

Ingénieur Agronome

Option BESTE

Bouquet TERRE

2022 - 2023

Sommaire

RESPONSABLES D'OPTION	2
L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE	2
PRÉSENTATION GÉNÉRALE	3
Un ingénieur Agro BESTE, c'est quoi ?	3
Que propose l'Option?	3
Quels métiers visés ?	4
L'Alternance et/ou l'Apprentissage sont-ils possibles ?	5
Quels liens avec le monde professionnel ?	5
PRÉSENTATION DES ENSEIGNEMENTS	6
Les UE et les ECUE	6
UE 1 - Caractérisation des milieux	9
UE 2 - Écologie	11
UE 3 - Transferts dans les milieux	14
UE 4 - Climat et Changements globaux	17
UE 5 - Ingénierie environnementale	19
UE 6 - Projets	22
UE 7 - STAGE INGÉNIEUR	24

Département MPRS
(Milieux, Production, Ressources et Systèmes)



Département BE
(Biologie Ecologie)

Département SESG
(Sciences Économiques, Sociales et de Gestion)

RESPONSABLES D'OPTION



Armand CRABIT

Maître de Conférences en hydrologie
UMR: G-EAU
Spécialité : hydrologie de bassin versant
armand.crabit@supagro.fr
Tél: 04 99 61 23 41

Responsable d'Option
UE 3 « transferts », UE 4 « Climat »



Florian FORT

Maître de Conférences en Ecologie
UMR: CEFE-CNRS
Spécialité : Ecologie fonctionnelle végétale
florian.fort@supagro.fr

Responsable d'Option
UE 2 « Ecologie »

L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE



Gilles BELAUD

Professeur en hydraulique
UMR: G-EAU
Spécialité : gestion des systèmes irrigués
gilles.belaud@supagro.fr
Tél: 04 99 61 24 23

UE 3 « transferts »



Aurélie JAVELLE

Ingénieur de recherche
UMR: INNOVATION
Spécialité : Anthropologie
aurelie.javelle@supagro.fr

Tél: 04 99 61 24 23



François COLIN

Professeur en hydrologie
UMR: G-EAU
Spécialité : qualité des eaux
francois.colin@supagro.fr
Tél: 04 99 61 22 51

UE 4 « Climat »



Mylène LETELLIER

Assistante de formation
Campus La Gaillarde
mylene.letellier@supagro.fr

Tél: 04 99 61 27 34



Nicolas DEVAUX

Ingénieur pédagogique
UMR: LISAH
Spécialité : Géomatique
nicolas.devaux@supagro.fr
Tél: 04 99 61 24 03

UE 6 « projets », UE 7 « entreprise »



Marie Laure NAVAS

Professeur en Ecologie
UMR: CEFE-CNRS
Spécialité : écologie des communautés
marie-laure.navas@supagro.fr

Tél: 06 62 18 23 32

UE 2 « Ecologie »



Lydie GUILIONI

Ingénieur de recherche
Montpellier SupAgro
Spécialité : Bioclimatologie
lydie.guilioni@supagro.fr



Chiara PISTOCCHI

Maître de Conférences en sciences du sol
UMR: ECO & SOLS
Spécialité : biogéochimie des sols
chiara.pistocchi@supagro.fr

Tél: 04 99 61 30 60



Julien FOUCHE

Maître de Conférences en sciences du sol
UMR: LISAH
Spécialité : pédologie, carbone organique
julien.fouche@supagro.fr
Tél: 06 88 70 80 89

UE 1 « Caractérisation des milieux »



Thibault SALOU

Maître de Conférences en Evaluation Environnementale
UMR: ITAP
Spécialité : ACV, économie circulaire
thibault.salou@supagro.fr

Tél: 04 99 61 23 24

UE 5 « Ingénierie Environnementale »



François GAUTIER PELISSIER

Ingénieur, Chargé de formation
Montpellier SupAgro
Spécialité : droit, réglementation
francois.gautier@supagro.fr
Tél: 04 99 61 24 97

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Un ingénieur Agro BESTE, c'est quoi ?

