



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

PROGRAMME DU SEMESTRE 7

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

INTRODUCTION	4
OBJECTIFS DE LA FORMATION	4
ORGANISATION DE LA FORMATION	5
CONTENU ET ORGANISATION DU TRONC COMMUN	5
PRESENTATION DES UE DU SEMESTRE 7	6
UE PROJET TRANS : AGIR DANS UN MONDE EN TRANSITION.....	8
UE PROJET P-PART : PROJET PARTENARIAL.....	12
COLLABORER EN MILIEU PROFESSIONNEL.....	16
GESTION DES OPERATIONS ET ANALYSE DES RISQUES DES ALIMENTS, DE LEURS APPORTS NUTRITIONNELS ET DE LEURS QUALITES	20
TRAITER ET ANALYSER DES DONNEES COMPLEXES.....	24
SCIENCES AGRONOMIQUES DANS UN CONTEXTE DE TRANSITION.....	27
DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL	33
LANGUES.....	35

INTRODUCTION

Ce document présente de façon détaillée les Unités d'Enseignements (UE) rattachées au troisième semestre du tronc commun de la formation d'ingénieur agronome à l'ENSAT, le semestre 7 (S7). 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^{ème} 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^{ère} 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^{ème} 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^{ème} 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^{ème} et la 3^{ème} année.

En 3^{ème} 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 7

La figure 2 et le tableau 1 ci-dessous donnent une vision globale de l'ensemble des UE du semestre 7. Chacune des UE est ensuite détaillée.

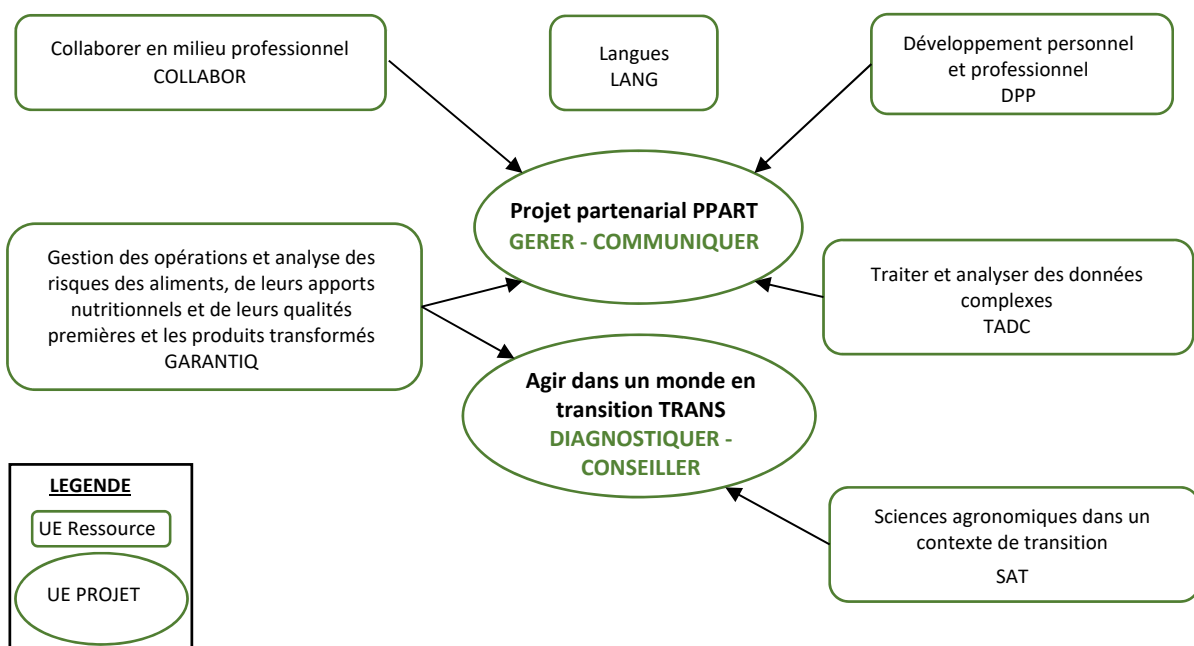


Figure 2. Liens entre UE Projets et UE Ressources du semestre 7

UE et ECUE		Responsable UE	Heures programmées ¹	ECTS
UE Projet - Agir dans un monde en transition	TRANS	François Purseigle et Geneviève Nguyen	48	5
UE Projet - Projet Partenarial	P-PART	Camille Dumat	111	5
UE Collaborer en milieu professionnel <ul style="list-style-type: none"> • COLLABOR-PROJ : Gestion de projet • COLLABOR-MKTNEGO : Marketing et négociation commerciale • COLLABOR-EQUIP : Travail en équipe • COLLABOR-GRHDROIT : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail 	COLLABOR	Valérie Barraud-Didier	54	4
UE Gestion des opérations et analyse des risques des aliments, de leurs apports nutritionnels et de leurs qualités <ul style="list-style-type: none"> • GARANTIQ-NSH : Nutrition et santé humaine • GARANTIQ- MGTOP : Management et référentiels de la qualité 	GARANTIQ	Valérie Olivier et Olivier Delahaye	41	4
UE Traiter et analyser des données complexes <ul style="list-style-type: none"> • TADC-AMOO : Algorithmique et modélisation orientées objet • TADC-OPTIM : Optimisation • TADC-PLANEX : Planification d'expériences 	TADC	Christophe Laplanche	59	4
UE Sciences agronomiques dans un contexte de transition <ul style="list-style-type: none"> • SAT-MEGA : Mécanismes Génétiques de l'Adaptation des Espèces aux Contraintes • SAT-GESSYCA : Gestion Systémique des Composantes des Agroécosystèmes • SAT-TANDEM : Explicitation des synergies entre innovations technologiques en agriculture et gestion systémique des composantes des AES 	SAT	Cécile Ben et Jean-Pierre Sarthou	51	4
UE Développement personnel et professionnel <ul style="list-style-type: none"> • DPP-A3P : Accompagnement au Projet Personnel et Professionnel • DPP-Sport 	DPP	Julie Caminade	29	1
UE Langues	LANG	Peter Lake	38	2
TOTAL			431	30

Tableau 1. L'ensemble des UE du semestre 7

¹ Heures programmées dans l'emploi du temps de l'élève

UE PROJET TRANS : AGIR DANS UN MONDE EN TRANSITION		
Code : TRANS	Nombre d'heures programmées : 48h	ECTS : 5
Enseignants responsables : <i>François Purseigle (francois.purseigle@toulouse-inp.fr), Geneviève Nguyen (genevieve.nguyen@toulouse-inp.fr)</i>		
Intervenants : J. Brailly, G. Nguyen, F. Purseigle, M. Colleter, M. Costes-Thire et doctorants		
Compétences mises en œuvre et évaluées : DIAGNOSTIQUER - CONSEILLER		
Situations professionnelles mobilisées : <ul style="list-style-type: none"> - Travailler dans un contexte de transition (agroécologique, alimentaire, énergétique, environnementale et numérique) marqué par des incertitudes croissantes et traversé par de nombreuses controverses sociotechniques et environnementales - Accompagner des organisations (entreprises, associations, collectivités territoriales...) et projets dans les processus de transition par la mise en œuvre d'innovations technologiques, organisationnelles et institutionnelles, porteuses d'enjeux de durabilité forts et susceptibles de soulever des controverses 		

Introduction

Les agronomes sont aujourd'hui conduits à travailler dans un contexte de transition (agroécologique, alimentaire, énergétique, environnementale et numérique) ou à accompagner des organisations (entreprises, associations, collectivités territoriales...) dans les processus de transition par la mise en œuvre d'innovations technologiques, organisationnelles ou encore institutionnelles. Mais parce que ces transitions sont marquées par des incertitudes croissantes et les innovations porteuses d'enjeux forts de durabilité pour les parties prenantes comme pour la société dans son ensemble, celles-ci sont susceptibles de faire naître de nombreuses controverses qui peuvent freiner l'action ou, au contraire, la libérer, lorsque ces dernières sont correctement comprises et prises en compte. Ce module vise ainsi à outiller les étudiants sur le plan conceptuel et méthodologique pour leur permettre d'adopter une nouvelle posture. Par-delà les approches « scientifiques » ou les polémiques médiatiques, il s'agit de décrypter la complexité d'un contexte professionnel en transition et d'analyser les controverses associées. L'objectif *in fine* est d'arriver à expliciter les enjeux de durabilité liés aux transitions et à l'action dans l'incertitude, de manière à être capable d'identifier l'univers des options envisageables, de peser le pour et le contre des différentes options ; ceci afin de prendre des décisions adéquates et d'anticiper l'impact de ces dernières à moyen terme et long terme.

