmation des séances : 3 CM, 3 TD, 4 TA.

#### ECUE ADM :

- Une APP sur 7 séances (en TD, TA, ou SP) permettra de développer les différents objectifs d'apprentissage de cet ECUE sur une méthode statistique particulière.
- Après l'APP, 2 séances de TD en groupes permettront de revoir les OA sur des méthodes non développées lors de l'APP.
- Une SP de synthèse et de restructuration, commune avec AIDE.

#### ECUE SIG :

- Une séance de cours et des séances de TD, dont une en autonomie en s'appuyant sur un tutoriel proposé.
- Production par les élèves, progressivement, d'un ensemble de « cheatsheets » spécifiques à des catégories de traitements au sein d'un SIG.
- Programmation des séances : 1 CM, 1 TD, 1 TA, 1TD.

#### ECUE AIDE :

- Une APP sur 6 séances permettra de développer les méthodes statistiques envisagées. Les séances seront programmées comme suit : 2 SP obligatoires présentant les méthodes, 1 TA, 1 TD, 1 TA, 1 TD. Les étudiants analyseront lors de cette APP les données qu'ils ont générées lors des UE projet Vin et/ou CIV. Les étudiants présenteront leurs analyses lors du dernier TD.
- Une SP de synthèse et de restructuration, commune avec ADM.

#### Apprentissages développés :

##### A la fin de l'ECUE BdD, l'élève saura :

- Concevoir et construire une base de donnée relationnelle
- Interroger une base de données via des requêtes
- Développer une application complète de type « base de données » avec Données, Traitements et Interface via les Tables, Requêtes, Formulaire, Etats et Macros

##### A la fin de l'ECUE ADM, l'élève saura :

- Choisir la méthode d'analyse statistique descriptive multidimensionnelle adaptée à ses données afin de répondre à une question posée, parmi une liste de méthodes usuelles : ACP, AFC, ACM, k-means, classification hiérarchique
- Expliquer les différentes étapes de calcul de ces méthodes statistiques usuelles
- Produire les résultats numériques et les représentations graphiques associés à ces méthodes avec le logiciel R et les fonctions/packages dédiés
- Décrire un jeu de données en interprétant correctement les résultats produits avec R

##### A la fin de l'ECUE SIG, l'élève saura :

- Utiliser le vocabulaire d'un logiciel SIG (notions de couche, entité, champ, attribut, ...)
- Reconnaître différents formats spécifiques aux SIG et expliquer leurs contenus
- Créer et mettre en œuvre des requêtes (graphiques, attributaires, spatiales) uni- et multi-critères en s'appuyant sur les fonctions standard d'un SIG
- Réaliser des jointures attributaires et spatiales
- Repérer et mettre en œuvre des opérateurs attributaires et spatiaux élémentaires (arithmétiques, logiques, métriques, topologiques) sur des données vecteur en s'appuyant sur les fonctions standard d'un SIG (union, intersection, différence, fusion, création de zones tampons, calcul de longueur, superficie, ...)
- Auto-contrôler les résultats issus d'une analyse spatiale simple
- Préparer et mettre en forme les résultats en vue d'une édition cartographique

A la fin de l'ECUE AIDE, l'élève saura :

- Choisir la méthode d'analyse inférentielle la plus adaptée à une problématique posée et aux données disponibles associées, parmi les méthodes d'analyse classiques suivantes : régression linéaire simple, ANOVA à un facteur.
- Connaître les étapes théoriques des calculs des différentes méthodes abordées, et savoir interpréter les valeurs caractéristiques de ces méthodes.
- Produire les résultats numériques et graphiques de ces analyses avec le logiciel R.
- Interpréter les sorties obtenues avec le logiciel R pour répondre à la problématique posée.

### **Modalités d'évaluation des apprentissages**

- ECUE BdD (coef. 2) : Un projet Access avec rapport à rendre, sans soutenance + un examen écrit de modélisation (MCD) de 1h30 sans documents (semaine d'examens de juin)
- ECUE ADM (coef. 2) : La soutenance de l'APP (30 %) + Un QCM sur papier (70 %)
- ECUE AIDE (coef. 1) : Contrôle continu lors des SP (10%) + la soutenance de l'APP (20 %) + Un QCM sur papier (70 %)
- ECUE SIG : Pas d'évaluation

### **Modalités de fonctionnement**

Prérequis : UE DATA-CEVI :

- Syntaxe R
- Importer/manipuler un tableau de données avec R
- Les concepts clefs de la statistique inférentielle
- Collecter / Importer des données spatiales avec QGIS

### **Bibliographie**

Aschan-Leygonie C., Cuntly C., Davoine P-A. 2019, Les Systèmes d'Information Géographique, Armand Colin.

