



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

PROGRAMME DU SEMESTRE 7

ANNEE UNIVERSITAIRE 2026-2027

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.....	13
COLLABORER EN MILIEU PROFESSIONNEL	17
ANALYSE DES RISQUES ET DE LA QUALITE DES ALIMENTS	21
TRAITER ET ANALYSER DES DONNEES COMPLEXES	24
SCIENCES AGRONOMIQUES DANS UN CONTEXTE DE TRANSITION.....	27
DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL.....	33
LANGUES.....	36
UE THEMATIQUES DE LA SERIE 1	39
1.1 - CONTINUITES AGROECOLOGIQUES : DES HABITATS AUX TERRITOIRES.....	40
1.2 - INITIATION A LA RECHERCHE	44
1.3 - FORMER AUX ENJEUX CONTEMPORAINS ET DE TRANSITIONS	47
1.4 - FONCTIONS BIOLOGIQUES MAJEURES CHEZ LES ANIMAUX D'ELEVAGE : CROISSANCE, LACTATION ET PONTE	52
1.5 - MATIERES, INGREDIENTS, ALIMENTS, METHODES	55

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 AgroToulouse, 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

AgroToulouse 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.

AgroToulouse 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) :

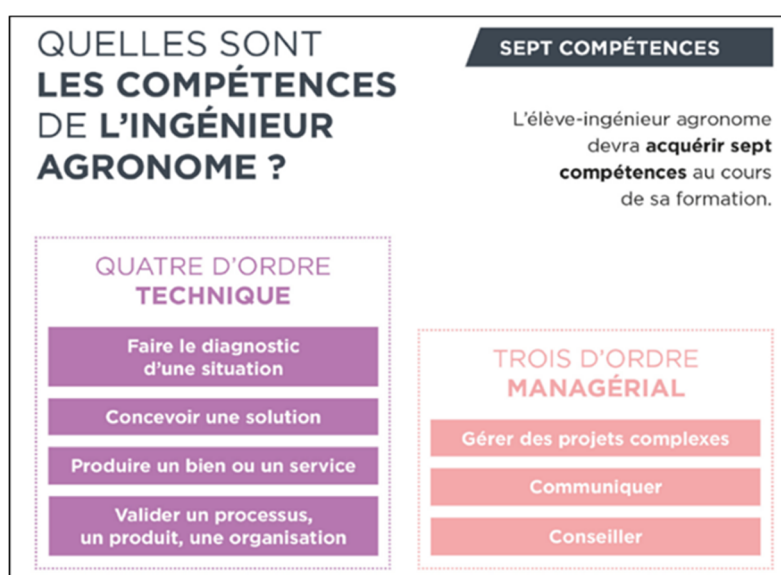


Figure 1. Les 7 compétences du référentiel de compétences de AgroToulouse

- **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 AgroToulouse 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. Ils choisissent également une UE thématique (S7) parmi les UE proposées.

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 (y compris les UE thématiques). 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.

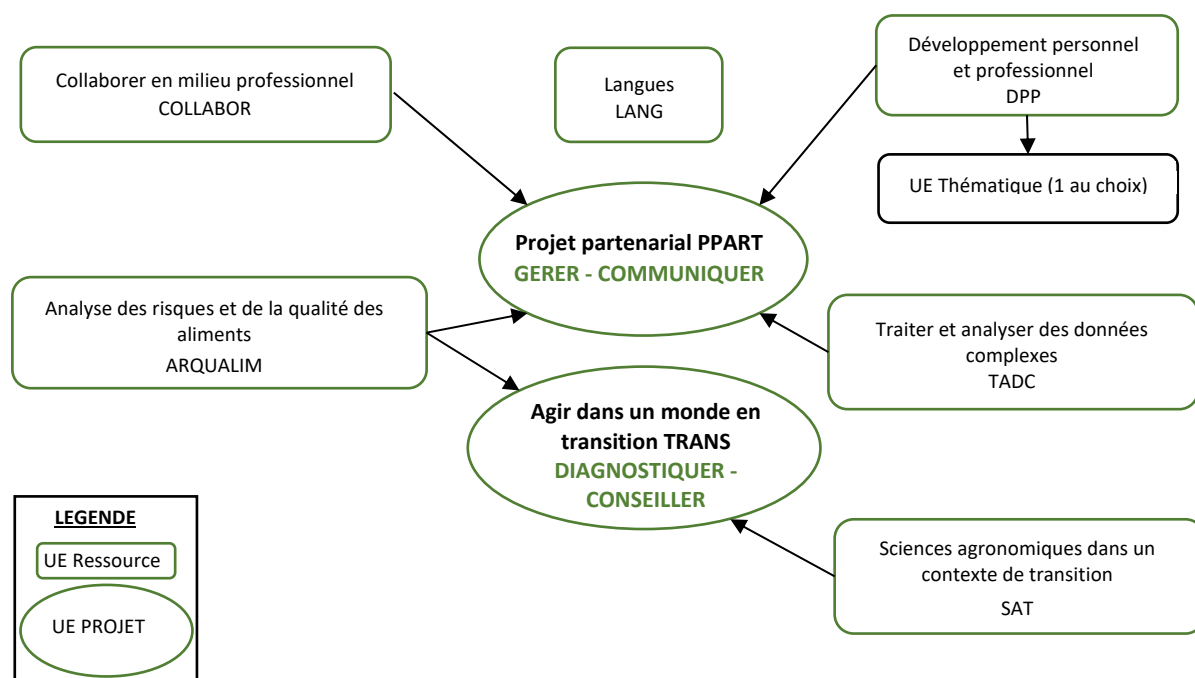


Figure 2. Liens entre UE Projets et UE Ressources du semestre 7

UE et ECUE		Responsable UE	Heures programmées ¹	ECTS
UE Projet - Agir dans un monde en transition	TRANS	Geneviève Nguyen et Mathieu Colleter	44	5
UE Projet - Projet Partenarial	P-PART	Pierre Aubignac	91	5
UE Collaborer en milieu professionnel • COLLABOR-PROJEUQUIP : Gestion de projet et d'équipe • COLLABOR-MKTNEGO : Marketing et négociation commerciale • COLLABOR-GRHDROIT : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail	COLLABOR	Valérie Barraud-Didier	42	4
UE Analyse des risques et de la qualité des aliments	ARQUALIM	Valérie Olivier	33	2
UE Traiter et analyser des données complexes • TADC-ATDP : Algorithmique et Traitement de Données en Python • TADC-OPTIM : Optimisation • TADC-PLANEX : Planification d'expériences	TADC	Christophe Laplanche	39	3
UE Sciences agronomiques dans un contexte de transition • 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	38	3
UE Développement personnel et professionnel • DPP-A3P : Accompagnement au Projet Personnel et Professionnel • DPP-Sport	DPP	Pierre Aubignac	37	1
UE Langues	LANG	Peter Lake	40	2
UE Thématique au choix			68	5
TOTAL			432	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 : 44,2h	ECTS : 5
Enseignants responsables : <i>Geneviève Nguyen (genevieve.nguyen@toulouse-inp.fr)</i> , <i>Mathieu Colleter (mathieu.colleter@toulouse-inp.fr)</i>		
Intervenants : J. Brailly, M. Colleter, G. Nguyen, S.Ouahab, et professionnels		
Compétences mises en œuvre et évaluées : DIAGNOSTIQUER – CONSEILLER		
Situations professionnelles mobilisées : - 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.

Cet ECU 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, et 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 agir 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 possiblement controversées

Description du projet

Thèmes abordés et déclinés pour les trois domaines de controverses touchant les ingénieurs agronomes – l'agriculture, l'alimentation et l'environnement :

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

Activités mobilisées en groupe de 6 à 7 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 par la médiation
- Rédiger un document donnant à voir la cartographie de la controverse et les options de dépassement ouvertes par la médiation
- 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, typologie des acteurs ; et introduction à une approche de médiation par l'expression démocratique
- **3 TD ateliers « Cartographier une controverse » :** (1) « Méthode » = collecter, trier et organiser des informations ; décrire et écrire une controverse ; (2) « Acteurs » = comprendre les différentes catégories d'acteurs de la controverse avec une focale sur les acteurs de

l'environnement ; (3) « Zones d'incertitude » = identifier et analyser les différents types d'incertitude à l'origine des controverses et les solutions pour les réduire.

- **1 TD atelier « Médiation »** : identifier les options de médiation par l'expression démocratique
- **APP : une controverse à analyser en groupe** structurée autour de 7 séances de travail en autonomie et 3 séances de tutorat
- **Une conférence-débat** sur des cas de controverses, les stratégies et trajectoires de dépassement

Modalités d'évaluation des apprentissages

A. Evaluations certificatives de groupe

⇒ Cartographier une controverse (70%)

- **Livrable 1** (10 %) : Rédaction d'une note de cadrage dans lequel les étudiants introduisent le sujet controversé (l'objet de la controverse, le contexte et un bref historique, les principaux aspects débattus) et justifient le choix de la controverse qu'ils envisagent (en reprenant les éléments de définition d'une controverse exposés lors du cours introduction et tutorat 1) : l'innovation en jeu, les points de vue contradictoires impliquant différentes catégories d'acteurs, les zones d'incertitude mises en avant par la confrontation des points de vue, l'absence de consensus scientifique...). Cette note sera argumentée sur la base d'un corpus mixant :
 - un examen argumenté d'au moins 4 articles issus de la littérature scientifique exposant, respectivement pour 2 des points de vue contradictoires sur un aspect de la controverse, et pour les 2 autres des points de vue convergents sur le même aspect ou un autre aspect
 - une revue de presse grand public ou professionnelle sur la controverse
 - un recensement des informations contenues dans d'autres supports d'information
- **Livrable 2** (60 %) : Rédaction d'un document contenant (i) une introduction problématisée ; (ii) l'ensemble des éléments d'analyse de la controverse selon la méthode exposée lors du CM introductif et des TD (dynamique de la controverse, cartographie des acteurs, identification des zones d'incertitude), ainsi que (iii) un dernier chapitre spécifique développant une discussion sur les voies de sortie par la médiation, selon la méthode exposée lors du CM « Médiation » et du TD4.