Objectifs d'apprentissage

Les objectifs d'apprentissage sont plus précisément de :

- Savoir repérer et analyser les situations de controverse, expression des contextes de transition, en disposant d'une cartographie des controverses qui apporte des repères pour comprendre les débats conflictuels entourant des innovations technologiques, des applications industrielles, des projets d'infrastructure et d'aménagement, etc., ayant un lien avec le secteur agricole et agroalimentaire ;
- Savoir préciser les enjeux de durabilité associés à ces transitions et révélés par les controverses ;
- Savoir faire face à des situations controversées et aider à la prise de décision, par l'identification de l'univers des options envisageables de dépassement des controverses, et l'appréhension des avantages et inconvénients de ces dernières à moyen terme et long terme.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux deux compétences suivantes :

- **DIAGNOSTIQUER :**
 - DIAG 2.1. Clarifier le contexte (enjeux, besoins) et le périmètre de la question
 - DIAG 2.2. Produire des éléments d'aide à la décision
- **CONSEILLER :**
 - CONS 2.1. Faire examiner les éléments de débat et d'incertitude entourant des projets d'innovation
 - CONS 2.2. Identifier les points de blocage / verrouillage et les leviers de changement
 - CONS 2.3. Proposer des trajectoires de changement dans des situations controversées

Description du projet

Thèmes abordés :

- Développement durable et transitions
- Innovation et action en situation d'incertitude
- Ethique de l'ingénieur
- Médiation scientifique

Activités mobilisées en groupe de 5 à 6 étudiants :

- Constituer un corpus (ensemble de documents) montant les différents points de vue de la controverse
- Cartographier la controverse à partir du corpus constitué (retracer leurs dynamiques ; identifier les acteurs, les intérêts défendus et comprendre leurs modes d'action et d'interaction ; mettre en évidence les zones d'incertitude à l'origine de la controverse)
- Repérer les enjeux de durabilité dont la controverse est l'expression, ainsi que les options de dépassement de la controverse
- Rédiger un document donnant à voir la cartographie de la controverse
- Mettre en scène la controverse pour la rendre intelligible au grand public au travers de différentes formes d'expression orale

Approche pédagogique

- **4 cours magistraux** : définition d'une controverse sociotechnique, cadre d'analyse et outils méthodologiques
- **4 TD ateliers « Cartographier une controverse »** : (1) « Data » = trouver, organiser, trier et visualiser les données ; (2) « Ecriture » = décrire et écrire une controverse ; (3) « Acteurs » = comprendre les acteurs de la controverse avec une focale sur les acteurs de l'environnement ; (4) « Audio » = l'audio pour raconter sa controverse
- **APP : une controverse à analyser en groupe** structurée autour de 9 séances de travail en autonomie et 3 séances de tutorat
- **Une conférence-débat** sur les stratégies et trajectoires de dépassement des controverses

Modalités d'évaluation des apprentissages

A. Evaluations certificatives de groupe

⇒ Cartographier une controverse (50%)

- **Livrable 1 (5%)** : Rédaction d'une note de synthèse dans lequel les étudiants exposent et justifient le choix de la controverse qu'ils envisagent. Cette note sera argumentée sur la base d'un corpus mixant :
 - un état de l'art de la littérature scientifique

- une revue de presse
- un recensement des informations contenues dans d'autres supports d'information
- **Livrable 2** (45%) : Rédaction d'un document contenant l'ensemble des éléments d'analyse de la controverse

⇒ Savoir mettre en scène une controverse au travers de deux formes d'expression orale (50%)

- **Livrable 3** (25%) : Un podcast de 5 à 8 minutes
- **Livrable 4** (25%) : Ma controverse en 180 secondes

B. Evaluations formatives

Livrable 2 : Exercices à réaliser pour les trois ateliers méthodologiques. L'objectif est de ces évaluations est d'accompagner les étudiants dans la production du livrable 2, préalable indispensable à la production des livrables 3 et 4.

Organisation

L'UE s'étale sur 3 mois, de début septembre à fin novembre. Elle est organisée suivant une alternance entre des temps d'appui méthodologique (cours, ateliers, conférence), des séances de tutorat et du travail en autonomie (TA).

Temps 1 - Définitions, choix de la controverse et préparation à la cartographie	Temps 2 - Cartographie de la controverse	Temps 3 - Mise en scène de la controverse et débat sur les stratégies de sortie
Cours / Tutorat 1 (choix de la controverse)	Cours / Atelier #1 « Data » / TA / Tutorat 2 (retour sur note de cadrage) / Cours / Atelier #2 « Ecriture » / TA / Atelier #3 « Acteurs » / TA / Tutorat 3 (appui à la cartographie)	Atelier #4 « Audio » / TA / Conférence-débat / Restitution
→ Livrable 1 (note de cadrage)	→ Livrable 2 (rapport écrit)	→ Livrables 3 (podcast) et 4 (ma controverse en 180s)

Modalités de fonctionnement

Assiduité et présence : il est attendu une participation assidue aux cours magistraux car les principales notions et le cadre d'analyse y seront détaillés. La présence aux ateliers et les points d'étape avec les enseignants-référents (deux par domaine de controverse) est obligatoire.

Le rôle des enseignants-référents : un binôme d'enseignants-référents mixant les sciences humaines et sociales et les sciences biotechniques, est constitué par domaine de controverse (agronomie, environnement, alimentation-santé, technologie et numérique) pour accompagner les groupes d'étudiants tout au long de l'UE dans l'étude d'une controverse. C'est à ce binôme que les étudiants doivent se référer s'ils ont des questions sur l'étude de leur controverse. Trois points d'étape sont programmés avec ce binôme.

Bibliographie

Akrich M. *et alii* (sous la direction de), 2002, *La griffe de l'ours, Débats et controverses en environnement*, Collection Sciences de la terre et de l'environnement, Presses de l'Ecole des Mines de Paris, Paris.

Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001, *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Seuil, Paris.

Morin E., 2005, *Introduction à la pensée complexe*, Essais, Points, Paris.

Purseigle F., Nguyen G., 2013, « Chapitre 12. Comprendre les controverses socio-technologiques et environnementales », In Behra P. (sous la direction de) *Chimie et environnement*, Dunod, Paris. Disponible sous sa version électronique sur Scholarvox.

Seurat C., Tari T. (dir.), 2021, *Controverses : mode d'emploi*, FORCCAST, Les Presses de Sciences Po, Paris.

UE PROJET P-PART : PROJET PARTENARIAL		
Code : P-PART	Nombre d'heures programmées : 111h	ECTS : 5
Enseignant responsable : Camille Dumat (camille.dumat@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : enseignants-chercheurs tuteurs pédagogiques		
Compétences mises en œuvre et évaluées : GERER UN PROJET - COMMUNIQUER		
Situation professionnelle mobilisée : Gérer collectivement un projet de développement d'un produit, d'un service - Gérer un projet d'amélioration, de valorisation.		

Introduction

Le Projet Partenarial, noté « P-Part », est une UE qui répond à un objectif de professionnalisation des élèves dans la formation de l'ingénieur agronome. Il complète ainsi les stages qui ponctuent le cursus. Dès la première année à l'INP-ENSAT, sa vocation est essentiellement de :

- Mettre l'étudiant en contact avec la réalité sociotechnique complexe du monde professionnel ;
- Lui donner l'opportunité d'appréhender le vaste panel de perspectives professionnelles ouvertes grâce à sa formation ;
- Le sensibiliser à l'importance cruciale pour un cadre en activité professionnelle de la gestion de projet, du travail d'équipe, de l'ouverture d'esprit et du relationnel.

Il s'organise autour d'un travail en équipe et d'une mission pour le compte d'un organisme socio-économique : entreprise, collectivité territoriale, organisation professionnelle agricole, association...

Les objectifs prioritaires de l'UE sont de mettre une équipe d'élèves en situation de maître d'œuvre sur une problématique complexe et d'aborder, à travers la méthodologie de gestion de projet, les composantes d'un projet réalisé en groupe.

Comme détaillé ensuite, l'UE P-Part permet ainsi de développer les compétences nécessaires à l'organisation et la réalisation d'un projet depuis sa définition à sa valorisation. En outre, P-Part présente des objectifs plus généraux : découverte du monde professionnel ; approfondissement de son propre projet professionnel ; conforter un choix de spécialisation avant le S8 ; expérience de l'altérité.

Objectifs d'apprentissage

Le projet P-Part est une application des acquis théoriques en INGENIERIE DE PROJET.

Il va amener les étudiants à réaliser les étapes suivantes, qui seront évaluées :

- Analyser un thème de travail. A partir d'un sujet proposé par le commanditaire, les élèves vont, avec l'aide du tuteur pédagogique **négoier** un cahier des charges et **rédiger une lettre de mission**. Ils auront à négocier et expliciter les conditions de réalisation de cette mission : nature des livrables, moyens alloués pour la mise en œuvre : frais de mission, délais...
- Mettre en œuvre une méthodologie de management de projet, afin d'obtenir en équipe des résultats probants sous contraintes de temps, de moyens et de qualité identifiés au départ.
- Organiser un travail en équipe. Les élèves travaillent ensemble, organisent leur complémentarité, cherche une répartition équilibrée de l'implication et de la charge de travail de chacun. Le groupe donne aussi à chacun la possibilité (tour de rôle ou selon les tâches) d'occuper la position d'animateur-coordonateur d'équipe. Il n'est pas question de compétition contre-productive, mais bien de collaboration : le projet est d'autant plus réussi si le groupe a consciemment organisé des synergies profitables au projet et en même temps à chaque étudiant qui y participe.

- Organiser une réunion de clôture : présenter les résultats et le bilan du projet aux deux tuteurs, ainsi que le retour d'expérience pour d'autres étudiants ingénieurs susceptibles de reprendre le projet par la suite.

Le Projet Partenarial est une application des acquis théoriques en INFORMATION SCIENTIFIQUE et COMMUNICATION.

Il va amener les étudiants à réaliser les étapes suivantes, qui seront évaluées :

- Rechercher des partenaires : organiser une prospection scientifique dans les domaines d'activités intéressant tous les étudiants du groupe, nourrir des contacts, rechercher des informations pour comprendre les besoins de leurs interlocuteurs.
- Présenter oralement un éventail d'actions possibles et négocier une lettre de mission (LM) c'est à dire trouver un accord avec le partenaire sur les missions précises à mener.
- Rédiger des rapports de synthèse collectifs : les divers livrables et en particulier le rapport académique, intégreront les exigences pédagogiques (INP-ENSAT) et opérationnelles (définies avec le commanditaire).
- Présenter oralement les résultats du projet lors d'une soutenance collective en présence des deux tuteurs, qui devra mobiliser les outils d'une présentation professionnelle.
- Optionnel : Témoigner à l'aide d'un mini-film vidéo de l'expérience P-Part pour la partager au sein de l'école et éventuellement à l'extérieur, ou autre façon originale de communiquer...