Roelandt N. 2019. SIG – Introduction à la géomatique et mise en place d'un système d'information géographique libre, D-Booke R Editions.

Caloz R. et Collet C. 2011. Analyse spatiale de l'information géographique, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 383 pp.

<b>ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET DE DURABILITE</b>		
Code : EED	Nombre d'heures programmées : 47h	ECTS : 3
Enseignant responsable : Annie Ouin (annie.ouin@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : M. Guiresse, S. Jean, JP. Sarthou, M. Sautier, G. Nguyen, R. Tessereinc, V. Sarthou, A. Elger, B. Pey		
ECUE : EED-ENJ : Les enjeux environnementaux et les leviers de la transition écologique EED-ANAL : Analyser un système complexe		
UE Ressource nécessaire pour les UE Projets CA (S6), TRANS (S7) et PPART (S7)		

## Introduction

Les grands défis agronomiques et environnementaux auxquels les sociétés humaines sont confrontées nécessitent des approches interdisciplinaires et intégrant la complexité des systèmes socio-écologiques.

## Contexte et finalités du cours

Dans cette UE, les étudiants et étudiantes acquièrent les connaissances et savoir faire dont ils ont besoin pour mener à bien l'UE projet lié au stage en exploitation agricole (CA du S6), l'UE Agir dans un monde en transition du S7 ainsi que l'UE projet partenarial (S7). Placée durant la première année de leur formation d'ingénieur agronome, cette UE a l'ambition de donner aux étudiants et aux étudiantes : i) une connaissance du contexte des enjeux de l'agriculture et de la gestion durable de l'environnement basée sur les dernières connaissances scientifiques, ii) des cadres d'analyse relevant de l'étude de la complexité et du fonctionnement des systèmes socio-écologiques, iii) une connaissance des perspectives pour relever le défi de la durabilité des systèmes agricoles et de l'utilisation des ressources naturelles.

## Objectifs d'apprentissage

### Connaître :

- Connaître les principaux enjeux environnementaux auxquels sont confrontés les acteurs des secteurs agricole et agro-alimentaire.

### Décrire :

- Appliquer un protocole de récolte de données en s'adaptant aux réalités de terrain
- Décrire un écosystème terrestre (mesure de la biodiversité), décrire les conditions abiotiques d'un écosystème aquatique
- Repérer les dimensions économiques et sociales des enjeux environnementaux au travers de la compréhension et des logiques d'action des acteurs

### Analyser :

- Analyser et représenter un système complexe : Produire un schéma écosystémique d'un écosystème « naturel », Produire un schéma écosystémique et socio-écosystémique d'un agroécosystème
- Analyser le cycle de vie d'un produit

### Identifier et hiérarchiser des leviers pour agir :

- Expliciter les enjeux d'une organisation sociale et économique et de son territoire, prenant en compte les différentes échelles (ex : EA de la parcelle au paysage)
- Identifier les freins et les leviers des différentes stratégies possibles pour maintenir et améliorer la durabilité (écologique, agronomique) d'une organisation comme l'EA

## Lien avec le référentiel de compétences :

Diagnostiquer 1.2 : Décrire et analyser des données techniques, économiques, sociales et environnementales

Conseiller 1.1 : caractériser la demande de conseil : qui ? Quoi ? Quel niveau ? Quel système concerné ?

Conseiller 1.2 : Décrire et analyser caractériser les différentes options en mobilisant les ressources nécessaires

Diag 1.1 : Collecter des données

Diag 1.3 : Interpréter les résultats des analyses et des traitements

Cons 1.3 : Exprimer le pour et le contre des différentes options pré-identifiées et les mettre en relation

## Description de l'enseignement

L'UE est structurée en deux ECUE (Eléments Constitutifs des UE) interdisciplinaires qui correspondent à une approche descriptive (ECUE ENJ) et analytique des agro-écosystèmes et de leur transition vers la durabilité.