L'option BESTE vise à former des ingénieurs agronomes aux profils diversifiés, ouverts sur le vivant, dotés d'un solide bagage en Sciences du Milieu et capables de faire face aux enjeux environnementaux et sociétaux actuels. L'ingénieur agro BESTE a une solide formation en termes de connaissances et de compétences dans les domaines de l'écologie, des sciences de l'eau et du sol, du climat et de l'évaluation environnementale. L'option forme des professionnels en capacité d'étudier les phénomènes dans une démarche pluridisciplinaire en :

- maîtrisant les **outils de l'ingénieur** (SIG, modèles, ACV...)
- étant un Ingénieur Agronome généraliste qui sait mobiliser des **compétences spécialisées** (hydrologie, pédologie, écologie...)
- étant capable de s'adapter et d'innover en matière d'**ingénierie Environnementale**

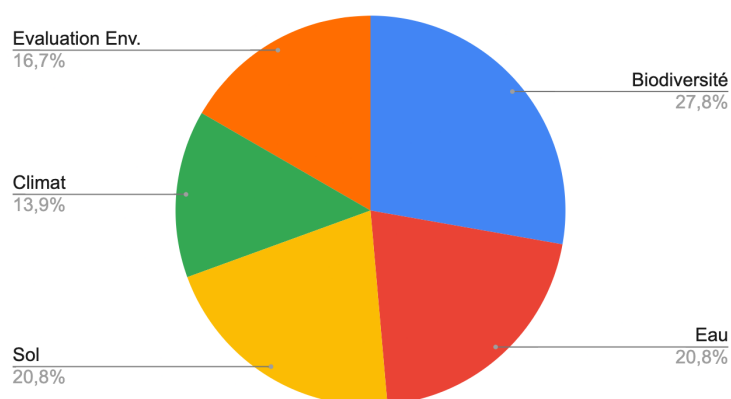
L'ingénieur BESTE est en mesure de caractériser les composantes physiques des milieux qui structurent les écosystèmes naturels et cultivés, et de proposer des leviers d'actions pour répondre aux problématiques rencontrées : conservation des cultures et de la biodiversité en zone littorale soumise au phénomène de salinisation, restauration de zones humides, préservation de l'état et de la qualité des sols (quantification stocks et flux de carbone), leviers techniques pour développer des systèmes plus "circulaires" (valorisation des déchets et effluents...)

La formation BESTE permet de développer vos compétences dans les domaines suivants :

- **Diagnostics environnementaux** : états physique, chimique et biologique des milieux - analyse du cycle de vie ;
- **Préservation des ressources** : Adéquation besoins et disponibilités, prévention des pollutions ;
- **Solutions intégrées pour les territoires** : Géoprospect, filières de valorisation des déchets, plan d'action pour la reconquête de la qualité écologique des milieux, de l'eau et de la conservation des sols.
- **Capacités organisationnelles** : apprendre à travailler en groupe, être autonome, être force de proposition, savoir maîtriser des outils collaboratifs

Que propose l'Option?

L'option BESTE propose aux étudiants une **spécialisation en Environnement** dont l'objectif est de former des ingénieurs agronomes experts des questions environnementales.



Les **enseignements interdisciplinaires** de l'Option sont structurés autour de **5 composantes** : la biodiversité, l'Eau, le Sol, le Climat et l'Evaluation environnementale. La compréhension des interactions entre ces composantes des milieux est indispensable pour répondre aux questions complexes actuellement posées aux professionnels de l'Environnement.

La **diversité des modalités pédagogiques** est une autre caractéristique forte de l'Option. Nous avons la volonté de compléter le

bagage de connaissances théoriques de nos étudiants en travaillant le lien avec des applications

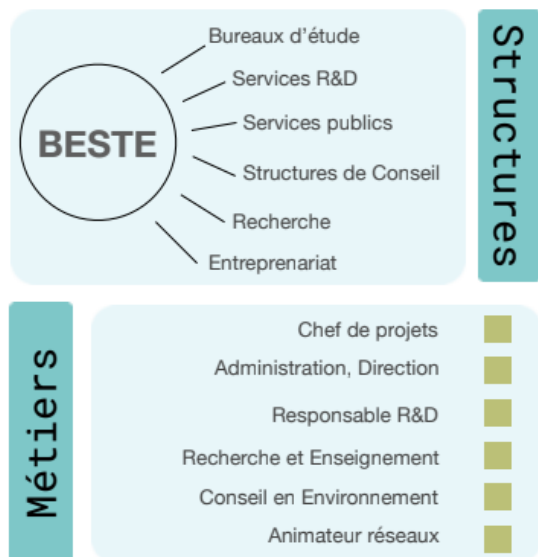
concrètes qui mobilisent des supports pédagogiques très variés : **approche terrain**, **mode projet**, **travail de groupe** et **travail individuel**, **visite**, **Projet d'élève Ingénieur**, **mesures au champs**, **laboratoire**...