Le projet P-Part permet également la mise en œuvre des COMPETENCES SCIENTIFIQUES acquises par les étudiants pour réaliser les missions.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux jalons de compétences suivants :

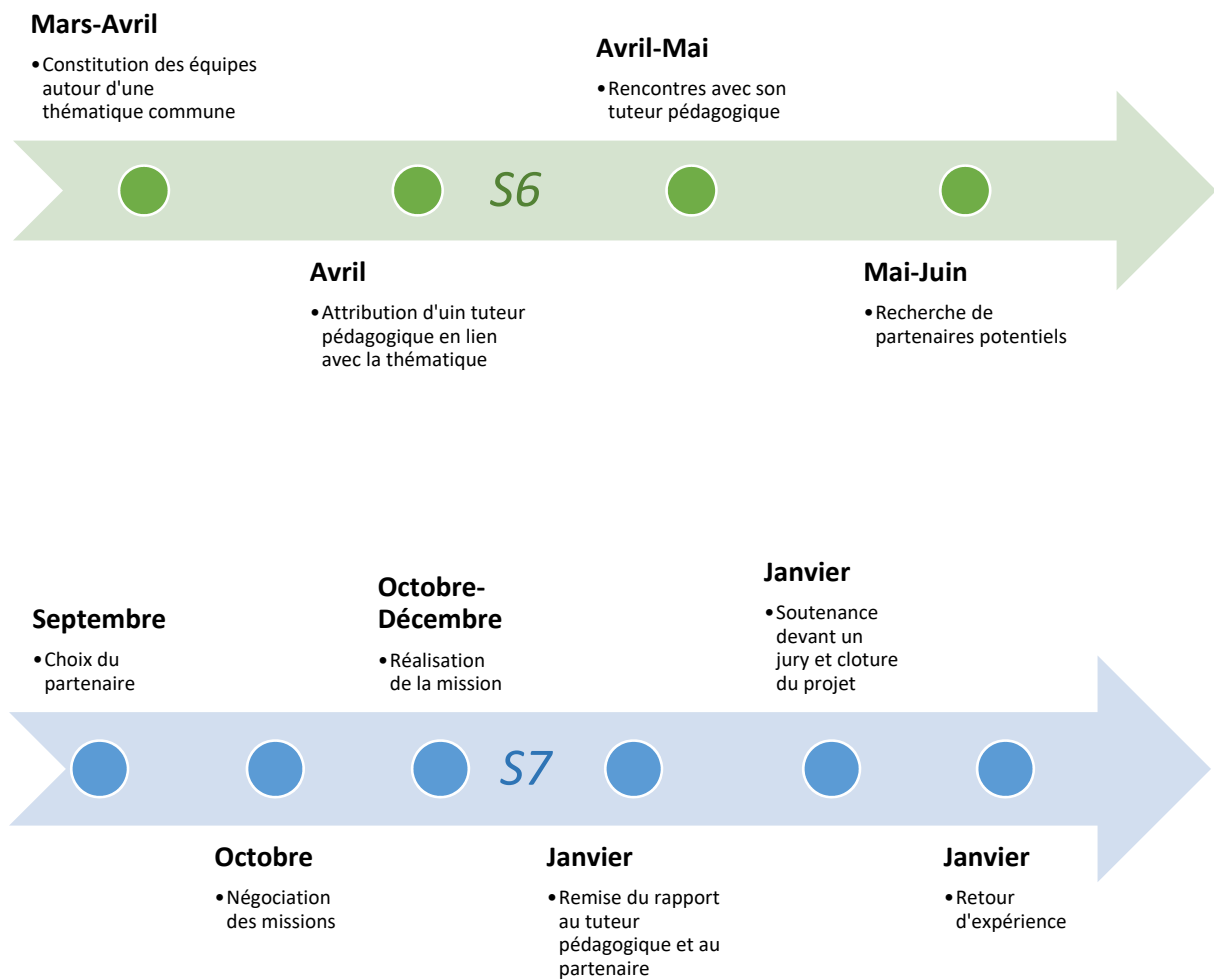
- Jalon 2 de la compétence Gérer un projet = mener un projet pour le compte d'un organisme professionnel, de façon cadrée
- Jalon 2 de la compétence Communiquer = communiquer au sein d'un groupe de travail ou au sein d'une organisation

Description et organisation du projet

Pour rappel, le projet partenarial consiste en la réalisation d'une mission confiée à un groupe d'étudiants par un organisme extérieur partenaire. Cette mission et les activités en lien avec celle-ci fait l'objet d'un choix du groupe d'étudiants et d'une négociation avec le partenaire commanditaire.

Le P-Part est organisé en 10 étapes, chacune accompagnée de fiches-outils précisant les attendus de chacune de ces étapes. Ces fiches outils sont rassemblées dans le Carnet de bord P-Part, disponibles sur Moodle.

Au-delà du P-Part, ce guide pourra être réutilisé pour les autres cas de gestion de projet que les étudiants pourront rencontrer puisque les grandes étapes qui y sont présentées relèvent d'une logique de projet classique.



Lors du semestre 7, les étudiants seront amenés à :

- Choisir un projet et le partenaire (1h30 CM ; 8h00 TA)
- Négocier les missions qui seront à réaliser avec le partenaire (16h TA)
- Réaliser les missions à proprement parler (2 semaine libérée ; 16hTA)
- Rédiger et rendre le rapport aux deux parties (ENSAT et partenaire) (24h TA)
- Présenter leur travail lors d'une soutenance orale (2 journées de banalisées)
- Faire un retour d'expérience pour améliorer la formation pour les générations à venir

Les étudiants sont accompagnés tout au long du projet P-Part selon plusieurs modalités complémentaires :

- Un cours introductif au début du semestre par le responsable pédagogique P-Part (à votre écoute pour toute question pendant la durée des projets).
- Les cours de conduite de projet (UE Collaborer en milieu professionnel entre autres ce semestre)
- Des ressources Moodle
- Le tutorat de groupe exercé par l'enseignant-tuteur et la possibilité d'interagir avec d'autres enseignants-chercheurs de l'INP-ENSAT selon leurs expertises scientifiques.

Approche pédagogique

Un cours introductif, du travail en autonomie pour négocier et réaliser la mission, des réunions régulières avec le partenaire et/ou avec le tuteur ENSAT pour la gestion du projet

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués : la gestion de réunions, la mise en œuvre de la gestion de projets, la réalisation de supports de communication, les réalisations scientifiques pour le partenaire et également par les liens avec l'approche porte-folio : comment vous développez, argumentez, défendez vos compétences et avec quelles stratégies et quel objectif professionnel.

Modalités d'évaluation : évaluation du rapport et de la soutenance.

Les résultats de la mission seront présentés mi-janvier devant un jury constitué de l'enseignant-tuteur et du tuteur partenaire. L'évaluation porte sur l'ensemble du projet. Elle est produite conjointement par le jury réuni pour la soutenance, et est validée en réunion d'enseignants mobilisés par le responsable de l'U.E.

La grille d'évaluation est présente dans l'espace Moodle de l'UE, Les étudiants sont invités à s'y référer tout au long de leur travail.

COLLABORER EN MILIEU PROFESSIONNEL		
Code : COLLABOR	Nombre d'heures programmées : 54 heures	ECTS : 4
Enseignant responsable : Valérie BARRAUD-DIDIER (valerie.barraud-didier@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : AFERGAN Arnaud, AUBIGNAC Pierre, BARRAUD-DIDIER Valérie, CHATEAU-TERRISSE Pascale, GORECKI Elodie, MARTIN Coline, PICHON Frédéric, RUCCELLA Sandra		
Cette UE se compose de 4 ECUE :		
ECUE 1 : Gestion de projet (Proj)		
ECUE 2 : Marketing et négociation commerciale (MktNégo)		
ECUE 3 : Travail en équipe (Equip)		
ECUE 4 : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail (GRH-DROIT)		
UE Ressource nécessaire pour le projet « Projet partenarial » (UE Projet-PPART)		

Introduction

L'UE ressource COLLABOR a pour finalité essentielle de nourrir l'UE Projet : Projet Partenarial.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'UE COLLABOR, l'étudiant sera capable de :

- Répondre à une problématique d'un commanditaire : appliquer les méthodes de design thinking et du cadre logique d'un projet, cadrer financièrement un projet, clôturer un projet ;
- Définir une politique marketing pour mieux négocier une offre produit/service ;
- Appliquer les techniques de négociation commerciale afin de convaincre un client ;
- Travailler efficacement en équipe ;
- Se préparer aux entretiens qu'il passera avec son futur employeur ;
- Décrypter un contrat de travail afin de négocier certains éléments avec son futur employeur.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux apprentissages critiques suivants des compétences GERER et COMMUNIQUER :

- Gérer 2.1 : Cadrer le projet en tenant compte des attentes et des contraintes des parties prenantes
- Gérer 2.2 : Participer au bon fonctionnement d'une équipe
- Gérer 2.3 : Suivre le projet et le clôturer
- Com 2.1 : Echanger des informations au travers de correspondances professionnelles et d'animation de réunions

Description de l'enseignement

ECUE 1 : Gestion de projet

Thèmes abordés : design thinking, cadre logique d'un projet, budget prévisionnel, pilotage et clôture d'un projet. Phases de conception de solution et de structuration de projet en lien avec la production de la Lettre de Mission du projet-PPART.