### 1/ ECUE ENJ : Les enjeux environnementaux et les leviers de la transition

Les grands enjeux environnementaux seront présentés : Biodiversité, écosystème montagnard, hydrosystème, dans un contexte de changement global. Une attention particulière sera prêtée aux enjeux de la durabilité des systèmes agricoles (grandes cultures, élevages, fertilité des sols) en lien avec les enjeux sociétaux (limites de la croissance, inégalités sociales / crise environnementale). Les leviers d'actions pour la transition agro-écologique seront présentés et analysés : les sols comme puits de carbone, l'agro-écologie, l'ingénierie écologique. L'aspect sociétal de la transition sera bordé via l'économie solidaire et sociale.

### 2/ ECUE ANAL : Analyser un système complexe

Pour ne pas rester sur des constats qui peuvent être amers, il est important de pouvoir mobiliser des cadres conceptuels d'analyse pour pouvoir, analyser le système et identifier des leviers d'actions. Une part importante de cette UCUE sera consacrée à la description et l'analyse des écosystèmes avec des apports théoriques concernant la théorie de la complexité, l'approche « Une seule santé : environnement et santé humaine ». Des cadres et outils pour l'analyse de la durabilité d'une filière de la production (Bilan énergétique des grands types de production), agro-alimentaire, vente, déchets seront présentés.

## Approche pédagogique

Séquences en présentiel, TD, TP et cours inversés (pour la partie sur les sols)

## Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation portera spécifiquement sur les apprentissages critiques suivants :

- Diag 1.3 : Interpréter les résultats des analyses et des traitements
- Cons 1.3 : Exprimer le pour et le contre des différentes options pré-identifiées et les mettre en relation

## Vérification de l'alignement pédagogique

Objectifs d'apprentissage	Evaluation	Activités
Diag 1.2 : Décrire & analyser des données environnementales  Diag 1.3 : Interpréter les résultats des analyses et des traitements	Rapport sur une question posée concernant les écosystèmes semi-naturels du TP.	TP les écosystèmes semi-naturels, TD sur l'analyse des données récoltées (sciences participatives du TP Ecosystème semi-naturel)
Diag 1.3 : Interpréter les résultats des analyses et des traitements	Schéma écosystémique et socio-écosystémique, Analyse d'un système complexe (TD noté)	Analyser et représenter un système complexe. TD sur les écosystèmes et les socio-écosystèmes (liés au stage en exploitation agricole)
Cons 1.3 : identifier les leviers et freins	TD Agro-Ecosystème « Jeu Ruralis », JPS	
Connaître les principaux enjeux environnementaux auxquels sont confrontés les acteurs des secteurs agricole et agro-alimentaire	Examen individuel : QCM ou questions courtes/réponses courtes	Cours et conférences

En 1<sup>ere</sup> session : l'évaluation sera composée des notes de 4 TDs : Sols, analyse de systèmes complexes, rapport d'écologie, TD Ruralis et d'un examen sur table

En 2<sup>nde</sup> session : l'évaluation sera composée d'un examen sur table. Concernant les TD, elle pourra faire l'objet d'un oral selon l'enseignant en charge du TD.

<b>PROCEDES ET FORMULATION</b>		
Code : P&F	Nombre d'heures programmées : 40h (tronc commun) +30h (approfondissement)	ECTS : 2 (tronc commun) et 2 (approfondissement)
Enseignant responsable : Julie Bornot (julie.bornot@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Benoit van der Rest ; T Liboz ; JS Condoret ; B Causat ; H Vergnes ; M Marin-Gallego		
ECUE : P&F-BIOCH : Biochimie des aliments P&F-PROC : Génie des procédés P&F-INT : Etude intégrative P&F-APP-BIOCH : Approfondissement en biochimie P&F-APP-PROC : Approfondissement en génie des procédés		
UE Ressource nécessaire pour le projet CIV		

## Introduction

Cette unité d'enseignement se propose de combiner les éléments de compréhension physique du génie des procédés à la compréhension biochimique, chimique et physique des modifications mises en jeu lors de la transformation de la matière vivante et de sa formulation en aliment. Grâce à une étude de cas sur une opération unitaire appliquée à un procédé alimentaire, l'UE vise à établir un trait d'union fort entre les volets technologie alimentaire et génie des procédés. A travers des exemples de formulations ou de procédés (dimensionnement d'une pompe, modification d'une opération unitaire), l'UE CIV peut mettre en application des activités de conception abordées dans le cadre de cette UE.