L'Option se caractérise par une place importante accordée à la **pédagogie par projet** en lien avec les acteurs du monde professionnel, et par la formation au travail en équipes interdisciplinaires autour de questions complexes. Les étudiants sont ainsi formés à la formulation des problématiques de l'environnement et aux méthodes de résolution des problèmes posés, développant ainsi les capacités d'approches innovantes et l'autonomie recherchée dans le monde professionnel.

L'Option BESTE fait partie du **bouquet TERRE**. A ce titre, certains modules sont communs à l'Option TERPPA et apportent des dimensions socio-économiques et réglementaires complémentaires aux enseignements réalisés dans l'option.

Quels métiers visés ?

Les débouchés visés par l'Option correspondent à l'ensemble des familles de **postes de cadre dans le domaine de l'environnement** (chargés d'étude, Chef de projet, Conseil en Environnement, responsable R&D).



Les structures d'emploi visées concernent les emplois en **bureau d'étude** (environnement), **les collectivités territoriales** (aménagement, environnement, agriculture) et **les structures de services** (entreprises du secteur "eau, déchets", services environnementaux publics et privés, structures d'encadrement de l'agriculture et de la forêt). Celles et ceux qui le souhaiteraient pourront également poursuivre dans la recherche publique ou privée.

Par ailleurs, des **rencontres professionnelles** sont prévues tout au long de l'année pour vous permettre d'identifier des structures, des métiers et des thèmes susceptibles de vous intéresser.

L'Alternance et/ou l'Apprentissage sont-ils possibles ?

L'option BESTE accueille des étudiants souhaitant suivre un parcours professionnel pour finaliser leur cursus d'étude en choisissant **l'alternance** ou **l'apprentissage**.

Si cette voie vous intéresse merci de prendre rapidement contact avec nous afin que l'on puisse discuter de votre projet et que l'on vous aide à le finaliser. Si nécessaire nous pourrions vous orienter vers des partenaires susceptibles de vous proposer un contrat. Nous pourrions voir en détail les

aspects organisationnels en lien avec votre alternance : identification des compétences acquises en entreprises et dans les enseignements BESTE afin de limiter les redondances et ainsi pouvoir co-construire un emploi du temps de l'année, adapté à vos besoins et à ceux de l'entreprise partenaire.

Contacts : Catherine Redortier - catherine.redortier@supagro.fr

Quels liens avec le monde professionnel ?

Au-delà des interventions de nos partenaires professionnels directs, l'option BESTE développe des liens étroits avec les Chaires Elsa Pact¹, Agrosys² et Eau et Agriculture³ de la fondation SupAgro. Celles-ci développent des actions originales avec l'ensemble de leurs partenaires en couvrant les champs thématiques clés pour BESTE: approches ACV, Agroécologie, Gestion de la Ressource en eau...

Les séminaires, les stages ou les projets de groupe portés par ces trois chaires et réalisés par les étudiants de BESTE sont autant d'occasions de tisser des liens forts avec les partenaires fondateurs de ces structures.

Les enjeux, questions et perspectives initiés par les thèmes de l'agroécologie et de l'ACV sont au cœur de ces deux chaires et sont aussi au cœur des objectifs de formation de l'option BESTE :



- Proposer avec l'ACV des outils de quantification et de suivi des impacts de nos activités afin d'identifier les postes les plus préjudiciables et réfléchir à des alternatives plus vertueuses pour l'environnement et nos ressources



- Proposer une agriculture plus respectueuse des ressources et plus respectueuse de son environnement afin de s'inscrire dans une production durable



- Enrichir et partager la connaissance sur la planification et la gestion territoriale des ressources en eau pour l'agriculture face au changement climatique