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

Thèmes abordés : marketing stratégique (segmentation, positionnement), négociation

ECUE 3 : Travail en équipe

Thèmes abordés : animation de réunion, cohésion d'équipe, leadership, gestion des conflits

ECUE 4 : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail

Thèmes abordés : fonction ressources humaines, recrutement, rémunération, entretiens (embauche, professionnel, d'évaluation), sources du droit du travail, contrats de travail (contenu, conclusion, exécution et responsabilités, période d'essai, suspension, modifications, cessation, pouvoirs de l'employeur)

Approche pédagogique

- Objectif apprentissage 1 : Répondre à une problématique d'un commanditaire dans le cadre d'un projet : appliquer les méthodes de design thinking et de cadre logique d'un projet, cadrer financièrement un projet, clôturer un projet
Approches pédagogiques : cours + jeux de rôles, mises en pratique (TD) + travail en autonomie
- Objectif d'apprentissage 2 : Définir une politique marketing pour mieux négocier une offre produit/service
Approches pédagogiques : cours + étude de cas pratique + travail en autonomie
- Objectif d'apprentissage 3 : Appliquer les techniques de négociation commerciale afin de convaincre un client
Approches pédagogiques : cours + jeux de rôles + travail en autonomie
- Objectif d'apprentissage 4 : Travailler efficacement en équipe
Approches pédagogiques : jeux de rôles + études de cas + travail en autonomie
- Objectif d'apprentissage 5 : Se préparer aux entretiens avec le futur employeur
Approches pédagogiques : cours + étude de cas pratique
- Objectif d'apprentissage 6 : Décrypter un contrat de travail
Approches pédagogiques : cours

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Rédiger une lettre de mission
- Définir une politique marketing
- Animer une réunion
- Connaître les règles d'un contrat de travail
- Se préparer à négocier/échanger avec son futur employeur dans le cadre de différents entretiens

Modalités d'évaluation :

L'UE est validée si la note moyenne est égale ou supérieure à **10/20** et si la note obtenue à chaque ECUE est supérieure ou égale à **7/20**.

ECUE 1 : Gestion de projet (25% de la note à l'UE)

L'étudiant sera évalué sur la base de la réalisation de la Lettre de mission PPART (note collective). L'évaluation porte ici sur la mise en œuvre de la compétence « Gérer un projet » dans le cadre du PPART et en particulier : Identification des besoins. Structuration de la solution proposée au partenaire sous la forme de PBS (Product Breakdown Structure) et de Fiches de description de produits (Fiche type incluse dans la Lettre de Mission type). WBS (Work Breakdown Structure), Organisation de l'équipe projet et GANTT (Planning).

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale (25% de la note à l'UE)

L'étudiant sera évalué sur la base d'une étude de cas sur la politique marketing (du diagnostic à la proposition opérationnelle) : évaluation écrite, en groupe (note collective).

ECUE 3 : Travail en équipe (25% de la note à l'UE)

L'étudiant sera évalué sur la base d'une note de synthèse sur l'animation de réunion, à partir de l'analyse d'un jeu de rôles : évaluation écrite, en groupe (note collective). La note de synthèse sera effectuée lors de la séance de TD sur l'animation de réunion (TD1, présence obligatoire).

ECUE 4 : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail (25% de la note à l'UE)

L'étudiant sera évalué sur la base d'un examen écrit (1h00) incluant des questions en Gestion des Ressources Humaines et en Droit du Travail (note individuelle).

Organisation

ECUE 1 : Gestion de projet

- Design thinking : 2 cours + 2 TD de 2H00 + 1 séance de 4h00 de travail en autonomie (TA) entre les 2 TD.
 - CM1 : Les outils de conception (design thinking, cadre logique)
 - CM2 : Rappel sur la démarche de structuration de projet et bonnes pratiques de pilotage de projet
 - TD1 : Mise en application de la conception de solution et de la structuration de projet pour le PPART
 - TA : Finalisation de la Lettre de Mission PPART. Description de la solution et de ses composants sous forme de PBS (Product Breakdown Structure), Identification des livrables et des niveaux de qualité des livrables + Structuration du PPART (WBS et GANTT)
 - TD2 : Mise en application du pilotage de projet
- Budget prévisionnel : 1 TD de 2h00
 - TD3 : Budget
- Clôture d'un projet : 1 TD de 2h00
 - TD4 : Simulation d'une réunion de bilan projet

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

- Marketing stratégique (Frédéric PICHON) : 3 cours + 1 TD de 3h00 + 1 séance de 4h00 de travail en autonomie
- Négociation commerciale (Elodie GORECKI) : 2 TD de 2h00 + 1 séance de 4h00 de travail en autonomie entre les 2 TD

ECUE 3 : Travail en équipe

- Animation de réunion : TD1 de 3h00
- Cohésion d'équipe : TD2 de 2H00
- Gestion des conflits : TD3 de 2H00
- Leadership: TD4 de 2H00

	CM (nb de séances/heure)	TD (nb de séance par étud/heure)	Travail autonomie	TOTAL heure étudiant
ECUE 1 : Gestion de projet	2 CM de 1h20 (2h40)	Cadre logique : 2 TD de 2h (4h)	4h (½ journée)	14h40
		Budget 1TD de 2h (2h)		
		Clôture 1 TD de 2h (2h)		

ECUE 2 : Marketing et négociation commerciale	Mkt 3 CM de 1h20 (4h00)	1 TD de 3h (3h)	4h (½ journée)	19h00
		Négo : 2 TD de 2h (4h)	4h (½ journée)	
ECUE 3 : Travail en équipe		4 TD dont 1 de 3h et 3 de 2h (9h)		9h00
ECUE 4 : GRH et Droit du Travail	GRH 3 CM de 1h20 (4h00)	GRH 1 TD de 2h (2h)		11h20
	Droit : 4 CM de 1h20 (5h20)			
				54h00

Modalités de fonctionnement

La présence et la participation à toutes les séances de TD sont **obligatoires**.

Bibliographie

BAYNAST Arnaud, LENDREVIE Jacques et LEVY Julien (2021), Mercator, 13^{ième} édition, Dunod
BRUNET Emmanuel (2019), La boîte à outils du Design Thinking, Dunod
BUTTRICK Robert (2015), Le guide du chef de projet efficace, 5^{ième} édition, Collection Management en action
CARLIER Fabrice (2012), Réussir ma première élaboration de budget, StudyramaPro
COMBALBERT Laurent et MERY Marwan (2023), Négociator, Dunod
DEJOUX Cécile (2020), Fonctions RH, 5^{ième} édition, Pearson Education
GUILLOT-SOULEZ Chloé (2023), Gestion des ressources humaines : les dimensions tant stratégiques qu'opérationnelles de la fonction RH, 16^{ième} édition, Gualino
LAMBIN Jean-Jacques et de MOERLOSSE Chantal (2021), Marketing stratégique et opérationnel, 10^{ième} édition, Dunod
LE BISSONNAIS Jean (2003), La maîtrise du budget dans la conduite de projets, AFNOR
MAES Jérôme et DEBOIS François (2021), La boîte à outils du chef de projet : pour les projets prédictifs et agiles, 3^{ième} édition, Dunod
PERETTI Jean-Marie (2022). Ressources Humaines, 18^{ième} édition, Vuibert Entreprise
PICQ Thierry (2022), Manager une équipe projet, Dunod
SOTIAUX Yves (2019), Manager une équipe projet : 8 étapes et 12 livrables pour accompagner son équipe dans la réussite d'un projet, Gereso

GESTION DES OPERATIONS ET ANALYSE DES RISQUES DES ALIMENTS, DE LEURS APPORTS NUTRITIONNELS ET DE LEURS QUALITES		
Code : GARANTIQ	Nombre d'heures programmées : 41h20	ECTS : 4
Enseignants responsables : Valérie Olivier (valerie.olivier@toulouse-inp.fr) ; Olivier Delahaye (olivier.delahaye@toulouse-inp.fr)		
Autres intervenants : MC Monje-Lacombe, MC Rossi, F. Mathieu, A Lebrihi, E. Pinelli		
ECUE : GARANTIQ-NSH : Nutrition et santé humaine GARANTIQ-MGTOP : Management et référentiels de la qualité		
UE Ressource utile pour les projets TRANS et P-PART		

Introduction

Cette UE vise à engager les élèves à répondre à des problématiques pluridisciplinaires de maîtrise de la qualité des aliments et du management de production.

Ces problématiques peuvent se retrouver en situation professionnelle aussi bien dans les industries agroalimentaires que les organisations agricoles, mais aussi le conseil en R&D, en production, en qualité et en marketing.

Dans le cursus de la formation ingénieur elles ont pu être soulevées selon les cas dans les UE projets « Diagnostiquer un agroécosystème », « Production de vin et validation par analyses », et « Conception en Ingénierie du vivant ».

Elles peuvent être associées aux controverses Normes et Qualité Des Aliments quand elles sont abordées dans l'UE projet « Agir dans un monde en transition » ; Elles peuvent également nourrir les démarches méthodologiques de certains groupes de l'UE « Projet partenarial ». L'UE prépare aux spécialisations du semestre 8 et *a fortiori* aux spécialisations associées : IAA, GECC, Agro-Management, SYSPEL.