## Objectifs d'apprentissage

<b>Apprentissages critiques visés</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Sous-objectifs ; A la fin de l'UE, l'étudiant sera en mesure de...</b>
Concevoir 1.1	Identifier les flux (entrées et sorties) mis en jeu dans une opération unitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire les phénomènes physiques (et chimiques) impliqués dans une opération unitaire</li> <li>- Identifier les "étapes limitantes" sur une opération unitaire donnée</li> <li>- Estimer un ordre de grandeur "quantitatif" des flux impliqués dans une opération unitaire</li> <li>- Estimer (quantifier) les échanges (chaleur, matière) entre un environnement physique et un système donné</li> </ul>
Concevoir 1.1	Décrire les phénomènes biochimiques impliqués dans les transformations alimentaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer le rôle technologique de chaque additif dans une formulation alimentaire</li> <li>- Expliquer le rôle technologique de chaque ingrédient dans une formulation alimentaire</li> <li>- Décrire les modifications que subissent les constituants alimentaires au cours d'un processus</li> </ul>
Concevoir 1.2	Etre capable de modifier une méthode (process alimentaire) pour atteindre une cible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les contraintes technologiques liées au remplacement d'une étape ou d'un ingrédient</li> <li>- Proposer une solution simple en vue de corriger la limite d'une formulation alimentaire</li> </ul>

## Lien avec le référentiel de compétences

CONCEVOIR 1.1 et CONCEVOIR 1.2

## Description de l'enseignement

### TRONC COMMUN

#### ***Introduction au génie des procédés (B Caussat, H Vergnes, JS Condoret, M Marin-Gallego)***

CM1 et CM2 : Introduction à la Mécanique des Fluides

Travail personnel en autonomie + TD de prise en main 2h x 4 groupes

#### *Contenu des enseignements*

Syllabus des deux cours : Grandeurs physiques caractérisant un fluide, régimes d'écoulement, bilan matière global, bilan global d'énergie mécanique, facteur de friction et coefficient de trainée

CM3 : Introduction aux transferts de matière

Travail personnel en autonomie + TD de prise en main 2h x 4 groupes

CM4 : Introduction aux transferts thermiques

Travail personnel en autonomie + TD de prise en main 2h x 4 groupes

#### ***Introduction à la biochimie des aliments (B van der Rest, T Liboz)***

CM1 : introduction et exemple de la panification

CM2 : les ingrédients et additifs

CM3 : l'eau dans les aliments

CM4 : altération des aliments (oxydation, brunissement)

CM5 : les texturants

TD sur les substituants : 2h x 3 groupes

#### ***Etude de cas intégrative (J Bornot)***

CM1 et CM2 – Produits et procédés de la filière « sucre » et produits et procédés de la filière « amidons ».

TD1 à TD3 x 2h x 4 groupes autour d'un procédé de production de sirop de glucose avec 2 x 2h de travail personnel en autonomie.

### ENSEIGNEMENTS D'APPROFONDISSEMENT

#### **Génie des procédés**

##### ***Mécanique des fluides***

2 CM + 2 TD

##### *Contenu des enseignements*

1.1 Pompes et compresseurs : types, principes, avantages, inconvénients, courbes caractéristiques

1.2 Exercice d'application : dimensionnement d'un circuit de circulation de liquide

1.3 Initiation à la rhéologie : fluides newtoniens et non newtoniens d'intérêt en agro-alimentaire

##### ***Phénomènes de transfert thermiques***

2 CM + 2 TD

##### *Contenu des enseignements*

2.1 TT par conduction

2.2 TT par convection

2.3 TT par rayonnement

2.4 TT en régime transitoire

2.5 Echangeurs de chaleur

### **Phénomènes de transfert de matière**

2 CM + 2 TD

#### *Contenu des enseignements*

- 3.1 Transfert de matière par diffusion moléculaire
- 3.2 Mise en équation des bilans matière
- 3.3 Transfert diffusionnel en régime transitoire
- 3.4 Coefficient de transfert
- 3.5 Transfert entre phases
- 3.6 Echangeurs de matière

### **Biochimie des aliments et formulation (T Liboz, B van der Rest)**

#### **Propriétés fonctionnelles des macromolécules biologiques**

4 CM (2 TL, 2 BVDR) + 1 CTD + 1 TD + 1 TP

CM : Propriétés fonctionnelles des protéines, lipides et glucides.