¹ Chaire industrielle Elsa Pact : <http://www.elsa-pact.fr/language/fr/>

² Chaire d'entreprises AgroSys : <http://agrosys.fr/>

³ Chaire partenariale Eau agriculture et changement climatique : <https://chaire-eacc.fr/>

PRÉSENTATION DES ENSEIGNEMENTS

Les UE et les ECUE

Les enseignements sont organisés en Unités d'enseignement, eux même subdivisés en ECUE comme indiqué ci-dessous :

Liste des unités d'enseignement		Heures du sous module	Heures de l'UE	Crédits ECUE	Crédits UE
UE1 - Caractérisation des milieux - Earth system characterization			100		4,5
	1.1 - Les données spatialisées pour la gestion de l'environnement / Spatial data for environmental management	25 h		1,5	
	1.2 - Caractérisation des milieux / Physical environment characterisation	75 h		3	
UE2 - Ecologie - Ecology			100		5,5
	2.1 - Ecologie générale / General ecology	25 h		1,5	
	2.2 - Diagnostic en écologie / Ecological diagnosis	25 h		1,5	
	2.3 - Gestion de la Biodiversité / Biodiversity Management	50 h		2,5	
UE3 - Transferts dans les milieux - Transfers in the environment			125		6,5
	3.1 - Transferts d'eau et de solutés dans la zone critique du sol / Water and solute transfers in the critical soil zone	75 h		3,5	
	3.2 - Le carbone et les sols / Carbon within soils	25 h		1,5	
	3.3 - hydraulique environnementale / Environmental hydraulics	25 h		1,5	
UE4 - Climat et Changements globaux - Climate and global changes			50		3
	4.1 - Caractérisation du climat / Climate characterisation	25 h		1,5	
	4.2 - Impacts du climat sur les ressources / Climate impacts on resources	25 h		1,5	
UE5 - Ingénierie environnementale - Environmental regulation and engineering			120		6,5
	5.1 - Introduction au droit et Réglementation environnementale / Introduction to law and Environmental regulation	15 h		1	
	5.2 - Economie circulaire : valorisation des déchets et des effluents / Waste, effluent: recovery strategies	35 h		2	
	5.3 - Evaluation environnementale / Environmental assessment	45 h		2	
	5.4 - Gestion intégrée des territoires / Integrated territorial management	25 h		1,5	
UE6 - Projets - Projects			110		4
	6.1 - Projet ingénieur / Team project	90 h		3	
	6.2 - Projet professionnel et préparation à l'emploi / Personal professional project and employment preparation	20 h		1	
UE7 - Stage					30
UE8 - Entreprise					?
		Total	605		60

UE1 : Caractérisation des milieux

Cette UE a pour objectif de (i) développer vos compétences en terme de **caractérisation des composantes physiques** des milieux (monitoring environnemental et acquisition d'informations au champs), (ii) maîtriser les **outils et méthodes** permettant d'élaborer un **diagnostic** d'un milieu, d'un territoire, d'une ressource... L'UE s'appuie sur la **géomatique**, couplée à un **camp de terrain d'une semaine**, véritable temps fort de la formation.

UE2 : Ecologie

Cette UE vise à fournir une vision d'ensemble des connaissances, compétences et enjeux portant sur **la biodiversité et sa gestion** à des échelles fines, **parcelles et bassin versant**, comme à des échelles **nationales** et **globales**. Les enseignements sont construits de façon à faire alterner les présentations de chercheurs et de professionnels de l'environnement tout en dédiant une part importante du volume horaire au travail personnel pour **l'analyse de données** et de documents.

UE3 : Transferts dans les milieux

Cette UE a pour objectif d'apporter les connaissances de base sur les **processus de transfert d'eau** et de solutés dans la zone critique du sol en lien avec les **propriétés et le fonctionnement des sols**. L'UE mène à la caractérisation des **stocks d'eau, de carbone et d'azote** des sols et la représentation de leur dynamique temporelle en mobilisant des outils de modélisation.

UE4 : Climat et changements globaux

Cette UE a pour vocation (i) d'apporter des connaissances sur la **composante physique du climat**, les modèles climatiques et la construction des scénarii climatiques, (ii) de s'approprier les techniques et les outils pour caractériser son **évolution et les ruptures tendanciennes** et (iii) évaluer **l'impact du changement climatique** sur la ressource en eau, en sol et la biodiversité.