La finalité de l'UE est d'apporter aux élèves des acquis pluridisciplinaires en termes de méthodes d'analyses des risques toxicologiques, microbiologiques et chimiques des aliments, en termes d'évaluation nutritionnelles dans un contexte de management de la production et de la qualité soumis à une réglementation sanitaire et qualité à plusieurs échelles nationale, européenne, internationale.

Les disciplines abordées sont la toxicologie, la nutrition humaine, la microbiologie des aliments, la chimie analytique avec en particulier la spectroscopie, la gestion des opérations, le management de la qualité, l'économie de la qualité. Ces apports sont nouveaux ou en approfondissements des acquis vus dans les UE du S5 et S6.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'apprenant sera capable de mettre en œuvre une analyse critique sur un système de production, d'identifier le cadre réglementaire adapté et les risques de non-conformité dans un contexte de santé publique.

Lien avec le référentiel de compétences

Compétences et apprentissages critiques visés :

PRODUIRE : Organiser une activité de production	<u>Produire 2.2.</u> Définir des indicateurs de suivi pertinents
--	---

VALIDER : Identifier les limites méthodologiques et choisir les indicateurs pertinents	<u>Valider 1.2.</u> Identifier les limites des méthodes de validation et le domaine de validité des résultats produits
---	---

Description de l'enseignement

L'UE comprend 2 ECUEs :

ECUE NSH : Nutrition & Santé humaine

Il comprend 4 apports thématiques et disciplinaires et 3 séances de Travaux pratiques :

- **Nutrition humaine** : Apport nutritionnel, comportement alimentaire, politique de santé.
- **Toxicologie** : connaissances générales en toxicologie, toxicocinétique et toxicodynamique, les différentes formes de toxicités.
- **Microbiologie alimentaire** : Fermentation alimentaire, altérations microbiennes des aliments et étude des écosystèmes microbiens alimentaires
- **Détermination structurale des contaminants chimiques** : caractérisation des xénobiotiques dans des matrices alimentaires.

A l'issue de cet ECUE l'apprenant sera capable de quantifier par une méthodologie adaptée (analytique et prédictive) les apports nutritionnels des aliments en lien avec la santé, identifier les altérations microbiennes ainsi que les principaux dangers chimiques et leurs impacts sur la santé humaine. Il sera capable d'identifier les limites des méthodologies utilisées et choisir des indicateurs pertinents pour la détermination de la qualité d'un produit.

ECUE MGTOP : Management et Référentiels de la qualité

Cet élément constitutif de l'UE comprend 3 apports thématiques

- **Management des opérations**

Le terme « opération » désigne les activités quotidiennes de production constitutives du processus de « réalisation des produits » : planifier, ordonnancer, approvisionner, fabriquer, conditionner et expédier les commandes. Ce processus complexe nécessite un pilotage et des fonctions support telles que la maintenance ou la qualité. Cet enseignement présente les problématiques et les concepts spécifiques à ces opérations selon le programme suivant :

- le management des opérations : concept théoriques et définitions
- le plan directeur de production, le PIC et le MRP
- l'ordonnancement et les programmes de fabrication
- gestion des stocks, gestion des flux et approvisionnement
- suivi de la production et indicateurs de suivi
- fonction méthodes, Lean Management et amélioration continue
 - (Maintenance des équipements
 - L'usine du futur et le *Management Agile*)
- **Économie de la qualité**

Cette partie conduit les élèves tout d'abord à appréhender 4 grands enjeux socio-économiques de la qualité dans les filières agroalimentaires (définir, informer, coordonner, contrôler). Il permet d'aborder

plus spécifiquement les politiques de soutien des filières agroalimentaires à travers la définition des signes d'identification de la qualité et de l'origine et d'autres cahiers des charges collectifs construits par des acteurs des filières.

- **Management de la qualité sanitaire**

Cette partie de module conduit l'apprenant à aborder la réglementation internationale, européenne et nationale de la sécurité sanitaire (HACCP, Food Law, livre blanc ...) ainsi que les principaux référentiels ISO, BRC, IFS suivis par les entreprises agroalimentaires (intervenant extérieur).

A l'issue de cet ECUE, l'apprenant sera capable d'identifier les étapes du processus de réalisation d'un produit, d'identifier les points critiques de ce processus, conformément à la réglementation en vigueur, selon un cahier des charges.

Approche pédagogique et organisation

CONTENU	Intervenant	CM	TD	Total
Nutrition humaine	MC. Rossi	3	1	6h
Toxicologie	E. Pinelli	4		5h20
Microbiologie alimentaire*	F. Mathieu	3		4h
Détermination structurale des contaminants chimiques	MC. Monje	3	3	10h
TOTAL ECUE NSH				25h20
Management des opérations	O. Delahaye	3	1	6h
Économie de la qualité	V. Olivier	3		4h
Management de la qualité sanitaire	A. Lebrihi	3	1	6h
TOTAL ECUE MGTOP				16h
TOTAL UE GARANTIQ				41h20

*Nb : * pas de TD exceptionnellement cette année 2024-2025.*

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Quantifier par une méthodologie adaptée les apports nutritionnels des aliments en lien avec la santé, identifier les altérations microbiennes ainsi que les principaux dangers chimiques et leurs impacts sur la santé humaine.
- Identifier les limites des méthodologies utilisées et choisir des indicateurs pertinents pour la détermination de la qualité d'un produit.
- Identifier les étapes du processus de réalisation d'un produit, d'identifier les points critiques de ce processus, conformément à la réglementation en vigueur et selon un cahier des charges.
- Mettre en œuvre une analyse critique sur un système de production, d'identifier le cadre réglementaire adapté et les risques de non-conformité dans un contexte de santé publique.

Modalités d'évaluation :

ECUE 1 et 2 : des sessions d'examen individuel de connaissances sur les différents apports des ECUE sous forme de QCMs, petits exercices, à l'issue des périodes d'enseignement.

Nb : cette année 2024-25, pour la validation des enseignements du Chimie (ECUE NSH, MC Monje), une évaluation de groupe en fin de TD pourra être mise en place lors du TD3.

Pour les rattrapages : un examen en distanciel sur Moodle pour les 2 ECUE.

Bibliographie

Esnouf C, Fioramonti J., Laurieux B. (2015) L'alimentation à découvert. CNRS Éditions, collection a découvert, 324p.

Gillet-Goinard Fl., Seni B. (2012) La boîte à outils du responsable Qualité, Dunod.

Heizer J., Render B., Munson Ch. (2023) Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 14th edition, Pearson.

Lassalle-de Salins M. (2012) Lobbying de l'agroalimentaire et normes internationales : Le cas du codex, Ed. Quae

Rosso I. (2012) Agroalimentaire et Risques sanitaires, Retour sur un demi-siècle de défis et de progrès, L'Harmattan.

Nicolas F., Valceschini E. (1997). Agro-alimentaire : une économie de la qualité, QUAE, coll. INRA.

Weill M. (2001). *Le management de la qualité, col.* Repères, Ed. La découverte.

Références sur les normes et législations

Codex Alimentarius

Référentiels AFNOR : les normes ISO

Code rural, Livre VI - Production et Marchés, Titre IV : La valorisation des produits agricoles, forestiers ou alimentaires et des produits de la mer

Règlements UE relatifs aux système qualité applicables aux produits agricoles et aux denrées alimentaires.

TRAITER ET ANALYSER DES DONNEES COMPLEXES		
Code : TADC	Nombre d'heures programmées : 59	ECTS : 4
Enseignant responsable : Christophe Laplanche (christophe.laplanche@ensat.fr)		
Intervenants : Christophe Laplanche, Marie-Françoise Jardinaud, Yousra Hamrouni		
ECUE : TADC-AMOO : Algorithmique et modélisation orientées objet TADC-OPTIM : Optimisation TADC-PLANEX : Planification d'expériences		
UE Ressource nécessaire pour l'UE Projet P-PART (S7), pour l'UE Projet Graine de chercheur (S8) et pour l'UE SAT (S7)		

Introduction

L'UE-ressource TADC se situe dans la continuité méthodologique des UE-ressources DATA-CEVI (Données Agri-Environnementales : Collecter, Explorer, Visualiser, Inférer) du Semestre 5 et TADM (Traitement et Analyse de Données Multidimensionnelles) du Semestre 6. Elle vise à développer les capacités d'analyse et de traitement de données complexes à travers l'utilisation et l'adaptation d'algorithmes et de modèles permettant de structurer les données ou processus de systèmes complexes.

Objectifs d'apprentissage

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

- concevoir et implémenter un algorithme dans le langage de programmation Python en s'appuyant sur des bibliothèques existantes ou en développant de nouvelles bibliothèques personnalisées
- formaliser une question ou un problème en vue de sa résolution informatique en choisissant une approche de programmation appropriée
- formuler mathématiquement une démarche de recherche opérationnelle et l'ajustement d'un modèle à partir de données sous la forme d'un problème d'optimisation
- résoudre ce type de problème numériquement avec le logiciel R
- construire un plan d'expérience classique pour répondre à une question posée en fonction de contraintes relativement simples
- mener à bien les analyses statistiques liées aux observations issues de tels plans d'expérience avec le logiciel R

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux apprentissages critiques du Jalon 2 « Concevoir une solution en adaptant les méthodologies à l'objectif » de la Compétence « CONCEVOIR » :

- Concevoir 2.1 : « Formuler la problématique / concept »
- Concevoir 2.2 : « Adapter une méthode pour résoudre un problème »

Description de l'enseignement

- **Algorithmique et modélisation orientées objet (AMOO)** : cet ECUE a pour objectif d'initier les étudiants aux bases de l'algorithmique et aux principes fondamentaux de la programmation en utilisant le langage Python. Les concepts et méthodes abordés sont transférables à la plupart des langages de programmation modernes. Cet ECUE apporte aux étudiants la capacité

d'apprendre rapidement les bases de tout langage de programmation et de son environnement de développement pour l'aider à la résolution de problèmes.