TD intégratif sur les plats cuisinés : 2h x 2 groupes

TP sur la texturation des aliments : 2h x 2 groupes

## **Evaluation**

### **Evaluation du tronc commun**

- Pour le génie des procédés, évaluation basée sur le travail en autonomie (coefficient 1)
- Evaluation individuelle d'un livrable « fiche technique » en biochimie des aliments (coefficient 0,75) et contrôle continu sous forme de quiz en amphi (coefficient 0,25)
- Evaluation de l'étude intégrative : synthèse de groupe sous forme d'un rapport écrit (coefficient 1)

### **Evaluation du domaine d'approfondissement**

- Examen (individuel) sur table en génie des procédés (coefficient 1 pour la Mécanique des Fluides et 1 pour les Phénomènes de Transferts)
- Examen (individuel) sur table en biochimie des aliments (coefficient 1,5) et notes de TD et de TP (coefficient 0,5)

## **Bibliographie**

BIOCHIMIE DES ALIMENTS :

(i) Jeantet R. et al. 2007, Science des aliments tome 1 & 2. Collection Tec&Doc Lavoisier, 11 rue Lavoisier, 75008, Paris Le Meste M. et al., 2001,

(ii) L'eau dans les aliments. Collection Sciences et Techniques Lavoisier, 11 rue Lavoisier, 75008, Paris Multon J-L, 2001,

(iii) Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries alimentaires. Collection Sciences et Techniques Lavoisier, 11 rue Lavoisier, 75008, Paris Moll M et N, 1998.

(iv) Additifs alimentaires et auxiliaires technologiques, Dunod, Paris

RESSOURCES GENETIQUES ET BIOTECHNOLOGIES		
Code : RGB	Nombre d'heures programmées : 36h (tronc commun) + 34h (approfondissement)	ECTS : 2 (tronc commun) et 2 (approfondissement)
Enseignant responsable : Farid Regad (farid.regad@agrotoulouse.fr)		
Intervenants : Cécile Ben, Mondher Bouzayen, Laurent Gentzbittel, Julien Pirrello, Farid Regad, Zulma Vitezica, Mohamed Zouine		
ECUE : RGB- CARGES : Caractérisation et gestion des ressources génétiques RGB-GENPOP : Génétique des populations et adaptations des espèces sauvages et cultivées RGB-GENTECH : Enjeux et applications des biotechnologies et de la génomique RGB-APP : Approfondissement		
UE Ressource nécessaire pour le projet CIV		

## Introduction

Cette unité d'enseignement se propose de combiner les éléments de compréhension en génétique générale, en génétique microbienne, en gestion des ressources génétiques, en génétique des populations, en génomique et biotechnologie. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant(e) :

- sera à même de contribuer au débat et grandes controverses en ayant acquis les fondamentaux de l'adaptation des espèces.
- sera capable de contribuer et conseiller à la mise en place de programme de gestion des agroécosystèmes pour les aspects de diversité génétique
- sera capable de comprendre les enjeux et les applications des biotechnologies et de la génomique en sciences du vivant (au niveau agronomique, écologique, éthique et sociétal, économique).

*Lien avec les autres UE, en particulier les UE projets.*

Agir dans un monde en transition S7,

Projet Recherche S8, UE thématiques du S8 UE Biotech et eGENE

Les UE CIV et INIR peuvent mettre en application des concepts abordées dans le cadre de cette UE.

## Lien avec le référentiel de compétences

Apprentissages critiques visés	Objectifs d'apprentissage
Concevoir 1.1	Reformuler l'objectif (appropriation de la problématique)
Concevoir 1.2	Appliquer une méthode pour résoudre un problème
Valider 1.1	Appliquer une méthodologie de validation. Décrire des données, des résultats et les synthétiser
Produire 1.1	Appliquer un protocole de production de données

## Description de l'enseignement

### TRONC COMMUN

**ECUE Caractérisation et gestion des ressources génétiques** (zoogénétiques, phytogénétiques et microbiennes) : 8 C ; 4xTD

- Conférence introductive : "Présentation des enjeux liés à la caractérisation, gestion et conservation des ressources génétiques" ; Conférence table ronde ; 2C
- Réglementation de l'échange des ressources génétiques/génétique et éthique ; World café ; 1 C

- Génétique générale microbienne et eucaryote des caractères qualitatifs 3 C et 2xTD
- Diversité génétique et implication agronomique et écologique ; 2 C et 1TD