UE5 : Ingénierie environnementale

Connaître les outils les plus couramment utilisés dans l'évaluation environnementale pour produire des indicateurs pertinents, mobilisés dans les stratégies d'action. Les méthodes émergentes seront

aussi abordées pour répondre aux attentes d'évolution/innovation des bureaux d'étude. Une introduction au droit environnemental permettra de mieux comprendre le cadre légal d'usages de ces outils de l'ingénierie environnementale.

UE6 : Projet et développement professionnel

Cette UE a pour objectif le **développement de vos compétences transversales** (gestion de projet, communication, méthodologie appliquée au terrain...) afin de vous donner les moyens de mener à bien vos projets professionnels en tant que salarié ou entrepreneur. Ce module est largement constitué d'**interventions spécifiques** pilotées par l'équipe du service Métier de l'école, mais aussi par des mises en situation réelles (travail de groupe, entretiens d'embauche, serious game...). Cela vous permettra de mieux organiser et gérer les travaux de groupe, de savoir mettre en avant vos spécificités et compétences professionnelles lors de vos futures recherches d'emplois (CV, entretiens, réseaux sociaux professionnels...).

UE7 : Stage

D'une **durée de 6 mois**, le stage de fin d'étude est une étape cruciale avant la diplomation, il vous permettra de valider les compétences acquises en situation professionnelle réelle. L'équipe pédagogique sera présente, si besoin, pour vous conseiller lors de votre choix de structure d'accueil et pour mener à bien vos missions.

UE8 : Formation en entreprise

Module réservé aux étudiants en formation professionnelle (alternance et apprentissage) permettant d'évaluer les missions en entreprise que vous accomplirez.

Déroulé des ECUE durant la période d'enseignement :

Début	Fin	lundi		mardi		mercredi		jeudi		vendredi		Sem.	
		am	pm	am	pm	am	pm	am	pm	am	pm		
29/08/22	02/09/22	Rentrée										35	
05/09/22	09/09/22	SIG							Règlem.				36
12/09/22	16/09/22	PRÉPARATION TERRAIN + PÉDOLOGIE							Règlem.	Disc. Scien.			37
19/09/22	23/09/22	CARACTÉRISATION DES MILIEUX										38	
26/09/22	30/09/22	CARACTÉRISATION DES MILIEUX							Règlem.				39
03/10/22	07/10/22	ÉCONOMIE CIRCULAIRE							Règlem.				40
10/10/22	14/10/22	ÉCOLOGIE GÉNÉRALE							UEG3 PPP				41
17/10/22	21/10/22	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE							Règlem.	Disc. Scien.			42
24/10/22	28/10/22	DIAGNOSTIC EN ÉCOLOGIE							Règlem.	CV			43
31/10/22	04/11/22	VACANCES										44	
07/11/22	11/11/22	PROJET	Activation projet	PROJET	Pilotage projet			Férié				45	
14/11/22	18/11/22	CLIMAT							Journée emplois				46
21/11/22	25/11/22	HYDRAULIQUE ENVIRONNEMENTALE							Egis				47
28/11/22	02/12/22	GESTION DE LA BIODIVERSITÉ							Entretiens embauche				48
05/12/22	09/12/22	GESTION DE LA BIODIVERSITÉ											49
12/12/22	16/12/22	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE											50
19/12/22	23/12/22	VACANCES DE NOEL										51	
26/12/22	30/12/22	VACANCES DE NOEL										52	
02/01/23	06/01/23	LE CARBONE DANS LE SOL								Disc. Scien.			1
09/01/23	13/01/23	CLIMAT											2
16/01/23	20/01/23	PROJET										3	
23/01/23	27/01/23	PROJET										4	
30/01/23	03/02/23	TRANSFERTS DANS LE SOL								Disc. Scien.			5
06/02/23	10/02/23	TRANSFERTS DANS LE SOL											6
13/02/23	17/02/23	TRANSFERTS DANS LE SOL											7
20/02/23	24/02/23	Bilan	PROJET										8
27/02/23	03/03/23	GESTION INTEGREE DES TERRITOIRES								Disc. Scien.			9
06/03/23	10/03/23	PROJET										10	
13/03/23	17/03/23	PROJET									Evaluation		11
20/03/23	24/03/23	PROJET									Restitution		12
Départ en Stage												13	