⇒ Savoir mettre en scène une controverse au travers d'une forme d'expression orale (30%)

- **Livrable 3** : Ma controverse en 180 secondes

B. Evaluations formatives

Livrables faisant l'objet d'une évaluation formative : exercices à réaliser et à présenter oralement pour les trois ateliers méthodologiques et les 3 séances de tutorat.

L'objectif de ces évaluations formatives en face-à-face est d'accompagner les étudiants dans la production des livrables 1 et 2, préalables à la production du livrable 3.

Apprentissages évalués :

- **DIAGNOSTIQUER** : DIAG 2.1. et 2.2.
- **CONSEILLER** : CONS 2.1., 2.2. et 2.3.

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

Compétences : **DIAGNOSTIQUER (*)** - **CONSEILLER (**)**

	Epreuve 1	Epreuve 2		Epreuve 3
<i>Forme de l'épreuve</i>	(*) Note de cadrage + présentation orale (tutorat 2)	Document d'analyse de la controverse		(**) Présentation orale « Ma controverse en 180 secondes »
		(*) chapitres portant sur l'étude de la controverse (introduction problématisée, dynamique, acteurs, zones d'incertitude)	(**) chapitre spécifique du document portant sur les options de dépassement de la controverse	
<i>Durée de l'épreuve</i>	15' présentation + 10' réponse à questions	A rédiger sur la période de l'UE et à rendre à la fin		180 secondes
<i>Coefficient</i>	10 %	40 %	20%	30 %

- En SESSION 2

Compétences : **DIAGNOSTIQUER (*)** et **CONSEILLER (**)**

	Epreuve 1	Epreuve 2
<i>Forme de l'épreuve</i>	Synthèse de l'étude de la controverse à présenter oralement sans support diaporama ni notes	(**) mise en situation de conseil avec réponses à questions portant sur les options de dépassement
<i>Durée de l'épreuve</i>	15 minutes	20 minutes environ
<i>Coefficient</i>	50 %	50 %

Organisation

L'UE s'étale sur 2 mois, de début septembre à fin octobre. 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 l'analyse	Temps 2 - Analyse de la controverse	Temps 3 - Identification des options de dépassement et mise en scène
CM1 « Introduction » / Tutorat 1 « choix de la controverse et organisation » / TA1 à 3 « Formulation et justification »	CM2 « Méthode » / TA2&3 « Analyse » / Atelier-TD1 « Prise en main méthode » / CM3 « Typologie acteurs » / Tutorat2 « Validation controverse et début analyse » / Atelier-TD2 « Cartographie acteurs » / TA5 « Carto acteurs » / Atelier-TD3 « Carto incertitudes » / TA6 « Finalisation analyse »	CM3 « Médiation » / Atelier TD4 « Médiation » / Conférence-débat / Restitution / TA7 « Répétition » / Restitution orale « Ma controverse en 180 s »
→ Livrable 1 (note de cadrage)	→ Livrable 2 (rapport écrit)	→ Livrables 3 (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 : 91h	ECTS : 5
Enseignant responsable : Pierre Aubignac (pierre.aubignac@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 « PPART », 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'AgroToulouse, 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 prestataire 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 PPART permet ainsi de développer les compétences nécessaires à l'organisation et la réalisation d'un projet depuis sa définition à sa valorisation. En outre, PPART 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 PPART 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.

- 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 en se basant sur une approche réflexive.

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 (AgroToulouse) 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 PPART pour la partager au sein de l'école et éventuellement à l'extérieur, ou autre façon originale de communiquer...

Le projet PPART 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 au deuxième jalon des compétences suivantes :

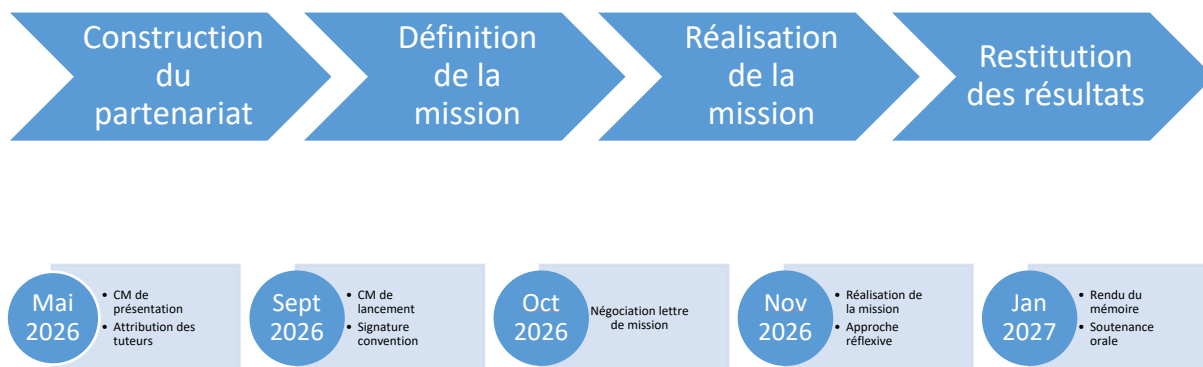
- Jalon 2 de la compétence **GERER UN PROJET** : Mener un projet pour le compte d'un organisme professionnel selon une méthode de gestion de projet définie
- Jalon 2 de la compétence **COMMUNIQUER** : Communiquer au sein d'un groupe de travail ou au sein d'une organisation

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.

L'organisation du PPART est détaillée dans le Carnet de Bord. Ce document présente les différentes étapes qui jalonnent cette UE et fait échos au fichier étudiant à compléter par chaque groupe sur leur espace Moodle. Enfin, à tout instant, chaque groupe sera en mesure de suivre l'évaluation des compétences par le tuteur pédagogique en consultant le fichier Grille d'évaluation, également disponible sur Moodle et pourra renseigner ses comptes rendus de réunion dans le Fichier Etudiant.

Au-delà du PPART, le Carnet de Bord 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 (2h40 CM ; 8h00 TA)
Ce choix débute dès le semestre 6, au mois de Mai.
- Négocier les missions qui seront à réaliser avec le partenaire (12h TA)
- Réaliser les missions à proprement parler (1 semaine libérée : 40h + 1 journée de restitution des livrables : 8h)
- Rédiger et rendre le rapport aux deux parties (AgroToulouse et partenaire) (16h TA)
- Présenter leur travail lors d'une soutenance orale (8h TA + la soutenance à placer sur l'une des deux journées banalisées : 1h)

Les étudiants sont accompagnés tout au long du projet PPART selon plusieurs modalités complémentaires :

- Un cours introductif au début du semestre 6 par le responsable pédagogique PPART (à votre écoute pour toute question pendant la durée des projets)
- Un cours d'approfondissement du PPART au semestre 7 par le responsable pédagogique PPART
- Les cours de conduite de projet (UE COLLABOR entre autres)
- Des ressources Moodle
- Le tutorat de groupe exercé par l'enseignant-tuteur et la possibilité d'interagir avec d'autres enseignants-chercheurs de l'AgroToulouse 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 AgroToulouse pour la gestion du projet.

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

Plusieurs apprentissages font l'objet d'une évaluation : 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, la capacité réflexive.

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

Compétence : GERER

	Epreuve 1 - Réunion de Négociation de la Lettre de mission	Epreuve 2 - Rapport écrit et soutenance finale
<i>Forme de l'épreuve</i>	Soutenance collective	Ecrit et soutenance collectifs
<i>Durée de l'épreuve</i>	1h de réunion de négociation	1h de soutenance
<i>Coefficient</i>	30 %	70 %

Compétence : COMMUNIQUER

	Epreuve 1 - Evaluation lors de chaque réunion	Epreuve 2 - Autoanalyse réflexive sur 2 pages	Epreuve 3 - Rapport écrit et soutenance finale
<i>Forme de l'épreuve</i>	Réunions collectives	Ecrit individuel	Ecrit et soutenance collectifs
<i>Durée de l'épreuve</i>	Tout au long du PPART	Ecrit à faire chez soi	1h de soutenance
<i>Coefficient</i>	35 %	15 %	50 %

- En SESSION 2

Compétence : GERER

	Epreuve 1 - Rapport écrit et soutenance finale
<i>Forme de l'épreuve</i>	Ecrit et soutenance collectifs ou individuels
<i>Durée de l'épreuve</i>	1h de soutenance
<i>Coefficient</i>	100 %

Compétence : COMMUNIQUER

	Epreuve 1 - Rapport écrit et soutenance finale
<i>Forme de l'épreuve</i>	Ecrit et soutenance collectifs ou individuels
<i>Durée de l'épreuve</i>	1h de soutenance
<i>Coefficient</i>	100 %

COLLABORER EN MILIEU PROFESSIONNEL		
Code : COLLABOR	Nombre d'heures programmées : 42h	ECTS : 4
Enseignant responsable : Valérie BARRAUD-DIDIER (valerie.barraud-didier@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : AUBIGNAC Pierre, BARRAUD-DIDIER Valérie, DUMONT Aline, GORECKI Elodie, PICHON Frédéric, RUCCELLA Sandra		
Cette UE se compose de 3 ECUE : ECUE 1 : Gestion de projet et d'équipe (ProjEquip) ECUE 2 : Marketing et négociation commerciale (MktNégo) ECUE 3 : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail (GRH-DROIT)		
UE Ressource nécessaire pour le projet « Projet partenarial » (UE Projet-PPART)		

Introduction

L'UE COLLABOR a pour finalité essentielle de nourrir l'UE Projet : Projet Partenarial (UE PPART).