OBJECTIFS GENERAUX		OBJECTIFS SPECIFIQUES
<b>Concevoir 1.1</b>	Sera capable de s'approprier les problématiques liées à l'importance des ressources génétiques microbiennes, animales et végétales et à leur caractérisation, conservation, gestion et échanges	Sera capable de définir la notion de ressources zoogénétiques, phytogénétiques ou microbiennes
		Sera capable de dresser une liste des caractéristiques (rôle et valeur) qui montrent l'importance des ressources zoogénétiques, phytogénétiques ou microbiennes
		Sera capable de lister la réglementation liée à l'échange de ressources génétiques au niveau international
		Sera capable de définir caractères qualitatifs et quantitatifs et d'énoncer les principales caractéristiques de leur contrôle génétique et les principales méthodes d'analyse associées
		Sera capable de définir la domestication d'une espèce végétale, animale ou microbienne et les syndromes associés
		Sera capable de dresser une liste des types de variétés végétales cultivées (clones, lignées pures, hybrides F1, populations...) et d'énoncer leurs avantages et inconvénients en termes de création, maintien, production, commercialisation, débouchés agronomiques...
<b>Concevoir 1.2</b>	Sera en mesure d'appliquer une méthode pour l'étude du contrôle génétique de traits qualitatifs agronomiques ou fonctionnels afin de prendre des décisions simples sur le déroulement d'un programme de sélection ou de conservation de la diversité génétique	Sera capable d'analyser le contrôle génétique de caractères qualitatifs d'intérêt agronomiques
		Sera capable de décrire les différentes sources de variabilité génétique et les protocoles associés pour une variabilité induite
		Sera capable de prendre des décisions sur le déroulement d'un programme de sélection ou de conservation de la diversité génétique sur la base des résultats d'analyses génétiques de traits agronomiques ou fonctionnels qualitatifs

**ECUE Génétique des populations et adaptations des espèces sauvages et cultivées (2 C ; 2xTD 1xTD-3h)**

- Population et démographie ; 1 CM
- Fondamentaux de la sélection naturelle ; 1 CM
- Modélisation des niches écologiques 1xTD Info (3h)
- Simulation en génétique des populations (sélection, dérive génétique, migration...) ; 2xTD

OBJECTIFS GENERAUX		OBJECTIFS SPECIFIQUES
<b>Valider 1.1</b>	Sera en mesure d'appliquer une méthodologie de validation des capacités adaptatives des populations naturelles et domestiques en s'appuyant sur des indices de génétique des populations	Comprendre la notion d'adaptation (et de mal-adaptation). Comprendre que la sélection naturelle n'a ni passé ni futur, ni but. Il existe des impasses évolutives. Notion de cout/trade-off
		Sera capable de calculer la taille effective (Ne) d'une population naturelle ou sous sélection
		Sera capable d'établir si le concept de Ne est un bon indicateur de l'état de danger des populations

**ECUE enjeux et applications des biotechnologies et de la génomique en sciences du vivant (5 C et 2xTD)**

- Génie génétique : Outil de la génétique moléculaire & stratégie de génie moléculaire ; 3xSP et 2xTD
- Diversité génétique induite chez procaryote et eucaryote : Mutagenèse, transgénèse et édition de génomes ; 2xSP

OBJECTIFS GENERAUX		OBJECTIFS SPECIFIQUES
<b>Concevoir 1.2</b>	Sera en mesure de sélectionner (comparer et choisir) une méthode de biotechnologie et de génomique adaptée dans le but d'évaluation et/ou d'amélioration d'un caractère d'une plante, d'un animal ou d'un micro-organisme	Sera capable de comprendre les méthodologies et technologies des biotechnologies et de la génomique
		Sera capable de comprendre et de proposer des stratégies de clonage et d'assemblage en génie génétique, biologie synthétique ou biologie moléculaire
		Sera capable d'expliquer les différentes méthodes de biotechnologie utilisées en production et amélioration animale, végétale et microbienne
		Sera en mesure de sélectionner (comparer et choisir) une méthode de biotechnologie dans le but de l'amélioration d'un caractère d'une plante, d'un animal ou d'un micro-organisme
<b>Produire 1.1</b>	Sera capable de mettre en application des outils et concepts de génie moléculaire et de mettre en œuvre un protocole de culture <i>in vitro</i> de plantes et de micro-organismes	Sera capable de mettre en application des outils et concepts de génie moléculaire
		Sera capable d'appliquer un protocole de culture <i>in vitro</i> de plantes et/ou de culture de micro-organismes (bactéries, champignons)

**APPROFONDISSEMENT**

Diversité génétique : bases de l'évolution, de l'adaptation et de l'amélioration des espèces

- Séances plénières (introductive et finale ; 2x 0,5SP)
- APP diversité génétique ; 3xTD ; 3,5xTPA ; 3xTP (12h en tout)

Agrogénomique 1xSP

Génétique des populations approfondie ; 3xTD ;

Caractérisation de la diversité microbienne et identification de bactéries sur la base de données de séquences ; 1xTD

**Approche pédagogique**

Conférence, Table ronde ; World Café, CM ; TD ; TP ; APP ; TPA-tutoré, Classe inversée atelier bibliographique.