UE 1 - Caractérisation des milieux

ECUE 1.1 - Les données spatialisées pour la gestion de l'environnement (25 h)

ECUE 1.2 - Caractérisation des milieux (75 h)

DONNÉES SPATIALISÉES (ECUE 1.1 - 1.5 ECTS)

Responsable : Nicolas DEVAUX

Mots clés : SIG, Géomatique, données spatialisées, Système de coordonnées, Algorithmie spatiale, Cartographie

Durée de l'ECUE : 27 h eq. TD

Prérequis :

Ces enseignements s'inscrivent dans la continuité des enseignements de géomatique de l'école depuis la première année via le logiciel Qgis. Des adaptations seront proposées pour les personnes venant d'autres cursus de formation en fonction de leur niveau.

Objectifs de l'ECUE

L'objectif est de gagner en autonomie dans l'usage du logiciel Qgis et de la maîtrise des concepts associés aux données spatialisées. Nous nous confronterons à des usages concrets pour savoir être force de proposition en termes d'enchaînement d'opérations spatiales pour produire de l'information. Il sera primordial de savoir se poser les bonnes questions pour optimiser le choix des données à utiliser. Ces différentes activités permettront d'identifier les limites et intérêts de l'usage des SIG dans des problématiques environnementales et de gestion des ressources.

Apports de compétences/connaissances :

- Utilisation d'un logiciel SIG
- Intégration du SIG dans des situations professionnelles (intérêts et limites)

CARACTÉRISATION DES MILIEUX (ECUE 1.2 - 3 ECTS)

Responsable : Julien FOUCHE, François COLIN

Mots clés : Terrain, Hydrologie, Échantillonnage, pédologie, Biodiversité, Paysage, Analyse spatiale, Géomorphologie

Durée de l'ECUE : 25 h eq. TD

Prérequis :

Ces enseignements s'inscrivent dans la continuité des camps terrain et des enseignements réalisés en science du sol, hydrologie, écologie, SIG dans l'école depuis la première année. e.

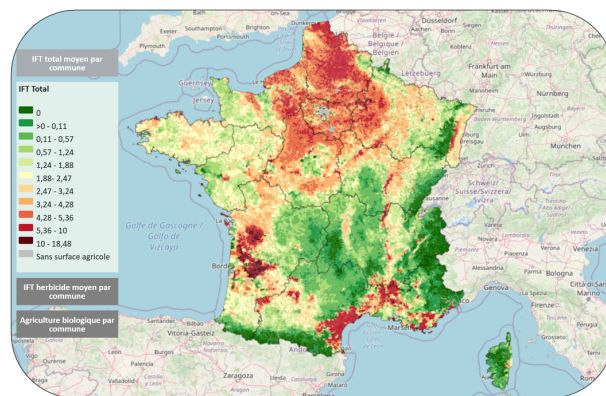
Objectifs de l'ECUE :

L'objet de ce module est de consolider, développer vos connaissances et savoir faire sur les composantes physiques du paysage. L'accent est

- Savoir mettre en cohérence des données spatiales hétérogènes
- Capacité à proposer et gérer une suite de traitements de données spatiales
- Savoir être critique des données utilisées en rapport avec la problématique posée
- Être capable de raisonner le choix de données satellitaires à utiliser en fonction de l'objet d'étude (caractéristiques physiques, temporelles et spatiales)

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu : 20 %
- Examen sur TICEA : 80 %



(<https://solagro.org/nos-domaines-d-intervention/agroecologie/carte-p-esticides-adonis>)

mis sur la connaissance de la variabilité spatiale des processus pédologiques, climatiques, écologiques et hydrologiques.

Apports de compétences/connaissances :

- Capacité à remobiliser les différentes connaissances pour élaborer des modèles d'organisation des composantes du paysage explicatifs des variabilités observées.
- Connaissance des processus de formation des paysages ainsi que les connaissances des processus à l'origine des flux d'eau et de matière dans ces paysages.