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 ;
- Adopter des comportements et une communication favorisant la coopération au sein d'une équipe projet et permettant la réussite du projet ;
- 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 et d'équipe

- Thèmes abordés Gestion de projet : 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 à réaliser dans le cadre de l'UE PPART.
- Thèmes abordés Gestion d'équipe : animation de réunions, cohésion d'équipe, leadership, gestion des conflits

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

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

ECUE 3 : Gestion des Ressources Humaines (GRH) 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
- 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 et d'équipe (40% de la note à l'UE)

L'étudiant sera évalué sur la base de la réalisation de la lettre de mission du projet PPART (note collective). L'évaluation porte ici sur la mise en œuvre de la compétence GERER : 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 (30% de la note à l'UE)

L'étudiant sera évalué sur la base d'un examen écrit (1 heure) sur la politique marketing (note individuelle).

ECUE 3 : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail (30% 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).

- En SESSION 1

ECUE	ECUE 1 ProjEquip	ECUE 2 MktNégo	ECUE 3 GRH-Droit
<i>Forme de l'épreuve</i>	Lettre de mission du projet PPART (note collective)	Examen écrit (note individuelle)	Examen écrit (note individuelle)
<i>Durée de l'épreuve</i>		1 heure	1 heure
<i>Coefficient</i>	40 %	30 %	30 %

- En SESSION 2

ECUE	ECUE 1 ProjEquip	ECUE 2 MktNégo	ECUE 3 GRH-Droit
<i>Forme de l'épreuve</i>	Lettre de mission du projet PPART (note collective)	Examen écrit (note individuelle)	Examen écrit (note individuelle)
<i>Durée de l'épreuve</i>		1 heure	1 heure
<i>Coefficient</i>	40 %	30 %	30 %

Organisation

ECUE 1 : Gestion de projet et d'équipe**Gestion de projet**

- Design thinking : 2 CM + 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

Gestion d'équipe

- Animation de réunion : TD1 de 2h00
- Cohésion d'équipe et leadership : TD2 de 2H00
- Gestion des conflits : TD3 de 2H00

ECUE 2 : Marketing et Négociation commerciale

- Marketing stratégique (Frédéric PICHON) : 3 cours + 1 TD de 2h00
- Négociation commerciale (Elodie GORECKI) : 2 TD de 2h00

ECUE3 : Gestion des Ressources Humaines et Droit du Travail

- GRH (Valérie BARRAUD-DIDIER) : 3 CM + 1 TD de 2h00
- Droit du Travail (Sandra RUCCELLA) : 4 CM

	CM (nb de séances/heure)	TD (nb de séance par étud/heure)	Travail autonomie	TOTAL heure étudiant
ECUE 1 : Gestion de projet et d'équipe	2 CM de 1h20 (2h40)	Cadre logique : 2 TD de 2h (4h)	4h (½ journée)	20h40
		Budget 1TD de 2h (2h)		
		Clôture 1 TD de 2h (2h)		
		Gestion équipe : 3 TD de 2h (6h)		
ECUE 2 : Marketing et négociation commerciale	Mkt 3 CM de 1h20 (4h00)	1 TD de 2h (2h)		10h00
		Négo : 2 TD de 2h (4h)		
ECUE 3 : GRH et Droit du Travail	GRH 3 CM de 1h20 (4h00)	GRH 1 TD de 2h (2h)		11h20
	Droit : 4 CM de 1h20 (5h20)			
				42h00

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), Negociator, Dunod

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

ANALYSE DES RISQUES ET DE LA QUALITE DES ALIMENTS		
Code : ARQUALIM	Nombre d'heures programmées : 33h20	ECTS : 2
Enseignant responsable : Valérie Olivier (valerie.olivier@toulouse-inp.fr)		
Autres intervenants : A Lebrihi, MC Monje-Lacombe, E. Pinelli, MC Rossi, S. Snini		
UE Ressource utile pour les projets TRANS et PPART		

Introduction

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

Ces problématiques peuvent se retrouver en situation professionnelle aussi bien dans les industries agroalimentaires que les organisations agricoles, mais aussi les laboratoires d'analyse et le conseil en R&D, en management de la qualité.

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 à des controverses sur les normes de 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 » ou encore les UE thématiques relatives aux techniques de production d'aliments et à leur contrôle. L'UE prépare aussi aux spécialisations associées en génie alimentaire, génie de l'environnement, en management des transitions alimentaires.

La finalité de l'UE est d'apporter aux élèves des acquis pluridisciplinaires sur les méthodes d'analyses des risques toxicologiques, microbiologiques et chimiques des aliments, sur les questions nutritionnelles, sur la réglementation sanitaire des sites de production, sur la réglementation des dispositifs de qualité mobilisés au sein des filières agricoles et agro-alimentaires et dans les organisations.

Les disciplines abordées sont la toxicologie, la nutrition humaine, la microbiologie des aliments, la chimie analytique, notamment la spectroscopie, le management de la qualité, l'économie et la sociologie 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 faire une analyse critique d'un système de production, d'identifier le cadre réglementaire adapté et les risques de non-conformité dans un contexte de santé publique.

Plus précisément, il sera capable d'identifier par une méthodologie adaptée (analytique et prédictive) les apports nutritionnels des aliments en lien avec la santé, les altérations microbiennes, les contaminations chimiques et les principaux dangers chimiques et leurs impacts sur la santé humaine. Il sera capable de discerner les limites des méthodologies utilisées et choisir des indicateurs pertinents pour la détermination de la qualité d'un produit.

Il sera aussi capable d'identifier les points critiques d'un processus de fabrication d'aliment, conformément à la réglementation en vigueur et de repérer les exigences des principaux cahiers des charges auxquels peuvent adhérer les acteurs de filière agricole et alimentaire.

Lien avec le référentiel de compétences

Compétences et apprentissages critiques visés :

Valider : Identifier les limites méthodologiques et choisir les indicateurs pertinents	<u>Valider 2.1.</u> Identifier les limites des méthodes de validation
	<u>Valider 2.2.</u> Choisir et appliquer des indicateurs et des tests pertinents (y compris statistiques)

Description de l'enseignement

Il comprend **6 apports thématiques** et disciplinaires :

- **Microbiologie alimentaire** : Fermentation alimentaire, altérations microbiennes des aliments et étude des écosystèmes microbiens alimentaires.
- **Toxicologie** : connaissances générales en toxicologie, toxicocinétique et toxico-dynamique, les différentes formes de toxicités.
- **Détermination structurale des contaminants chimiques** : caractérisation des xénobiotiques dans des matrices alimentaires.
- **Nutrition humaine** : Apport nutritionnel, comportement alimentaire, politique de santé.
- **Socio-Économie de la qualité dans les filières et les organisations** : 4 grands enjeux socio-économiques de la qualité dans les filières agroalimentaires, 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 IAA ; les grands principes de management de la qualité dans les organisations.
- **Management de la qualité sanitaire** : 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).

Approche pédagogique et organisation

Cet enseignement pluridisciplinaire comporte des cours en amphi sur les principales notions qui donnent lieu à la production des diaporamas et autres documents de référence déposés sur Moodle, UE du semestre 7.

Les TD constituent des moments d'application d'une partie du cours.

Programme	Intervenant	CM	TD	TP	Total	Évaluation
Microbiologie alimentaire	S. Snini	3			4h	QCM
Toxicologie	E. Pinelli	4			5h20	QCM
Détermination structurale des contaminants chimiques	MC. Monje	3		3	10h	TD
Nutrition humaine	MC. Rossi	3			4h	QCM
Socio-Économie de la qualité	V. Olivier	3			4h	QCM
Management de la qualité sanitaire	A. Lebrihi	3	1		6h	QCM
TOTAL UE GARANTIQ					33h20	

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Identifier par une méthodologie adaptée les apports nutritionnels des aliments en lien avec la santé, 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.
- Mettre en œuvre une analyse des points critiques d'un système de production, conformément à un cadre règlementaire adapté et les risques de non-conformité dans un contexte de santé publique.
- Identifier les exigences liées à la qualité des produits définies dans les principaux cahiers des charges mobilisés par les filières agricoles et agroalimentaires.

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

	Examen continu en groupe	Examen final individuel
<i>Forme de l'épreuve</i>	Travaux d'application pendant dernier TD « Détermination structurale des contaminants chimiques » (MC Monje)	Contrôle de connaissances QCM sur MOODLE
<i>Durée de l'épreuve</i>	2 heures	30 minutes
<i>Coefficient</i>	20 %	80%

- En SESSION 2

	Examen final individuel
<i>Forme de l'épreuve</i>	Contrôle de connaissances QCM sur MOODLE
<i>Durée de l'épreuve</i>	30 minutes
<i>Coefficient</i>	100%

Bibliographie

ANSES (2024) Avis et rapports d'expertise : Alimentation et nutrition humaine, <https://anses.fr/fr/content/avis-et-rapports-expertise-alimentation-et-nutrition-humaine>.

Couzineau-Zegwaard E, Meier O, Tarnaud L (2023) Confiance et Défiance, Traits de société, EMS Edition, 222 p. eISBN: 978-2-37687-814-8

Boutou, Olivier. *De L'HACCP a L'ISO 22000: Management De La Securite Des Aliments - 4E Edition*. Afnor Editions, 2023. Print.

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

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

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

Nehra M., Vikash N. (2025) *Handbook of Industrial Food Microbiology*. First Edition. SBN : 9781000911589, 262 p.