- **Optimisation (OPTIM)** : cet ECUE a pour objectif d'initier les étudiants aux concepts mathématiques et aux outils numériques de l'optimisation. Les étudiants découvriront comment formuler mathématiquement une démarche de recherche opérationnelle sous la forme d'un problème d'optimisation et apprendront à résoudre ce type de problème numériquement avec le langage R. Les étudiants appliqueront les outils d'optimisation pour répondre à des problèmes en analyse de données (ajustement d'un modèle à partir de données) sur des problématiques en agronomie et en sciences de l'environnement.
- **Planification d'expériences (PLANEX)** : cet ECUE a pour objectif d'initier les étudiants à la planification d'expérience : la démarche statistique permettant d'estimer les effets de certains facteurs ou traitements sur une observation d'intérêt, en minimisant le nombre d'observations, et en maîtrisant au mieux les contraintes liées à l'expérience.

Approche pédagogique

ECUE AMOO (Algorithmique et modélisation orientées objet) :

- au total : 4 SP, 8 TD, 2 TA, soit 25.33 h
- 4 SP pour les concepts de bases de l'algorithmique et le langage Python
- 10 séances de TD dont 2 en autonomie pour mettre en pratique les méthodes de conception algorithmique et logiques de résolution de problèmes à travers le langage informatique Python mis en œuvre dans l'environnement de développement (IDE) Spyder ou à travers l'utilisation de Notebook Jupyter

ECUE OPTIM (Optimisation) :

- Au total : 3 SP, 4 TD et 5 TA, soit 22 h
- 1 SP, 1 TD, 2 TA : apprentissage par problème (APP 1). Les étudiants par équipe de 4-5 résolvent un problème de recherche opérationnelle en agronomie.
- 1 SP, 3 TD, 3 TA : Apprentissage par problème (APP 2). Les étudiants par équipe de 4-5 résolvent un problème d'ajustement d'un modèle à des données en sciences de l'environnement.
- 1 SP : cours de restructuration et de réponse aux questions.

ECUE PLANEX (Planification d'expériences) :

- Au total : 3 SP, 2 TD, 2 TA, soit 12h
- 1 SP : Introduction à la planification d'expérience
- Une APP sur 5 séances : 1 TA → 1 TD → 1 SP → 1 TA → 1 TD
- 1 SP : restructuration

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

A la fin de l'**ECUE AMOO**, l'élève saura :

- Développer des programmes en langage Python en respectant les normes de documentation pour une meilleure lisibilité et compréhension du code
- Intégrer et manipuler les modules standards de Python
- Concevoir des modules personnalisés en Python
- Exploiter des bibliothèques spécialisées en Python avec une compréhension de la structure et du fonctionnement des objets et fonctions disponibles
- Appliquer les principes de la programmation orientée objet pour structurer et organiser le code de manière plus efficace et modulaire

A la fin de l'**ECUE OPTIM**, l'élève saura :

- Formaliser la démarche de recherche opérationnelle et d'ajustement d'un modèle à partir de données sous la forme d'un problème d'optimisation mono-critère, en précisant les expressions des variables, de la fonction objectif, des contraintes,
- Résoudre un problème d'optimisation mono-critère, en appliquant la méthode numérique de résolution la plus appropriée,
- Proposer une solution à un problème (recherche opérationnelle ou ajustement d'un modèle à partir de données) en prenant en considération les limites (des données, du modèle mathématique, de l'optimiseur).

A la fin de l'**ECUE PLANEX**, l'élève saura :

- Construire un plan d'expérience classique relativement simple (de un à trois facteurs, traitements) pour répondre à une question posée, en fonction de contraintes relativement simples sur le support de l'expérimentation : contraintes sur le terrain (pentes, cailloux, cours d'eau, haies, ...), contraintes pédologiques, pédoclimatiques, contraintes techniques (conditions d'interventions sur l'exploitation, réglages des outils, ...).
- Mener à bien les analyses statistiques liées aux observations issues de plans d'expériences classiques (plan en randomisation totale, plan en blocs, carrés latins, split-plots, ...) avec R.
- Interpréter les sorties R des analyses statistiques des observations issues des plans d'expériences classiques ci-dessus.

Modalités d'évaluation :

ECUE AMOO :

- Un projet lors des deux derniers TD sur la mise en pratique de la programmation orientée objet : 30 % de la note de l'ECUE
- QCM pour les aspects de programmation procédurale et orientée objet : 70% de la note à l'ECUE

ECUE OPTIM :

- Evaluation du travail produit lors de la première APP, sous la forme d'un rapport de 3 pages : 15 % de la note à l'ECUE
- Evaluation du travail produit lors de la seconde APP, sous la forme d'un oral : 15 % de la note à l'ECUE
- Un QCM : 70 % de la note à l'ECUE

En session de rattrapage de l'ECUE OPTIM, l'évaluation consistera uniquement en un QCM : 100 % de la note à l'ECUE

ECUE PLANEX :

- Un QCM (sur feuille, temps limité, supports de cours autorisés) : 100 % de la note à l'ECUE

Bibliographie

Gérard Swinnen. "Apprendre à programmer en Python 3", 2012. Disponible à l'adresse : https://inforef.be/swi/download/apprendre_python3_5.pdf

Al Sweigart. "Automate the Boring Stuff with Python", 2ème édition, 2020. Disponible à l'adresse : <https://automatetheboringstuff.com/>

SCIENCES AGRONOMIQUES DANS UN CONTEXTE DE TRANSITION		
Code : SAT	Nombre d'heures programmées : 50h40	ECTS : 4
Enseignants responsables : Cécile Ben (cecile.ben@toulouse-inp.fr) ; Jean-Pierre Sarthou (jean-pierre.sarthou@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Neïla Ait Kaci, Cécile Ben, Christian Chervin, Pierre Maury, Julie Ryschawy, Jean-Pierre Sarthou, Marion Sautier, Zulma Vitezica		
ECUE : SAT-MEGA : M écanismes G énétiques de l' A daptation des Espèces aux Contraintes SAT-GESSYCA : G estion S ystémique des C omposantes des A groécosystèmes SAT-TANDEM : Explicitation des synergies entre innovations technologiques en agriculture et gestion systémique des composantes des AES		
UE Ressource nécessaire pour le projet 'Agir dans un monde en transition' (TRANS)		

Introduction

L'UE 'Sciences Agronomiques dans un contexte de Transition' (SAT) abordera la notion **d'adaptation** des agroécosystèmes (AES) (considérés dans leurs seules dimensions biotechniques et non sociologiques) vis-à-vis des conditions environnementales, agronomiques, économiques et sociétales, et **d'atténuation** des contraintes. Les enjeux agronomiques, environnementaux et sociétaux de la durabilité en agriculture mais aussi de notre société, auront été identifiés dans le cadre de l'UE S6 'Enjeux environnementaux et de durabilité' EED (ex. déficience en P, ressources en eau, bioagresseurs, carbone, azote, protection du climat...).

Les enseignements s'appuieront sur les relations existant au sein d'un triptyque regroupant la biodiversité planifiée (espèces végétales cultivées et leurs variétés, espèces animales élevées et leurs races, agents biologiques introduits), la biodiversité naturelle associée (espèces animales, végétales, fongiques, bactériennes qui cohabitent naturellement avec la biodiversité planifiée) et les composantes abiotiques des agroécosystèmes (pédoclimat), le tout sous l'effet des pratiques de gestion (y compris introduction de nouvelles technologies et produits organiques et minéraux).

Sur cette base, la notion d'adaptation et d'atténuation sera déclinée au travers d'éléments de concept, de méthodes et outils d'étude, et de réalisations (principes et cas d'étude), tout au long d'un gradient d'échelle : (i) du gène à la population végétale cultivée/animale élevée (ECUE1 : **Mécanismes Génétiques de l'Adaptation des espèces - MEGA**), (ii) de la population végétale cultivée/animale élevée au paysage (ECUE 2 : **Gestion Systémique des Composantes des Agroécosystèmes - GESSYCA**). Les synergies entre innovations technologiques en agriculture et gestion systémique des composantes des AES seront explicitées (ECUE 3 - TANDEM) et concrétisées par des interventions à double voix d'enseignants spécialistes des disciplines propres aux ECUE 1 MEGA et ECUE 2 GESSYCA, faisant ainsi un lien clair et concret entre les notions et méthodes abordées dans ces dernières.

Les apprentissages et compétences acquis au cours de l'UE SAT sont directement en lien avec les UE Projets 'Agir dans un monde en transition' (2A S7) ainsi qu'avec les UE optionnelles de S8 'Systèmes de cultures agroécologiques', 'La plante dans son environnement : du génotype à la culture', et 'Animal dans son environnement' et 'Services et fournitures pour la transition agricole'.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de cette UE SAT, l'élève sera à même de :

OA 2.2 : concevoir des programmes d'amélioration génétique pour l'adaptation des populations végétales et animales d'intérêt dans l'optique d'une gestion systémique, et participer à la co-conception (avec acteurs de terrain) des systèmes de production en contexte de transition.

OA 2.3 : modéliser, au moins conceptuellement, les effets majeurs d'un point de vue biologique et agroécologique des programmes d'adaptation et de gestion élaborés.