**Modalités d'évaluation des apprentissages**

Contrôle continu : TC. Evaluation en présentiel (WordCafé **10%**), Evaluation sur projets (GenTech, GenPop, **40%**)

Evaluation finale : TC. Examen sur table (QCM+ Question à argumentation, 2h, **40%**)

**Bibliographie**

Rossignol, Jean-Luc. *Génétique*. 4e édition revue et augmentée. 1996. Abrégés.  
Sick, Isabelle. *Génétique*. 2013.

Klug, William S., ... *Génétique*. 8e édition. 2006.

Serre, Jean-Louis. *Génétique des Populations*. Paris : Dunod.

Schmid, Rolf-Dieter, ... *Atlas de Poche de Biotechnologie et de Génie Génétique*. 2005. Atlas de Poche.

Turner, Philip C., ... *Biologie Moléculaire*. 2000

Takemura, Masaharu, ... *Biologie Moléculaire*. 2023. Les Guides Mangas.

<b>LANGUES</b>		
Code : LANG	Nombre d'heures programmées : 38h	ECTS : 2
Enseignant responsable : Peter Lake (peter.lake@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : A Alibert, A Feller, P Lake et autres intervenants du département de Langues		
ECUE :		
LANG-ANGLAIS : Anglais		
LANG-LV2 : Espagnol, Allemand		

### Introduction

Dans un contexte de grande mobilité étudiante et professionnelle, le cours vise à former des ingénieurs capables de répondre aux enjeux du monde multiculturel dans lequel ils évoluent. Pour travailler et communiquer avec agilité à l'étranger ou en France, les ingénieurs doivent acquérir des compétences langagières et interculturelles leur permettant d'être autonomes et d'interagir dans un environnement international.

### Objectifs d'apprentissage

Grâce à l'acquisition langagière avec ses composantes lexicale, grammaticale, sémantique et phonologique et à l'acquisition de connaissances socioculturelles, l'étudiant sera capable de comprendre des documents complexes (tous support) et d'en rendre compte à l'oral avec spontanéité et aisance. Il sera également capable de construire une argumentation orale élaborée et de réagir instantanément.

Il saura produire des documents professionnels en anglais.

Enfin il sera en mesure de mettre en place des stratégies d'optimisation de ses compétences et d'adaptation à ses interlocuteurs.

### Lien avec le référentiel de compétences

Compétence COMMUNIQUER - s'exprimer, restituer, rendre compte, informer, convaincre, sensibiliser (oral et écrit) de manière efficace, agile et adaptée à une situation et à une entité au travers des 4 apprentissages critiques suivants :

- Réaliser une présentation orale
- Echanger au sein d'un groupe de travail
- Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail
- Convaincre et négocier pour mener à bien un projet

### Description de l'enseignement

Lors de ce semestre, l'enseignement en Anglais se centre sur les outils et compétences liés à la recherche de stage et d'emploi ainsi qu'à l'utilisation des outils de communication principaux en entreprise (Communication in the workplace).

L'enseignement en LV2 est organisé en groupe de niveaux et est différent dans chaque niveau. Il comprend pour toutes les langues et tous les niveaux un travail sur la langue en contexte scientifique ou professionnel ainsi qu'une découverte de différents aspects de la culture des pays dans lesquels la langue est parlée.

## Approche pédagogique

L'enseignement est basé sur des séquences de 2 heures en présentiel (présence obligatoire et contrôlée). L'apprentissage se fait par l'utilisation de la langue dans différentes situations et différents contextes avec une grande part donnée à la pratique et à l'oral autour d'exercices et projets. Les supports utilisés en cours et en travail complémentaire sont de toutes natures (vidéo, textes, documents sonores, ...).

## Evaluation des apprentissages

Apprentissages évalués : le programme de révision est communiqué par chaque enseignant au moins 15 jours avant l'examen. Les examens oraux et/ou écrits portent sur les savoir-faire et les connaissances acquis au cours du semestre.

Modalités d'évaluation :

- Evaluation orale et écrite S6 en anglais.
- Evaluation orale S6 LV2.