TRAITER ET ANALYSER DES DONNEES COMPLEXES		
Code : TADC	Nombre d'heures programmées : 39h	ECTS : 3
Enseignant responsable : Christophe Laplanche (christophe.laplanche@ensat.fr)		
Intervenants : Christophe Laplanche, Marie-Françoise Jardinaud, Yousra Hamrouni		
ECUE : TADC-ATDP : Algorithmique et Traitement de Données en Python TADC-OPTIM : Optimisation TADC-PLANEX : Planification d'expériences		
UE Ressource nécessaire pour l'UE Projet PPART (S7), pour l'UE SAT (S7) et pour l'UE Projet CNUM (S8)		

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, résoudre numériquement et interpréter les résultats d'un problème en optimisation linéaire
- 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 « Imaginer une solution en adaptant les méthodologies à l'objectif » de la Compétence **CONCEVOIR** :

- Concevoir 2.1 : Formuler une problématique et des hypothèses
- Concevoir 2.2 : Adapter une méthode pour résoudre un problème
- Concevoir 2.3 : Proposer un plan de réalisation adapté aux contraintes

Description de l'enseignement

- **Algorithmique et Traitement de Données en Python (ATDP)** : 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 et apprendront à résoudre ce type de problème numériquement avec le langage R (cas linéaire uniquement) et à interpréter les résultats.
- **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 ATDP (Algorithmique et Traitement de Données en Python) :

- au total : 3 SP, 6 TD, 2 TA, soit 20 h
- 3 SP pour les concepts de bases de l'algorithmique et le langage Python
- 6 séances de TD et 2 séances 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 : 1 SP, 1 TA, 2 TD, soit 7 h 20
- 1 SP : Introduction à la recherche opérationnelle
- Une APP sur 3 séances : 1 TA → 1 TD → 1 TD

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 ATDP**, 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

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

- Formaliser mathématiquement un problème en recherche opérationnelle dans le cas linéaire (programmation linéaire), en précisant les expressions des variables, de la fonction objectif et des contraintes,

- Résoudre un problème de programmation linéaire à l'aide du logiciel R et en interpréter les résultats.

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 :

- En SESSION 1

ECUE	ECUE ATDP	ECUE OPTIM		ECUE PLANEX
<i>Forme de l'épreuve</i>	Examen (individuel)	Rapport d'APP (collectif)	Examen (individuel)	Examen (individuel)
<i>Durée de l'épreuve</i>	60 minutes		20 minutes	30 minutes
<i>Coefficient</i>	50 %	5 %	15 %	30 %

- En SESSION 2

ECUE	ECUE ATDP	ECUE OPTIM	ECUE PLANEX
<i>Forme de l'épreuve</i>	Examen (individuel)	Examen (individuel)	Examen (individuel)
<i>Durée de l'épreuve</i>	60 minutes	20 minutes	30 minutes
<i>Coefficient</i>	50 %	20 %	30 %

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 : 38h	ECTS : 3
Enseignants responsables : Cécile Ben (cecile.ben@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Cécile Ben, Pierre Maury, Bertrand Pourrut, Jean-Pierre Sarthou, Marion Sautier, Zulma Vitezica, Alexandre Wojciechowski		
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 'Semences et Amélioration des Plantes'.

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 à la compétence CONCEVOIR 2. « Imaginer une solution en adaptant les méthodologies à l'objectif », VALIDER 2. « Identifier les limites méthodologiques et choisir les indicateurs pertinents » et CONSEILLER 2. « Accompagner un changement dans un contexte d'incertitude » et aux apprentissages critiques suivants :

Concevoir 2.2. Adapter une méthode pour résoudre un problème et Concevoir 2.3. Proposer un plan de réalisation adapté aux contraintes.

Valider 2.1. Identifier les limites des méthodes de validation, Valider 2.2. Choisir et appliquer des indicateurs et des tests (y compris statistiques) pertinents et Valider 2.3. Faire l'analyse critique des résultats produits.

Conseiller 2.3. Proposer des trajectoires de changement dans des situations possiblement controversées.

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.

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 termes 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'efficience 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.

ECUE 2. 'Gestion Systémique des Composantes de l'Agroécosystème' (GESSYCA – 13h20 dont 9h20 CM & 4h TD)

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, permaculture).

- *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 - 1 séance de cours de 1h20 :*
 - 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 écophysiologique 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.
- *Permaculture et Gestion durable de l'azote et du phosphore - 1 séance de cours de 1h20.*

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 à double voix avec un intervenant de chacun des deux ECUE MEGA et GESSYCA (TANDEM - 1h20) :

- 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

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 décroïsonner 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 :

- MEGA : Étude de cas explorant les différents mécanismes de contrôle et leviers génétiques impliqués dans l'adaptation des espèces aux changements environnementaux, ainsi que leurs implications pour les choix stratégiques et les décisions dans les programmes d'amélioration. Concernant l'amélioration génétique animale, les études de cas illustrent les éléments conceptuels vus en cours, les méthodes de prédiction de la valeur génétique de chaque animal pour les classer en fonction de leur capacité d'adaptation, et les réalisations telles que le progrès génétique à obtenir selon différents scénarios d'intégration de nouveaux caractères et/ou d'informations génomiques. Dans le cadre de l'amélioration des plantes, les étudiants explorent, à travers deux mini-projets de groupe, les notions d'interaction génotype × environnement, d'héritabilité des caractères, de capacité adaptative des types variétaux, ainsi que les différents niveaux de contrôle génétique (nucléaire et cytoplasmique). Ils sont également amenés à évaluer la pertinence de divers scénarios de sélection variétale, en fonction des objectifs et des contextes agro-environnementaux.
- GESSYCA : 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 (2 enjeux par séance, au choix parmi 5 : préservation de la biodiversité, lutte contre l'érosion, bouclage du cycle du phosphore, préservation de l'eau, bouclage du cycle de l'azote, lutte contre le dérèglement climatique).

Conférences par des intervenants extérieurs.

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

ECUE 1 : - concevoir des programmes de sélection 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. Les apprentissages de l'ECUE 3 ne donnent pas lieu à une évaluation certificative.

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

ECUE	ECUE 1	ECUE 2
<i>Forme de l'épreuve</i>	• Examen écrit individuel sur les mécanismes génétiques adaptatifs chez les animaux (calculatrice autorisée); • 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.	CM : évaluation individuelle sous forme d'un examen écrit portant sur les aspects théoriques vus en CM ; TD : évaluation collective par la notation des deux TD (travaux déposés sur moodle en fin de séance).
<i>Durée de l'épreuve</i>	1h30 pour l'examen écrit	1h15
<i>Coefficient</i>	50% de la note finale de l'UE (50%/50% pour chaque épreuve)	50 %

- En SESSION 2

ECUE	ECUE 1	ECUE 2
<i>Forme de l'épreuve</i>	Examen écrit individuel portant sur le volet 'animal' et/ou 'végétal' en fonction des notes obtenues en session 1.	Examen écrit individuel sans calculatrice, sans document
<i>Durée de l'épreuve</i>	1h	1h15
<i>Coefficient</i>	50 %	50 %

Modalités de fonctionnement

Les enjeux et besoins nécessitant une adaptation des espèces et des agroécosystèmes 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 XXI^e siècle, Editions QUAE*

DEVELOPPEMENT PERSONNEL ET PROFESSIONNEL		
Code : DPP	Nombre d'heures programmées : 37h00	ECTS : 1
Responsable : Pierre Aubignac (dpp.agrotoulouse@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : Pierre Aubignac, Frédéric Pichon, Julien Pirrello, Roman Teisserenc, Marc Lang, Clémence Sergeant, Olivier Pratviel 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 :

- 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 trois cours et six TD :

- Cours 1 : Dynamise ton réseau (1h20)
- Cours 2 : Sensibilisation à la recherche (1h20)
- Cours 3 : L'entrepreneuriat sous toutes ses formes (1h20)
- TD 1 : Jeu des spécialisations (2h00)
- TD 2 : Construire son projet innovant à l'ENSAT (2h00)
- TD 3 : Réflexivité sur son parcours (2h00)
- TD 4 : Mon projet en 180 secondes (2h00)
- TD 5 : Réflexivité parcours (2h00)
- TD 6 : Approche émotionnelle face aux changements (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

Apprentissages évalués :

- Mieux se connaître physiquement et entretenir sa santé
- Savoir construire par groupe et dans un temps limité un projet complexe. Réussir ensuite à le synthétiser à l'extrême et réussir à captiver et convaincre une audience
- Prendre du recul sur ses capacités et compétences, mieux se connaître

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

ECUE	ECUE 1 - A3P	ECUE 2 - Sport
<i>Forme de l'épreuve</i>	Présentation orale + rendu écrit	Epreuves sportives
<i>Durée de l'épreuve</i>	180 secondes	
<i>Coefficient</i>	50 %	50 %

- En SESSION 2

ECUE	ECUE 1 - A3P	ECUE 2 - Sport
<i>Forme de l'épreuve</i>	Présentation orale sur la base d'un rendu écrit + analyse réflexive	Epreuves sportives
<i>Durée de l'épreuve</i>	180 secondes	
<i>Coefficient</i>	50 %	50 %

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, synthèse et justification de trois qualités et limites dans le cadre professionnel.

Pour la session 2, les mêmes épreuves seront réalisées devant un jury composé d'enseignants et non plus de pairs.

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

Les deux ECUE ne peuvent pas se compenser et doivent donc être validés individuellement (note supérieure à 10/20 à chaque ECUE nécessaire pour valider l'UE).

Toute absence injustifiée à un cours ou un TD entraînera une perte de points.

LANGUES		
Code : LANG	Nombre d'heures programmées : 40h (anglais), 38h (LV2)	ECTS : 2
Enseignant responsable : Peter Lake (peter.lake@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : A Alibert, A Feller, P Lake et vacataires en espagnol		
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 dont le timing et les objectifs sont précisés
- Echanger au sein d'un groupe de travail
- Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail
- Préparer des supports visuels pédagogiques, mettent en avant les points essentiels du travail

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, pour l'espagnol, un groupe unique pour l'allemand. 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 et capacité à présenter et convaincre en contexte scientifique ou technique. **Score officiel du TOEFL** (passé en janvier).

Bonus : des **points supplémentaires** peuvent être accordés pour une **participation active** et un **investissement personnel** dans les **projets TED Talks** (groupes 1-3) et les **débats** (groupes 4-6). Ces bonus ne remplacent pas la note du TOEFL, mais peuvent améliorer la moyenne de langue.