OA 2.2 et OA 2.3 : L'élève sera capable d'intégrer les spécificités des leviers d'adaptation propres aux programmes d'amélioration génétique comme aux systèmes de production innovants, afin de proposer, dans une vision systémique, une stratégie de levée de verrous biotechniques à la mise en place de la transition agroécologique dans sa dimension biotechnique.

Lien avec le référentiel de compétences

L'UE forme aux apprentissages critiques suivants :

Concevoir. 2.2. Adapter une méthode pour résoudre un problème

Conseiller 2.3. Modéliser, simuler et tester des options.

Description de l'enseignement

ECUE 1 : 'Mécanismes Génétiques de l'Adaptation des Espèces aux Contraintes' (MEGA – 23h20)

- *Génétique de l'adaptation des espèces végétales cultivées et spontanées- 2 séances de cours de 1h20, 4 séances de TD de 2h (total : 10h40)*

Notion de réponse différentielle à l'environnement. Un seul *locus* peut contribuer à la variation. La variation génétique pour des caractères gouvernés par plusieurs *loci*.

Contribution de la diversité génétique et de la plasticité phénotypique aux mécanismes adaptatifs des espèces cultivées et spontanées.

Avantages/Limites des différents types de variétés cultivées en terme d'adaptation et de résilience (Lignées pures, clones, hybrides F1 et à voies multiples, populations, en mélange)

Hétérosis, Hérité cytoplasmique & adaptation.

Interaction Génotype X Environnement (GXE) au sein des agrosystèmes (y compris forestiers) et des écosystèmes naturels, espèces annuelles, pérennes, spontanées.

Héritabilité d'un caractère quantitatif.

- *Génétique de l'adaptation des animaux d'élevage- 5 séances de cours de 1h20, 3 séances de TD de 2h (total : 12h40)*

La génétique des caractères quantitatifs d'efficacité et de robustesse.

De l'animal à la population : généalogie, consanguinité et parenté. Variabilité génétique des caractères quantitatifs et leurs liaisons génétiques.

Des animaux adaptés au système d'élevage. Objectifs, outils et méthodes d'amélioration génétique.

Apports de la sélection génomique et des nouveaux caractères (*e.g.* pour préserver la santé et favoriser le bien-être des animaux). Sélection des animaux adaptés aux environnements variés et fluctuants. Les interactions génotype x milieu aux différentes échelles. Croisement et hétérosis.

Organisation de l'amélioration génétique animale.

- *Épigénétique et adaptation des espèces végétales, animales, microbiennes. – 1 séance de cours de 1h20 (total : 1h20)*

Programmation épigénétique du génome. Exemples chez les plantes (le développement, la croissance, la plasticité, etc.) et chez les animaux (la tolérance à la chaleur, le microbiote digestif, etc.). Coûts et bénéfices de l'élaboration précoce des phénotypes.

L'épigénétique, est-elle une piste prometteuse pour l'innovation variétale et l'amélioration de la robustesse des animaux ?

ECUE 2. 'Gestion Systémique des Composantes de l'Agroécosystème' (GESSYCA – 18h00)

Cet ECUE aborde les éléments fondamentaux du pilotage tactique (*i.e.* sur le court terme) des principales productions végétales et animales (choix variétés/races, nutrition, santé des variétés

cultivées/races élevées), soit des pratiques faisant appel à des facteurs abiotiques et biotiques exogènes (approche par ‘Substitution’ : biocontrôle, biostimulation, biofortification). Les éléments fondamentaux du pilotage stratégique (*i.e.* sur le moyen et long termes) de ces productions, ne sont pas explicitement abordés mais seront partiellement évoqués au sein de chacun des cours ‘systèmes’ (agroforesterie, polycultures-élevage, viticulture/arboriculture, grandes cultures annuelles, agriculture de conservation).

- *Relations interspécifiques d'intérêts agroécologiques - 1 séance de cours de 1h20 :*
 - Interactions multitrophiques et diversité des communautés : mécanismes entre diversité spécifique et maintien des fonctions, mesure de la diversité des communautés, des interactions multitrophiques, lien avec le fonctionnement des écosystèmes cultivés (ex. du contrôle biologique des ravageurs), les dimensions et niveaux d'organisation de la biodiversité.
 - Interactions plantes – microorganismes telluriques : exsudats racinaires et rhizosphère, rôles dans le fonctionnement du sol, spécificité de l'interaction plante-microbiote et implications pour la sélection variétale et l'agroécologie.
 - Multifonctionnalité de la diversification végétale (DV) : les diverses formes de la DV, mélanges variétaux et cultures associées : intérêts agronomiques et mécanismes en jeu, calcul de la productivité surfacique des cultures associées.
- Conception d'idéotypes de plantes pour la transition agroécologique des systèmes de grandes cultures.
 - Le changement climatique, la réduction des intrants et la diversification des pratiques culturales génèrent de profondes modifications des environnements de culture et appellent à de nouveaux types variétaux (idéotypes).
 - Intérêts et les limites du concept d'idéotype pour la sélection, la préconisation variétale et le conseil agronomique dans le cadre de la transition agroécologique des systèmes de culture.
 - Nouvelles approches pour la conception d'idéotypes de plantes, dont la modélisation écophysologique des interactions Génotype x Environnement.
- *Agriculture de conservation des sols (ACS) - 1 séance de cours de 1h20 :*
 - Historique, importance et conséquences de l'érosion hydrique et éolienne des sols
 - Définition de l'ACS (les trois principes) et diversité des pratiques sur le terrain
 - Principes techniques des principales interventions (semis, destruction des couverts)
 - Performances agroécologiques de l'ACS : productivité surfacique, potentialités d'adaptation et d'atténuation du changement climatique, de diminution de la dépendance des cultures aux produits phytosanitaires, de préservation de la biodiversité ordinaire et fonctionnelle.
- *Pratiques et systèmes de production innovants : viticulture, arboriculture – 1 séance de cours de 1h20 :*
 - Innovations techniques et technologiques en viticulture et arboriculture pour la réduction des produits phytosanitaires (choix variétal, densité des pieds, mécanisation des pratiques de taille, de désherbage, lutte biotechnique contre les ravageurs...), l'adaptation au changement climatique (irrigation, agroforesterie, couverts végétaux, enherbement permanent...)
- *Pratiques en agroforesterie – 1 séance de cours de 1h20 :*
 - Pratiques et systèmes de production en agroforesterie, mécanismes et interactions entre cultures pérennes et annuelles, services écosystémiques fournis par ces systèmes.
 - Méthodes d'étude : méthodes d'inventaire, indices de richesse, de diversité, d'équitabilité, sélection variétale et choix idéotypes (conséquences traits phénotypiques, modèle de simulation de culture).
- *La polyculture-élevage pour l'innovation agroécologique – 1 séance de cours de 1h20 :*
 - Présentation, à partir de cas concrets et de parcours d'agriculteurs, des systèmes intégrant cultures, élevage et prairies, et des caractéristiques qui en font un levier agroécologique tant

au niveau des exploitations agricoles que des territoires : coordination et flux locaux entre céréaliers et éleveurs, et facteurs de contexte pouvant verrouiller ou permettre ces innovations agroécologiques.

- Illustration des différents principes de l'agroécologie appliquée à l'élevage : baisser les intrants en utilisant les processus écologiques, réduire les pollutions en bouclant les cycles, préserver et utiliser la diversité pour accroître la résilience, gérer la santé animale de manière intégrée.

ECUE 3 - Explicitation des synergies entre innovations technologiques en agriculture (e.g. semences améliorées, biostimulation & additifs alimentaires, élevage de précision, phéromones de synthèse, outils numériques...) et gestion systémique des composantes des AES – 1 séance de cours de 1h20, 2 séances de TA de 2h, 2 séances de TD de 2h (TANDEM - 09h20) :

- Etudes de cas en systèmes tempérés et tropicaux illustrant cette mise en synergie des échelles d'approche, et l'amélioration de la durabilité et rentabilité des pratiques et systèmes agroécologiques innovants
- Rmq : cette partie vise à rendre concrets les liens entre les deux ECUEs MEGA et GESSYCA.

Approche pédagogique

L'enseignement comprendra des séances de cours magistraux et de travaux dirigés, mais aussi du travail en autonomie sur la base de ressources pédagogiques numériques.

Cours introductif à deux ou plusieurs voix afin d'insister et illustrer la nécessité de raisonner sur une large gamme d'échelles *i.e.* du gène au paysage (lien entre ECUE 1 et ECUE 2) et de décroiser les productions végétales et animales (mise en évidence des principes communs pour mettre en évidence leurs synergies).

TD pour élargir la gamme des cas vus en CM :

- cas d'étude illustrant l'approche multi-échelle et systémique de l'agroécologie, en croisant un ou plusieurs leviers agroécologiques génériques ou systémiques (dont les leviers techniques sous-jacents) afin de répondre aux principaux enjeux planétaires en lien avec la production agricole (1 enjeu par séance : préservation des terres agricoles, préservation de la biodiversité, lutte contre l'érosion et bouclage du cycle du phosphore, préservation de l'eau et bouclage du cycle de l'azote, lutte contre le dérèglement climatique).
- 'Atelier Pitch/Débat' fil rouge de l'ECUE TANDEM présentant de manière détaillée des études et cas concrets pour optimiser l'adaptation aux contraintes, en alliant génétique et itinéraires culturels et d'élevage. Les cas d'étude auront été repérés par les étudiants durant leurs stages en exploitation, dans les médias grand public ou dans la presse scientifique.