Dans chaque langue un bonus éventuel en fonction de la participation soutenue et spontanée en cours et de l'investissement personnel ainsi que des productions écrites rendues en contrôle continu.

## Organisation

Modules organisés en séances TD comme indiqué dans l'emploi du temps. Cf emploi du temps.

## Modalités de fonctionnement

Présence et participation obligatoires en cours.

## Bibliographie

Afin de développer le vocabulaire et la prononciation, il est conseillé de regarder régulièrement des vidéos (documentaires, ted talks...) dans les langues étudiées, de lire des documents variés de la presse et des documents de revues scientifiques.

<b>DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL</b>		
Code : DPP	Nombre d'heures programmées : 30	ECTS : 1
Responsable : Julie Caminade (julie.caminade@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Julien Brailly, Anne Bonely, Amélie Castelnovo, Thierry Combet, Nizar Farfate, Jean-Louis Dessacs et autres enseignants du département Activités Physiques et Sportives		
ECUE DPP-A3P : Accompagnement au Projet Personnel et Professionnel DPP-Sport		

## Introduction

L'UE DPP est une UE transversale au tronc commun de la formation (S5 à S7).

Elle a pour vocation d'une part de rendre l'étudiant acteur de son orientation tout au long de sa formation, lui permettre d'approfondir sa réflexion et d'étayer ses choix, le préparer à l'entrée dans le monde du travail. Il s'agit de permettre à l'étudiant d'engager une réflexion personnelle pour faire ses choix en développant la connaissance de soi et du milieu professionnel auquel il se destine (DPP-A3P).

Elle a également pour vocation de contribuer au bien-être de l'étudiant (entretenir sa santé) pour qu'il soit pleinement en capacité d'engager une réflexion personnelle sur son projet personnel et professionnel (DPP-Sport).

Sur les 3 semestres du tronc commun, l'UE DPP aide l'étudiant à construire son projet professionnel (en adéquation avec sa formation et son futur métier) autour de 3 axes : la formation (comprendre et s'approprier son cursus), la réflexivité (se connaître) et l'ouverture (s'insérer dans le monde professionnel).

## Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'ECUE **DPP-A3P** de ce semestre, l'élève sera capable de :

- S'interroger sur son implication dans la formation d'ingénieur, sur ses choix d'orientation et de mobilité : initiation à la réflexivité,
- Mieux connaître les métiers et fonctions de l'ingénieur agronome afin d'affiner son projet professionnel,
- Elaborer un CV qui valorise ses compétences en adéquation avec les attentes et les spécificités des entreprises des secteurs d'activité qu'il cible,
- Produire une lettre de motivation convaincante.

A l'issue de l'ECUE **DPP-sport**, l'élève sera capable de :

- Mieux se connaître physiquement
- D'entretenir sa santé

## Lien avec le référentiel de compétences

Compétence et apprentissage critique visé :

- Compétence DIAGNOSTIQUER, Diag. 1.1 : Collecter et sélectionner des données
- Compétence COMMUNIQUER, Com. 1.1 : Rédiger un rapport individuellement en respectant des contraintes de formes et de contenu expliquées au préalable

## Description et organisation de l'enseignement

### ECUE DPP-A3P (10h00)

Cet ECUE comprend 4 TD de 2 heures et une expérience théâtrale interactive de 2 heures sur les thèmes de l'insertion professionnelle, le sens au travail et l'alignement du travail avec ses valeurs. (« Les imaginaires interdits »).

### ECUE DPP-sport (20h00)

Cet ECUE permet à l'étudiant de :

- Retrouver une pratique régulière et hebdomadaire, afin de développer ou entretenir les compétences liées à la santé (physique, psychologique, sociale) et mieux se connaître.
- Acquérir des compétences (habiletés, techniques, savoir-faire) et connaissances (règles, principes, repères) propres à l'activité, en plus des attitudes (savoir être).
- Découvrir de nouvelles activités, prendre du plaisir dans la pratique.

Sont programmées à l'emploi du temps 10 séances de 2h00.

## Evaluation de l'UE DPP

L'ECUE DPP-A3P fait l'objet d'une évaluation qui consiste en l'élaboration d'une fiche fonction qu'un ingénieur agronome peut occuper. Cette fiche est élaborée sur la base d'entretiens avec des ingénieurs agronomes (50% de la note de l'UE).

L'ECUE-Sport fait également l'objet d'une évaluation en session 1 et session 2 (50% de la note de l'UE).