LV2 : compétences langagières

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

ECUE	ECUE - Anglais	ECUE - Espagnol	ECUE - Allemand
<i>Forme de l'épreuve</i>	Épreuve individuelle : test officiel TOEFL (avec bonus possible via TED Talks ou Débats)	Contrôle continu (CC) + Présentation oral (PO)	Présentation de groupe Note individuelle
<i>Durée de l'épreuve</i>	TOEFL (durée officielle ~2h)	PO entre 15 et 20 minutes	Présentation orale 15 /20 minutes
<i>Coefficient</i>	100 % (TOEFL + éventuel bonus TED/Débat)	CC = 50% PO = 50%	CC = 50% PO = 50%

- En SESSION 2

ECUE	ECUE - Anglais	ECUE - Espagnol	ECUE - Allemand
<i>Forme de l'épreuve</i>	Rattrapage du TOEFL : second passage du test officiel	Contrôle continu (CC) + Présentation oral (PO)	Présentation individuelle
<i>Durée de l'épreuve</i>	TOEFL (durée officielle ~2h)	PO entre 15 et 20 minutes	15 minutes
<i>Coefficient</i>	100 %	CC = 50% PO = 50%	CC = 50% PO = 50% %

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.

UE THEMATIQUES DE LA SERIE 1

Les UE thématiques permettent d'introduire de l'optionalité dans le cursus de formation de l'élève.

Au cours du semestre 7, l'élève choisit **1 UE thématique** parmi celles proposées ci-dessous (Série 1). Lors du semestre 8, l'élève sera amené à faire d'autres choix d'UE thématiques dans le cadre de plusieurs séries.

UE Thématique Série 1 (du 12/11 au 27/11 2025)		Responsable UE	Heures programmées ²	ECTS
Continuités agroécologiques : des habitats aux territoires	CONNECT	David Sheeren	68	5
Initiation à la recherche	INIRE	Annie OUIN	68 (dont 46 en labo)	
Former aux enjeux contemporains et de transition	FACT		68	
Fonctions de production des animaux d'élevage (Croissance, Lactation, pOnte, Elevage)	CLOE	Asma Zened	68	
Matières, Ingrédients, Aliments, Méthodes	MIAM	Thierry Liboz	68	

Tableau 2. Liste des UE Thématiques du semestre 7 (Série 1)

² Heures programmées dans l'emploi du temps de l'élève

1.1 - CONTINUITES AGROÉCOLOGIQUES : DES HABITATS AUX TERRITOIRES		
Code : CONNECT	Nombre d'heures programmées : 68h	ECTS : 5
Enseignant responsable : David SHEEREN (david.sheeren@ensat.fr)		
Intervenants : - Département A&E : A. Ouin, S. Jean, A. Elger, S. Grellier - Département SIN : M. Lang, D. Sheeren + intervenants extérieurs (laboratoire, bureau d'étude)		
ECUE : 1. Identifier et caractériser les continuités écologiques (« trame verte et bleue ») 2. Évaluer l'hétérogénéité spatiale et temporelle des paysages 3. Projet intégrateur		

Introduction

Contexte et finalités de l'UE.

Les milieux semi-naturels terrestres (forêts, prairies, haies, infrastructures agroécologiques) tout comme les milieux humides et aquatiques (rivières, étangs, zones humides) jouent des rôles clés dans le maintien des espèces animales et végétales au sein des paysages. Ils forment une mosaïque d'habitats qui constitue une trame à l'échelle des territoires, que l'on qualifie de verte, bleue, brune, turquoise ou noire, selon le type de milieu pris en compte, leur position à l'interface, ou les groupes d'espèces étudiés (biodiversité diurne / nocturne). Cette notion de trame est instaurée depuis 2009 dans les documents législatifs, à la suite du Grenelle de l'Environnement, et déclinée à différentes échelles dans les documents d'urbanisme. Elle s'inspire de théories écologiques (biogéographie insulaire, métapopulation) et met l'accent sur le rôle des continuités écologiques pour permettre aux espèces de se déplacer, se reproduire, se nourrir, s'abriter et interagir.

Les avancées scientifiques en écologie du paysage ont montré que la distinction entre les habitats et la matrice (i.e. l'espace qui ne constitue pas les habitats d'une espèce cible) devait être assouplie. Il est en effet plus juste de considérer le paysage comme une mosaïque d'habitats de différentes natures qui sont plus ou moins favorables aux espèces, plutôt que la présence d'une matrice uniforme « hostile », en dehors des habitats. Cela permet de tenir compte du fait que les espèces mobiles fréquentent plusieurs milieux et qu'elles peuvent se déplacer plus ou moins facilement à travers ceux-ci, lesquels présentent différents degrés de « résistivité ». La notion de connectivité est aussi élargie puisqu'elle ne dépend plus uniquement de la présence ou non de corridors. Plus généralement, c'est la structure du paysage et son hétérogénéité spatio-temporelle qui est déterminante pour le maintien de la biodiversité et des services écosystémiques associés, au-delà de la présence d'habitats semi-naturels constitutifs des trames.

L'objectif de cette UE est d'apporter les savoirs et savoir-faire fondamentaux relatifs aux continuités écologiques (réservoirs et corridors) dans le but d'être capable de poser un diagnostic sur des territoires d'étude, urbains et ruraux, et de proposer des opérations de restauration des continuités, pour améliorer les fonctionnalités. Cette UE combine à la fois des savoirs théoriques dans le champ de l'écologie, l'agronomie et la pédologie, et des savoir-faire techniques du domaine de la géomatique (traitements spatiaux sous SIG, cartographie, introduction à l'imagerie satellitaire).

Objectifs d'apprentissage

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

- OA1 : décrire les principes théoriques relatifs aux continuités écologiques et expliquer leur importance pour le fonctionnement écologique des écosystèmes dans les territoires, en pointant les enjeux actuels liés aux activités humaines et au changement climatique, en vue de les préserver ou les restaurer.
- OA2 : expliquer le cadre réglementaire associé aux continuités écologiques (trame verte et bleue) et la façon dont il se décline dans les documents d'aménagement du territoire (SRCE, PLU...)
- OA3 : réaliser un diagnostic sur le terrain de l'état écologique de composantes de la trame verte et bleue (haie, zone humide) en appliquant des protocoles opérationnels pouvant répondre aux exigences réglementaires
- OA4 : mettre en place une méthodologie d'identification et de caractérisation des continuités écologiques à large échelle sous SIG (QGIS) ; évaluer la connectivité fonctionnelle en tenant compte de la capacité de dispersion d'espèces cible à l'aide d'outils dédiés (Graphab, BioDispersal) ; proposer des stratégies d'aménagement pour renforcer les continuités ou limiter la dispersion (ravageurs)
- OA5 : quantifier l'hétérogénéité des paysages en termes de composition et configuration, évaluer des composantes de l'hétérogénéité à l'échelle des exploitations agricoles (outils SIG, R ou Fragstat)
- OA6 : comprendre les principes physiques et le contenu d'une image satellitaire ; calculer des indices spectraux pour cartographier et caractériser des continuités (QGIS)

Lien avec le référentiel de compétences

Compétences et apprentissages critiques visés :

DIAG 2.2 : produire des éléments d'aide à la décision

CONC 1.2 : identifier une méthode adaptée à la résolution d'un problème

VALID 2.1 : identifier les limites des méthodes de validation

CONS 1.3 : exprimer les avantages et inconvénients de différentes options et les resituer dans le contexte global, local et de l'entreprise

Description de l'enseignement

ECUE 1 : identifier et caractériser les continuités écologiques (« TVB ») (42h)

- Concepts de continuités écologiques et cadre réglementaire : (2h CM)
- Multifonctionnalité des éléments constitutifs des TVB : (4h CM)
- Diagnostiquer sur le terrain l'état écologique et les modes de gestion de composantes de la TVB : (3h CM et 7h TP)
 - Haie :
 - Plan de gestion durable des haies (PGDH), label Haie : 1h CM
 - Outil de diagnostic sur le terrain, mise en œuvre : 3h TP
 - Zone humide :
 - Espèces indicatrices, caractéristiques du sol : 2h CM
 - Outil de diagnostic sur le terrain, mise en œuvre : 4h TP
- Méthodologie d'identification et de caractérisation des continuités écologiques à l'échelle des territoires sous SIG (12h CTD + 14h TD)

- Méthodologie générale : collecte, intégration de données spatiales multi-sources, constitution des sous-trames : 4h TD
- Caractérisation de la trame verte forestière (composition, structure, ancienneté) et prairiale (usage, ancienneté) : 4h TD
- Modélisation de la capacité de dispersion potentielle des espèces selon la « perméabilité des milieux » avec l'outil BioDispersal : 2h CTD
- Modélisation de la capacité de dispersion potentielle des espèces à l'aide de graphes paysagers avec l'outil Graphab : 4h CTD
- Identification de zones humides potentielles par analyse topographique (QGIS) : 2h TD
- Utilisation de l'imagerie spatiale et d'indices spectraux dérivés pour extraire et caractériser des continuités écologiques (trame verte, dynamique de végétation, trame bleue, dynamique de plans d'eau) : 6h CTD
- Cartographie du service de pollinisation avec l'outil InVEST : 4h TD

ECUE 2 : évaluer l'hétérogénéité spatiale et temporelle des paysages (8h)

- Rôle de l'hétérogénéité fonctionnelle du paysage sur la biodiversité : 2h CM
- Quantifier l'hétérogénéité d'un paysage agricole sous SIG : 6h TD
 - Évaluer les composantes de l'hétérogénéité à l'échelle des exploitations agricoles et des paysages : diversité d'assolement, succession de cultures, proportion d'éléments semi-naturels, taille moyenne des parcelles agricoles... (QGIS) : 3h TD
 - Calculer des indices paysagers d'hétérogénéité sous R ou Fragstat : 3h TD

ECUE 3 : projet intégrateur (18h)

Par groupe, les étudiants seront amenés à répondre à une problématique centrée sur l'évaluation des continuités écologiques mais cette fois, dans le cadre d'une problématique agronomique liée à la dispersion d'un agent pathogène. Il s'agira de remobiliser des concepts et des techniques mises en œuvre durant les séances de TD (ECUE 1 et 2). Il s'agit d'un projet en autonomie avec tutorat.