Conférences par des intervenants extérieurs.

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

ECUE 1 : - concevoir des programmes d'élaboration des plantes et animaux de profils variés aptes à conférer une meilleure adaptation des systèmes et pratiques innovants aux contraintes agronomiques, économiques, environnementales et sociales.

ECUE 2 :

- capacité à rendre compte d'innovations agroécologiques répondant aux différents enjeux planétaires, en présentant objectivement leurs atouts et leurs points faibles éventuellement.
- modéliser conceptuellement les principaux effets agroécologiques des systèmes et pratiques innovants élaborés.

ECUE 3 : - concevoir des systèmes de production et des pratiques innovants, capables d'intégrer les avancées en matière de génétique végétale et animale et d'autres technologies pour le vivant, et de s'adapter aux contraintes agronomiques, économiques, environnementales et sociales.

Modalités d'évaluation :

- **ECUE 1 : 'Mécanismes Génétiques de l'Adaptation des Espèces aux Contraintes' (MEGA)** : Examen écrit sur les mécanismes génétiques adaptatifs chez les animaux ; Evaluation de l'un des comptes rendus (tiré au sort) de 2 mini-projets de groupe réalisés au cours des séances de TD MEGA_Plantes.
- **ECUE 2 : 'Gestion Systémique des Composantes de l'Agroécosystème' (GESSYCA)** : examen écrit portant sur les aspects théoriques vus en CM ; notation de deux TD (sur 4) choisis aléatoirement à la fin des séries TD.
- **ECUE 3 (TANDEM)** : Evaluation de la carte mentale présentée en groupe lors de la première séance de TD et du Débat réalisé au cours de la seconde séance. Présentation de manière détaillée des études et cas concrets pour optimiser l'adaptation en alliant génétique et itinéraires culturaux et d'élevage et argumentation sur les avantages/limites/opportunités/menaces. Evaluation individuelle de la contribution au débat.

Modalités de fonctionnement

Les enjeux et besoin nécessitant une adaptation des espèces et des agro-écosystèmes sont abordés dans l'UE 'Enjeux environnementaux et de durabilité' (EED - 1AS6). Les notions abordées dans l'UE SAT nécessitent également la maîtrise, pour l'ECUE 1 MEGA, des pré-requis abordés dans les UE 'Ressources Génétiques et Biotechnologies' (RGB, 1AS6), 'Traitement et analyse des données multidimensionnelles' (TADM – 1AS6), 'Traiter et analyser des données complexes' (TADC – 2AS7) ; et pour l'ECUE 2 GESSYCA, des pré-requis abordés dans les UE 'Diagnostiquer un agroécosystème' (DA - 1AS5), 'Décrire, Identifier, Analyser les composants des agroécosystèmes' (DIACA - 1AS5), 'Conseiller sur un agroécosystème' (CA - 1AS6), 'Agronomie : analyser pour proposer des solutions' (AGRO - 1AS6).

Bibliographie conseillée

Verrier, E., Milan, D. & Rogel-Gaillard C. (2020). *Génétique des animaux d'élevage. Diversité et adaptation dans un monde changeant.* Éditions Quae.

Minvielle, F. (1990). *Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques.* INRA.

Ollivier, L. (1981). *Éléments de génétique quantitative.* INRA et Masson.

Wiener, G. & Rouvier, R. (2009). *L'amélioration génétique animale.* Presses agronomiques de Gembloux.

Guyomard H., Huygue C. Urruty N. (2017). *Les pratiques agricoles à la loupe - Vers des agricultures multiperformantes.* Editions QUAE.

Deguine J.P., Gloanec C., Aubertot J.N. (2016). *Protection agroécologique des cultures.* Editions QUAE.

Mollard E., Walter A. (2008). *Agricultures singulières.* IRD Editions.

Doré T., Bellon S. (2019). *Les mondes de l'agroécologie.* Editions Quae.

Fauvergue X., Rusch A., Lannou C. (2020). *Biocontrôle – Éléments pour une protection agroécologique des cultures.* Editions QUAE.

Balesdent J., Dambrine E., Fardeau J.C. (2013). *Les sols ont-ils de la mémoire ?* Editions QUAE

Dupraz C., Liagre F. (2008). *Agroforesterie - Des arbres et des cultures.* Editions QUAE

Berton S., Billaz R., Lebreton A. (2013). *Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables.* Editions Cari. (<http://www.fao.org/3/a-bp973f.pdf>)

FAO (2011). *Produire plus avec moins. Guide à l'intention des décideurs sur l'intensification durable de l'agriculture paysanne*. ISBN 978-92-5-206871-6 (<http://www.fao.org/3/I2215F/i2215f.pdf>)

Cordeau S., Maron P., Sarthou J.P., Chauvel B. (2023). *Agriculture de conservation des sols*. Ed. Quae.

Thomas F., Archambeaud M. (2014). *Les couverts végétaux, gestion pratique de l'interculture*. Editions France Agricole.

Archambeaud M., Thomas F. (2016). *Les sols agricoles*. Editions France Agricole.

Soltner D. (2018). *Agroécologie : Guide de la Nouvelle Agriculture sur Sols Vivants*. Collection Sciences et Techniques Agricoles.

Pousset J. (2012). *Traité d'agroécologie - Pour une agriculture naturelle*. Editions France Agricole.

Petit A. et al (2016). Recueil de pratiques observées en viticulture biologique : des pistes pour innover ?
Projet CASDAR n°5322 VITINNOBIO, 112p.

Richard G. et al. (2019). *Une agronomie pour le XXIe siècle*, Editions QUAE

DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL		
Code : DPP	Nombre d'heures programmées : 29	ECTS : 1
Responsable : Julie Caminade (julie.caminade@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Olga Andronova, Pierre Aubignac, Anne Bernadac, Ariane Chabert, Jean-Louis Dessacs et autres enseignants du département Activités Physiques et Sportives, Nizar Fasfate, Julien Pirrello		
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 :

- Se projeter dans une ou plusieurs spécialisations de sa formation d'ingénieur agronome
- Faire preuve de réflexivité sur son parcours professionnel : identifier les expériences, les compétences, les acquis qui participent à la construction de son projet professionnel, identifier les compétences manquantes et avoir une stratégie pour les acquérir
- Identifier les métiers de la recherche tant fondamentale qu'appliquée et se projeter dans un doctorat après l'obtention de son diplôme d'ingénieur agronome
- Appréhender la diversité des formes d'entrepreneuriat et concevoir la création ou reprise d'entreprise comme une opportunité de carrière au même titre que le salariat
- Construire un projet innovant à l'aide de l'outil Business Model Canvas et le présenter oralement de manière synthétique, convaincante et dynamique

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

- Mieux se connaître physiquement
- Entretenir sa santé

Lien avec le référentiel de compétences

Compétence et apprentissage critique visé :

- Compétence COMMUNIQUER, Com.2.3 : Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail collectif de façon interactive

Description et organisation de l'enseignement

ECUE DPP-A3P

Cet ECUE comprend deux cours et trois TD :

- Cours 1 : Sensibilisation à la recherche (1h20)
- Cours 2 : L'entrepreneuriat sous toutes ses formes (1h20)
- TD 1 : Jeu des spécialisations (2h00)
- TD 2 : Construire son projet innovant à l'ENSAT (2h00)
- TD3 : Mon projet en 180 secondes (2h00)

ECUE DPP-sport

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'évaluation de l'**ECUE DPP-A3P** compte pour 50% de la note de l'UE DPP. Cette évaluation, notée sur 20 points, porte sur la présentation orale du projet en moins de 180 secondes.

- Les étudiants seront évalués par leurs pairs qui voteront pour le groupe le plus convaincant (le classement général donne lieu à une évaluation de groupe sur 15pts)
- Une partie de la note est individuelle, 5 pts. Elle repose sur la compilation et synthèse de trois qualités et limites dans le cadre professionnel.

L'évaluation de l'**ECUE-Sport** fait également l'objet d'une évaluation. Elle compte pour 50% de la note de l'UE DPP.

LANGUES		
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		
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 pourra démontrer ses compétences de compréhension et sa connaissance de la langue anglaise au travers du test du TOEFL.

Il saura produire des documents écrits scientifiques et professionnels.

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

L'enseignement (**en Anglais**) comprend 4 modules :

1. Préparation for the TOEFL Test
Travail de compréhension orale et écrite, développement des connaissances grammaticales
2. Intensive preparation for the TOEFL Test (cours du soir)
Renforcement en compréhension de l'Anglais oral et écrit et développement des connaissances grammaticales
3. "TED Talks project" (groupes TD 1-3)
Groupes de trois étudiants. Réaliser une présentation orale, faire un pitch, animer un événement. Echanger au sein d'un groupe de travail
4. « Debating » (groupes TD 4-6)
Convaincre, discuter, défendre un travail, restituer

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 :

Anglais : compétences liées au TOEFL, capacité à présenter et convaincre en contexte scientifique ou technique

LV2 : compétences langagières

Modalités d'évaluation : Examen oral et écrit dans chaque langue avec un bonus éventuel en fonction de la participation soutenue et spontanée en cours et de l'investissement personnel.

Anglais : Test TOEFL en janvier 2025

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 en présence ou à distance.

Bibliographie

Afin de développer le vocabulaire et la prononciation, il est conseillé de regarder régulièrement des vidéos (films, séries, ...) dans les langues étudiées. Suivant le niveau, il peut être bénéfique d'utiliser le sous-titrage dans la langue d'origine.

Le vocabulaire nouveau récurrent devra être vérifié.

Tout ouvrage de préparation au test du TOEFL.