Approche pédagogique

En présentiel : séances de cours et TD avec introduction des concepts théoriques avant la mise en œuvre pratique ; des animations (de type « fresque ») sont envisagées ainsi que deux sorties terrain

En autonomie : les heures dédiées au projet incluent des points d'étape avec les enseignants

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

OA3, OA4, OA5

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

ECUE	ECUE 1	ECUE 2	ECUE 3
<i>Forme de l'épreuve</i>	Diagnostics terrain à remettre par groupe (fiche)		Rapport et soutenance par groupe
<i>Durée de l'épreuve</i>	En fin d'UE (hors séance)		3h en fin d'UE
<i>Coefficient</i>	20 %	0 %	80 %

- En SESSION 2

ECUE	ECUE 1	ECUE 2	ECUE 3
<i>Forme de l'épreuve</i>	Diagnostics terrain à remettre par groupe (fiche)		Rapport et soutenance par groupe
<i>Durée de l'épreuve</i>	En fin d'UE (hors séance)		3h en fin d'UE
<i>Coefficient</i>	20 %	0 %	80 %

Organisation

Préciser l'enchaînement des séances pour chacun des ECUE : détailler les séances programmées à l'emploi du temps : nombre de CM, TD, TP, temps de travail en autonomie ...

Cf. descriptif du contenu des enseignements

Modalités de fonctionnement (optionnel)

Attendus spécifiques : pré-requis, présence, participation

Bibliographie

Adriaensen, F., Chardon, J.P., De Blust, G., Swinnen, E., Villalba, S., Gulinck, H., Matthysen, E. The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model, *Landscape and Urban Planning*, 64(4), pp. 233-247 (2003).

Diniz, M.F., Cushman, S.A., Machado, R.B. *et al.* Landscape connectivity modeling from the perspective of animal dispersal. *Landscape Ecol* **35**, 41–58 (2020).

Foltête, J.-C., Vuidel, G., Savary, P., Clauzel, C., Sahraoui, Y., Girardet, X., Bourgeois, M. Graphab: An application for modeling and managing ecological habitat networks, *Software Impacts*, 8, 100065, 2021.

Keeley, A.T.H., Beier, P., Jenness, J.S. Connectivity metrics for conservation planning and monitoring, *Biological Conservation*, 255, 109008, 2021

1.2 - INITIATION A LA RECHERCHE		
Code : INIRE	Nombre d'heures programmées : 68h (dont 46h en laboratoire)	ECTS : 5
Enseignant responsable : Annie OUIN (annie.ouin@toulouse-inp.fr)		
Intervenants : INP de Toulouse : M.L. de Capella et A. Vallart (Bibliothécaires), P. labo, J. Pirello Autres : Ingénieurs-docteurs de l'AgroToulouse (anciens de l'AgroToulouse en thèse, post-docs, en poste) INRAe : P.B. Joly (président de centre INRAe), F. Laroche, F. Clement-Kumar (chercheurs INRAe) Laboratoires susceptibles d'accueillir des stages de recherche : AGIR, DYNAFOR, GENPHYSE, LEFE, LGC, LRSV, et autres laboratoires du site toulousain (TOXALIM, LIPME...)		

Introduction

L'UE Projet INIRE porte un objectif de formation à la démarche scientifique, il se déroule majoritairement en anglais et est basé sur une immersion dans un laboratoire de recherche toulousain, dont ceux dont l'INP-AgroToulouse est tutelle (AGIR, DYNAFOR, GENPHYSE, LEFE, LGC, LRSV).

La formation à et par la recherche contribue à la formation scientifique des ingénieurs.es agronomes. Elle s'adresse en premier lieu à des élèves qui envisagent de faire une thèse après leur formation d'ingénieur et souhaite découvrir le monde de la recherche. Mais elle s'adresse aussi à des élèves qui souhaitent parfaire leur formation scientifique pour avoir une approche rigoureuse de questions d'ingénierie : lire facilement un article scientifique en en connaissant les codes, mettre en œuvre un plan expérimental, se confronter à l'analyse de données qui sont autant d'atouts pour un.e ingénieur.e.

Objectifs d'apprentissage

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

- Identifier et formuler une problématique d'étude aux frontières des connaissances actuelles dans les domaines des sciences de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement
- Identifier une question scientifique à résoudre dans le cadre de la problématique et en lien avec un laboratoire d'accueil
- Synthétiser de la littérature scientifique
- Définir des hypothèses de travail en se basant sur la littérature scientifique
- Proposer une démarche expérimentale ou un plan d'analyse de données pour répondre à la question posée
- Analyser des données, présenter et discuter des résultats
- Rédiger un mini-article scientifique en respectant les standards de la communication scientifique en langue anglaise

Lien avec le référentiel de compétences

- **CONCEVOIR** : concevoir une solution en adaptant les méthodologies à l'objectif
- **DIAGNOSTIQUER** : Sélectionner des méthodes d'analyse et de traitement pertinentes en fonction de la demande du prescripteur
- **VALIDER** : Manipuler des données complexes par leur hétérogénéité ou leur taille, Evaluer la responsabilité et les conséquences de la décision et des résultats

- **COMMUNIQUER** : Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail collectif de façon interactive (COM 2.3)

Description de l'enseignement

L'UE débute par une présentation aux élèves des objectifs pédagogiques attendus du projet INIRE et de quelques présentations générales sur l'organisation de la recherche, l'éthique de la recherche, les méthodes de la recherche en sciences humaines et sociales et expérimentales.

L'UE INIRE sera principalement constituée de périodes d'immersion dans un labo par binôme (dix ½ journées) avec 2 séquences de mise en commun sur un mode « Workshop » : 1/Synthèse bibliographique sur le sujet, problématisation, plan d'expérience et/ou d'analyse des données, 2/Analyse & interprétation des résultats. Chacun des deux séminaires sera terminé par un TD (Ecriture d'un article scientifique et rencontre avec des ingénieurs agronomes & docteurs).

Les cours et les séminaires seront donnés majoritairement en anglais. Les maîtres de stage seront invités à tous les séminaires.

1ère partie :

Introduction de l'UE + cours magistraux : Organisation de la recherche, Recherche & Analyse bibliographique, Démarche et éthique scientifique,

TD : règle d'écriture d'un article scientifique

Prise de contact avec les laboratoires

2^{nde} partie :

Immersion en laboratoire + séminaires

Séminaire 1 « Bibliographie / Problématisation/Plan d'expériences ou d'analyse des données » (Livable 1)

Séminaire 2 « Présentation des résultats/ Discussion/ Concevoir un protocole » (Livable 2)

Rédaction d'un mini-article scientifique respectant les règles de la publication scientifique avec en annexe la **proposition d'un protocole** d'expérimentation ou d'observation permettant de mieux répondre à la question posée ou répondre à une question posée en perspective (**Livable 3**)

Approche pédagogique

L'UE INIRE sera principalement constituée de périodes d'immersion dans un labo par binôme (dix ½ journées) avec 2 séquences de mise en commun lors de « Workshop ».

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- **Concevoir** : concevoir une solution en adaptant les méthodologies à l'objectif
- **Diagnostiquer** : Sélectionner des méthodes d'analyse et de traitement pertinentes en fonction de la demande du prescripteur
- **Valider** : Manipuler des données complexes par leur hétérogénéité ou leur taille, Evaluer la responsabilité et les conséquences de la décision et des résultats

Modalités d'évaluation :

L'UE INIRE sera évaluée par 3 livrables (travail collectif).

- Livable 1 & 2 : Evaluation de la prestation orale de 2 séminaires (coeff : 0.25 chacun)

- Livrable 3 : Mini Article Scientifique + un protocole (observations, expérimentations) (coeff : 0.5) à rendre le dernier jour.

Une modulation de la note de 1 à 2 points en plus ou en moins sera possible en fonction de l'implication de chacun dans la conduite du projet de recherche après discussion avec les tuteurs de projet.

- En SESSION 1

	Livrable 1	Livrable 2	Livrable 3
<i>Forme de l'épreuve</i>	Evaluation de la prestation orale de 2 séminaires (note collective)		Mini Article Scientifique + un protocole (observations, expérimentations)
<i>Durée de l'épreuve</i>			
<i>Coefficient</i>	25 %	25 %	50 %

- En SESSION 2

<i>Forme de l'épreuve</i>	Epreuve individuelle Lecture d'un article scientifique
<i>Durée de l'épreuve</i>	Oral de 15 minutes
<i>Coefficient</i>	100 %

Organisation

L'essentiel de l'UE INIRE se fera en immersion dans un laboratoire (46h).

1.3 - FORMER AUX ENJEUX CONTEMPORAINS ET DE TRANSITIONS		
Code :	Nombre d'heures programmées : 68h	ECTS : 5
Enseignant responsable (+mail) :		
Intervenant-es : Olga Andronova, Maialen Barret, Marie-Laure de Capella, Naïla Even, Alice Vallart, Gail Tidey		
ECUE :		

UE en cours de construction

Introduction

Contexte et finalités de l'UE.

Face aux crises écologiques, sociales et démocratiques qui redéfinissent en profondeur les équilibres de nos sociétés, les individus sont appelés à jouer un rôle moteur dans l'accompagnement des transitions par les actions de formation et de sensibilisation. Former les étudiant·es à ces enjeux nécessite bien plus qu'un simple apport de connaissances : il s'agit de développer leur capacité à comprendre la complexité du monde, à questionner les modèles dominants et à agir avec lucidité, responsabilité et engagement.

L'objectif de cette unité d'enseignement est de permettre aux étudiant·es de concevoir et d'animer des dispositifs de formation autour des grands enjeux contemporains. Elle vise à développer leurs compétences en ingénierie pédagogique, tout en développant une approche réflexive et participative de l'apprentissage. Une attention particulière est portée à l'expérimentation pédagogique, à la mobilisation de l'intelligence collective et à l'intégration de la dimension sensible, souvent négligée dans les cursus traditionnels.

Objectif global de l'UE : Co-concevoir et animer une expérience d'apprentissage (atelier, formation, conférence...) sur les enjeux contemporains en adoptant des approches d'apprentissage et de sensibilisation transformatrices et efficaces qui permettent un ancrage à long terme. Cet objectif global se décline en plusieurs objectifs d'apprentissage détaillés ci-dessous.

Objectifs d'apprentissage

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

- Identifier et pratiquer des incontournables pédagogiques nécessaires à la construction de dispositifs de formation.
- Comprendre et analyser en complexité des enjeux contemporains liés à la transition écologique et sociale, en suivant une méthodologie donnée (démarche systémique, recherche documentaire).
- Adopter une approche participative et réflexive (individuelle et collective) dans l'apprentissage.
- Dialoguer et mobiliser des acteurs et actrices pertinent·es sur ces enjeux.

Lien avec le référentiel de compétences

- DIAGNOSTIQUER 2.1 : Clarifier le contexte (enjeux, besoins) et le périmètre de la question à l'aide d'un schéma ou d'un modèle.
- COMMUNIQUER 2.3 : Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail collectif de façon interactive.

- CONSEILLER 2.1 : Faire exprimer les éléments de débat et d'incertitude entourant des projets (innovation, choix de l'entreprise/collectivité...).
- CONSEILLER 2.2 : Identifier les points de blocage / verrouillage et les leviers de changement.
- CONSEILLER 2.3 : Proposer des trajectoires de changement dans des situations possiblement controversées.

Description de l'enseignement

ECUE 1 : Comprendre et analyser en complexité des enjeux contemporains liés à la transition écologique et sociale, en suivant une méthodologie donnée

Intervenant-es : Maialen Barret

Cet enseignement vise à introduire des éléments de contexte pour appréhender les grands enjeux contemporains de transition sous l'angle systémique. Il s'agit d'analyser la complexité croissante des phénomènes actuels (économiques, environnementaux, sociaux, technologiques, géopolitiques) et de développer l'esprit critique face aux interdépendances, aux rétroactions et aux incertitudes qui les caractérisent.

Thèmes traités :

Introduction à la pensée systémique : principes et concepts clés (systèmes, boucles de rétroaction, causalité circulaire, effets émergents).

Méthodologie d'analyse d'enjeux contemporains par approche systémique.

Étude de cas pratique à partir d'un vécu pédagogique expérientiel, diverses thématiques seront illustrées et scénarisées.

ECUE 2 : Principes et méthodes d'ingénierie pédagogique

Intervenant-es : DyP (Olga Andronova, Gail Tidey, Naïla Even, Laetitia Morin)

Cet enseignement vise à présenter les fondamentaux de l'ingénierie pédagogique ciblant spécifiquement les besoins d'apports théoriques et pratiques nécessaires aux projets.

Thèmes traités :

- Les principes généraux de l'ingénierie pédagogique, notamment la notion d'alignement pédagogique, conception d'un scénario pédagogique et adaptation au public.
- Quelques techniques d'animation et de conduite d'un projet pédagogique.

Des éléments supplémentaires seront fournis à la demande selon les besoins exprimés par les groupes de projet.

ECUE 3 : Recherche documentaire – intervenantes : Marie-Laure de Capella, Alice Vallart

Il s'agira d'amener l'étudiant-e à construire une stratégie de recherche d'information (identifier un besoin d'information, mobiliser ses connaissances sur un sujet, préciser son besoin en fonction des objectifs à atteindre) et mener ses recherches en exerçant son esprit critique (évaluation de l'information).

Thèmes traités :

- Analyse critique de l'information
- Rapports individuel et collectif à l'information
- Complexité de la sphère informationnelle

ECUE 4 : Réflexivité collective et individuelle

Cet enseignement propose une initiation à la pratique réflexive personnelle et collective (position de l'étudiant-e vis-à-vis de lui-même ou d'elle-même, et de son environnement). Développer la capacité des étudiant-es à analyser leurs propres pratiques, représentations et postures, ainsi que celles des groupes auxquels ils et elles appartiennent.

L'enseignement encourage une démarche réflexive permettant de mieux comprendre les dynamiques individuelles et collectives, de questionner les implicites et d'améliorer la prise de décision dans des contextes complexes.

Des séances de réflexivité régulières sont prévues tout au long du projet.

Thèmes traités :

- Accompagner l'apprenant-e pour lui permettre de réguler ses apprentissages et de contribuer à la construction d'un modèle d'action.
- Introduction à la pratique réflexive.
- Réflexivité et auto-évaluation dans un mini portfolio.

Approche pédagogique

L'approche pédagogique de l'UE repose sur l'implication active des étudiant-es à toutes les étapes de l'apprentissage. Elle alterne des apports théoriques, des mises en pratique concrètes, des expérimentations de terrain, et des espaces réflexifs individuels et collectifs.

Les étudiant-es sont acteurs et actrices de leur parcours d'apprentissage, en co-construisant les contenus et en contribuant à des tests de formats pédagogiques.

L'UE privilégie :

- La **pédagogie active** (apprentissage par projet, expérimentation, mises en situation) ;
- La **co-construction** et la collaboration au sein des groupes ;
- Une **approche systémique** pour appréhender la complexité des enjeux contemporains ;
- L'**intégration de la dimension sensible** dans les apprentissages (prise en compte des émotions, travail sur la posture et le lien à soi et aux autres).

Modalités d'évaluation des apprentissages

Apprentissages évalués :

- Identifier et pratiquer des incontournables pédagogiques nécessaires à la construction de dispositifs de formation. (épreuves **1** et **3**)
- Comprendre et analyser en complexité des enjeux contemporains liés à la transition écologique et sociale, en suivant une méthodologie donnée (démarche systémique, recherche documentaire). (**1** et **2**)
- Adopter une approche participative et réflexive (individuelle et collective) dans l'apprentissage. (**1** et **2**)
- Dialoguer et mobiliser des acteurs et actrices pertinent-es sur ces enjeux. (**1, 2, 3**)

Modalités d'évaluation :

- En SESSION 1

<i>Forme de l'épreuve</i>	1 – Présentation écrite de la démarche (collectif)	2 - Animation d'un dispositif pédagogique et retour réflexif du groupe (collectif)	3 -Portfolio réflexif (individuel)
<i>Durée de l'épreuve</i>	Rapport final	Séance de test et séance de restitution	Temps à définir dans l'emploi du temps tout le long de l'UE
<i>Attendus</i>	• Montrer la stratégie informationnelle et les choix pédagogiques pour enseigner la complexité • Montrer comment le projet a été mené collectivement • Trame détaillée du dispositif pédagogique • Synthèse des carnets de bord individuels • Constitution d'un corpus bibliographique sous forme libre	Évolution entre la séance de test (point d'étape) et la séance de restitution (capacité à donner et recevoir le retour, prendre en compte le feedback, mettre en place des ajustements)	
<i>Coefficient</i>	20 %	40 %	40 %

Le portfolio réflexif sera réalisé au fil de l'eau pendant les deux semaines de l'unité d'enseignement. La diversité des rendus pour décrire la trame de la séquence pédagogique est également encouragée : mini-syllabus, déroulé temporel avec intention, bande dessinée, illustration...

- En SESSION 2

<i>Forme de l'épreuve</i>	Oral
<i>Durée de l'épreuve</i>	
<i>Coefficient</i>	100 %

Organisation

- Séance 1 (30min) : introduction à l'UE
- Séance 2 (3h) : expérience pédagogique partagée
- Séance 3 (4h) : séance de débrief de l'expérience pédagogique partagée. Introduction aux enjeux, à l'approche systémique et en complexité, à la pédagogie, la recherche documentaire. Choix des sujets et constitution des groupes.
- Séances 4-9 : séances de conception du dispositif pédagogique avec les apports des intervenant-es.
- Séances 10-11 : séances de test des dispositifs pédagogiques

- Séances 12-13 : ajustement des dispositifs
- Séances 14-17 : séances de restitution en collectif
- Séance 18 (3h) : bilan réflexif global

Modalités de fonctionnement (optionnel)

Présence requise à l'ensemble des séances.

Bibliographie

1.4 - FONCTIONS BIOLOGIQUES MAJEURES CHEZ LES ANIMAUX D'ELEVAGE : CROISSANCE, LACTATION ET PONTE		
Code : CLOE	Nombre d'heures programmées : 68h	ECTS : 5
Enseignant responsable : Asma ZENED (<i>asma.zened@toulouse-inp.fr</i>)		
Intervenants : Asma ZENED et Hervé REMIGNON		

Introduction

En élevage, la maîtrise des fonctions de production constitue un enjeu central pour répondre aux besoins alimentaires croissants tout en assurant la durabilité des systèmes de production. Ce module a pour objectif d'apporter aux futurs ingénieurs agronomes une compréhension approfondie des principales fonctions physiologiques à l'origine des produits animaux que sont **la lactation**, **la croissance** et **la ponte**. Ces fonctions sont le résultat d'interactions complexes entre la génétique, la physiologie, l'alimentation, le bien-être animal et l'environnement d'élevage.

La **lactation** permet la production de lait, denrée essentielle, issue de nombreuses filières (bovine, caprine, ovine). La **croissance**, quant à elle, est au cœur de la production de viande, impliquant le développement optimal de la masse corporelle des animaux. Enfin, la **ponte** est la fonction productive clé de l'aviculture orientée vers la production d'œufs de consommation ou d'utilisation dans l'industrie agroalimentaire (ovoproduits).

Comprendre ces fonctions dans leur globalité et leurs particularités selon les espèces est indispensable pour concevoir, piloter et optimiser les systèmes d'élevage.

Ce module abordera les bases physiologiques de chaque fonction, leurs déterminants technico-économiques et les leviers d'intervention pour améliorer leurs performances tout en respectant les principes de l'agroécologie et du bien-être animal.

Place dans la formation

L'UE « Fonctions de production » s'inscrit dans le cursus orienté « sciences animales » des élèves ingénieurs de AgroToulouse.

Cette UE s'appuie sur les connaissances acquises en 1^{ère} année dans l'UE DIACA (S5), notamment l'ECUE DIACA-SET (Systèmes d'élevage), et dans l'UE AGRO (S6), notamment l'ECUE AE, qui permettent de connaître les systèmes d'élevage des animaux de rente, ainsi que la physiologie digestive de ces animaux, leurs besoins nutritionnels et les principes de rationnement.

Elle s'appuie aussi sur l'UE ROMA (S5), notamment l'ECUE Information Scientifique et Technique pour rechercher et s'approprier de la bibliographie.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de cette UE thématique, l'élève sera capable de :

- Décrire le fonctionnement de la mamelle (mécanique et neuroendocrinien) qui permettent l'élaboration du lait.
- Définir les différentes phases du cycle de lactation.
- Décrire les principaux composants du lait.
- Décrire la composition des principaux tissus d'intérêt agronomique (muscle, tissu adipeux, os) et leurs modalités de croissance.
- Mesurer, pour la modéliser, la croissance des animaux et comprendre comment elle se met en place et se module.

- Décrire les particularités de la physiologie de la ponte chez les volailles (anatomie, hormones) et comment les facteurs intrinsèques (génétique) et extrinsèques (rythmes lumineux, alimentation, température) la module.
- Communiquer et défendre un travail collectif.

Lien avec le référentiel de compétences

Compétences et apprentissages critiques visés :

- Compétence DIAGNOSTIQUER : Clarifier le contexte (enjeux, besoins) et le périmètre de la question à l'aide d'un schéma ou d'un modèle.
- Compétence VALIDER : Choisir et appliquer des indicateurs et des tests pertinents.
- Compétence VALIDER : Faire l'analyse critique des résultats produits.
- Compétence COMMUNIQUER : Restituer, rendre compte, discuter, défendre un travail collectif de façon interactive.
- Compétence CONSEILLER : Exprimer le pour et le contre des différentes options et les mettre en relation.

Description et organisation de l'enseignement

L'UE thématique est essentiellement composée de cours magistraux (CM) qui seront divisés en trois parties :

Partie 1 : La lactation (20h)

- Particularités anatomiques de la mamelle
- Mécanismes cellulaires de l'élaboration du lait
- Biosynthèse des constituants du lait
- Contrôle hormonal de la lactation
- Nutrition et lactation

Partie 2 : Croissance et développement (12h)

- Structures de base et croissance des tissus animaux
- Croissance pré et post-natale
- La croissance compensatrice
- Mesurer la croissance
- Promoteurs de croissance, optimisateurs de performances et additifs alimentaires

Partie 3 : La ponte (6h)

- Physiologie et biologie de la ponte
- Facteurs influençant la ponte
- Conduite d'élevage et filière œuf

Partie 4 : Projet de groupe (22h)

Pour compléter les cours magistraux sur la lactation qui ne traitent que de l'espèce bovine, un projet de groupe sera réalisé sur la lactation chez les petits ruminants. Différentes thématiques (alimentation, santé, bien-être, ...) seront proposées en fonction du nombre d'étudiants. Afin de mener à bien ce travail, des créneaux seront libérés pour du travail en autonomie (TA) et une séance de TD de 2h sera positionnée après le premier ou le deuxième créneau de TA. Cette séance de TD permettra de répondre aux questions des étudiants, les accompagner dans leurs recherches documentaires et dans la préparation de leurs présentations orales (2h).

De plus, afin d'illustrer et compléter les cours et le projet de groupe, deux visites (organisées sur une demi-journée chacune, 2 x 4h) seront réalisées.

Apprentissages évalués et modalités d'évaluation

En SESSION 1 :

- Un examen écrit (1h) sur table sous la forme de questions portera sur les 3 premières parties du cours (QCM ou QROC ou schéma à annoter, etc...). Cet examen représentera 80 % de la note finale.
- Un oral sur le projet de groupe représentera 20 % de la note finale.

En SESSION 2 :

Examen écrit sur table (1h) comme en session 1.

Bibliographie

Biologie de la lactation (Editions Quæ INRA/INSERM).

Croissance des animaux d'élevage : Bases scientifiques, itinéraires zootechniques et qualité des viandes. Collection : Zootechnie, Educagri, 2015.

Growth of farms animals, 2013. T.L.J. Laywrence and V.R. Fowler. Cabi Editor. CABI Ed.

Reproduction des volailles et production d'oeufs, 1988. B. Sauveur. INRA edition.

1.5 - MATIERES, INGREDIENTS, ALIMENTS, METHODES		
Code : MIAM	Nombre d'heures programmées : 68h	ECTS : 5
Enseignant responsable : Thierry LIBOZ (thierry.liboz@ensat.fr)		
Intervenants : Julie BORNOT, Thierry LIBOZ, Hervé REMIGNON, Benoît VAN DER REST, ATER		

Introduction

Lien avec les autres UE :

- UE Ressources AMP (S5), P&F (S6), ARQUALIM (S7)
- UE Projets VIN (S5), IPA (S9)

Objectifs d'apprentissage

A l'issue des enseignements, les élèves seront en capacité d'analyser les principes techniques et physico-chimiques employés dans les filières de transformation animales et végétales, afin de garantir la qualité des produits finis, et de créer de nouveaux aliments et boissons.

Pour la partie conservation, les apprenants sauront choisir une technique de conservation en fonction de plusieurs paramètres, en intégrant les effets et les limites des différentes techniques, notamment en termes de lutte contre la prolifération des microorganismes.

Concernant les filières animales, l'élève sera capable de décrire et de comprendre les principes techniques et physico-chimiques employés dans l'industrie des viandes et produits carnés, ou des ovoproduits, afin de transformer la matière première (viande fraîche ou oeuf) dans le but de la préserver et/ou de créer de nouveaux produits. La séance de TP sur une transformation liée aux produits carnés sera l'occasion de mettre en pratique l'usage de certains additifs et additifs alimentaires.

En ce qui concerne la partie brasserie, les élèves auront l'occasion de produire un brassin lors d'une journée entière de fabrication, et de découvrir ainsi tous les concepts qui vont donner à une bière ses caractéristiques. Ils auront ensuite à restituer ceux-ci en analysant une recette de bière particulière.

Les étudiants seront par ailleurs capables de décrire plusieurs transformations de matières premières en aliments, d'appliquer des protocoles de transformation de ces matières premières en produits finis, de proposer des ingrédients / additifs pour répondre à des exigences de conservation et de stabilité organoleptique de produits alimentaires, de décrire les phénomènes biochimiques en lien avec l'utilisation de ces ingrédients / additifs entrant dans les formulations.

Lien avec le référentiel de compétences

CONCEVOIR

- CONC 2.2 Adapter une formulation et/ou un process pour répondre à un cahier des charges
- CONC 2.3 rédiger un cahier de charges adapté à la problématique (qualités de produit recherchées, identification des contraintes technologiques)

PRODUIRE

- PROD 2.1 Construire le diagramme de fabrication d'un produit alimentaire permettant d'identifier les MP et produits intermédiaires et finis
- PROD 2.2 Définir les indicateurs permettant de garantir la qualité

Description de l'enseignement

Stratégies de conservation des aliments, stratégies des barrières, technologie des viandes, technologie des œufs, formulation alimentaire, confiserie, brasserie.

Approche pédagogique

20 heures de séances plénières en présentiel, 2 heures de travaux dirigés, 20 heures de séances expérimentales, 20 heures de travail en autonomie, 6 heures d'évaluation.

Modalités d'évaluation des apprentissages

Livrables attendus et évalués :

- En SESSION 1

	Epreuve 1	Epreuve 2	Epreuve 3	Epreuve 4
<i>Forme de l'épreuve</i>	Fiche synthèse TP individuel	Examen individuel final de synthèse	Restitution orale en groupe	Compte-rendu de TP en groupe
<i>Durée de l'épreuve</i>		1h00		
<i>Coefficient</i>	10 %	40 %	40 %	10%

- Epreuve 1 : 1 fiche synthèse de **TP** (brasserie), individuel, évaluation certificative (10%)
- Epreuve 2 : 1 examen final de synthèse, individuel, évaluation certificative (40 %)
- Epreuve 3 : 1 restitution orale (technologie des produits alimentaires), en groupe, évaluation certificative (40 %)
- Epreuve 4 : 1 compte-rendu de **TP** (altération des aliments et texturants), en groupe, évaluation certificative (10 %)

- En SESSION 2

- Si les notes de **TP** de session1 sont **supérieures à 10**, elles sont conservées pour la session 2 :

	Epreuve 1	Epreuve 2	Epreuve de Session 1
<i>Forme de l'épreuve</i>	Examen individuel final de synthèse	Restitution orale individuelle	Fiche synthèse TP + Compte-rendu TP (Session 1)
<i>Durée de l'épreuve</i>			
<i>Coefficient</i>	40 %	40 %	20 %

- Si les notes de **TP** de session1 sont **inférieures à 10** :

	Epreuve 1	Epreuve 2
<i>Forme de l'épreuve</i>	Examen individuel final de synthèse	Restitution orale individuelle
<i>Durée de l'épreuve</i>		
<i>Coefficient</i>	60 %	40 %

Modalités d'évaluation des apprentissages

Intitulé des enseignements	CM (2h)	TD (2h)	TP (4h)	TA
Introduction de l'UE	1			
Stratégies de conservation des aliments (principes, objectifs, limites)	1			1
Hurdle technology - Stratégie des barrières vs μ o (pH, aw, etc)	1			1
TP : Influence des additifs sur le rendement et la qualité de la transformation de viande en saucisse type knacki			1	1
Transformation de la viande (congélation, déshydratation, salaison, fermentation, fumaison, cuisson, produits carnés très élaborés)	4			1
Technologie des œufs	1			1
Panification / Produits végétaux				1
Brasserie			2	1
Pâtisserie industrielle / Confiserie / Biscuiterie	1	1		1
Formulation alimentaire - texturants / émulsions	1		1	1
Altération des aliments (aliments à base de végétaux)			1	1

Bibliographie

Sciences des aliments (2 tomes) - Romain Jeantet *et al* - Éditions Tec & Doc