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu : 100 %



UE 2 - Écologie

ECUE 2.1 - Écologie générale (25 h)

ECUE 2.2 - Diagnostic en écologie (25 h)

ECUE 2.3 - Gestion de la Biodiversité (50 h)

ÉCOLOGIE GÉNÉRALE (ECUE 2.1 - 1.5 ECTS)

Responsable : Florian FORT, Marie Laure NAVAS

Mots clés : Écosystème, communauté, paysage, écotoxicologie, connectivité

Durée de l'ECUE : 25 h eq. TD

Prérequis :

Notions de base en systématique et écologie.

Objectifs de l'ECUE :

L'objectif de cette ECUE est de vous fournir les concepts d'écologie nécessaires à la compréhension de la démarche de diagnostic en écologie. Apports de connaissance sur les concepts de : niche écologique et optimum écologique, distribution de la biodiversité, connectivité et écologie du paysage ainsi que l'écotoxicologie.

Apports de compétences/connaissances :

- Maîtrise des concepts de base en écologie continentale tempérée
- Connaissance du fonctionnement des écosystèmes continentaux
- Savoir présenter et évaluer l'importance de la connectivité dans un paysage

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu : 50 %
- Examen : 50 %



DIAGNOSTIC EN ÉCOLOGIE (ECUE 2.2 - 1.5 ECTS)

Responsable : Florian FORT, Marie Laure NAVAS

Mots clés : Écosystème, communauté, paysage, écotoxicologie, connectivité

Durée de l'ECUE : 25 h eq. TD

Prérequis :

Avoir suivi le L'ECUE 2.1 "Écologie Générale"

Objectifs de l'ECUE :

A la fin de cette ECUE vous serez en mesure de comprendre, analyser et présenter des résultats de diagnostic d'état de la biodiversité, qu'elle soit terrestre ou aquatique. Vous saurez mobiliser des concepts d'écologie applicables aux niveaux communautés, écosystèmes et paysages, et des concepts d'écotoxicologie.

Apports de compétences/connaissances :

- Comprendre et réaliser un diagnostic d'état de la biodiversité au travers de l'analyse de données
- Comprendre et synthétiser des documents présentant des résultats d'évaluation de l'état de la biodiversité.

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu: 50 %
- Examen écrit: 50 %



GESTION DE LA BIODIVERSITÉ

(ECUE 2.3 - 2.5 ECTS)

Responsable : Aurélie JAVELLE, Marie Laure NAVAS

Mots clés : Biodiversité, gestion, territoire, pluridisciplinarité

Durée de l'ECUE : 54 h eq. TD

Prérequis :

Pas de prérequis particulier

Objectifs de l'ECUE

- Définir la Biodiversité de façon pluridisciplinaire.
- Comprendre les enjeux et les outils d'évaluation et de protection de la biodiversité aux échelles locales, régionales, nationales et planétaire
- Confronter différents modes de gestion de la biodiversité à travers des cas d'étude

Apports de compétences/connaissances :

- Différentes approches et estimations de la biodiversité
- Croisement de données interdisciplinaires sur un thème transversal
- Capacité à comprendre, synthétiser et réaliser un diagnostic de documents de gestion territoriale
- Mise en application de savoirs théoriques par des propositions de gestion territoriale

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu: 100 %



UE 3 - Transferts dans les milieux

ECUE 3.1 - Transferts d'eau et de solutés dans la zone critique du sol (75 h)

ECUE 3.2 - Le carbone et les sols (25 h)

ECUE 3.3 - Hydraulique environnementale (25 h)

LE CARBONE ET LES SOLS (ECUE 3.1 - 1.5 ECTS)

Responsable : Julien FOUCHÉ

Mots clés : Pédogenèse, cycles du carbone et de l'azote, matières organiques, profils, sondages, densité, modélisation

Durée de l'ECUE : 75 h eq. TD

Prérequis :

Ces enseignements s'inscrivent dans la continuité des enseignements réalisés en science du sol dans l'école depuis la première année. Les concepts de base, les propriétés des sols, des notions de description doivent être connus. Pour les personnes venant d'autres cursus de formation des ressources pédagogiques seront fournies.

Objectifs de l'ECUE

- Poser un diagnostic de propriétés et de fonctionnements des sols en lien avec une activité et identifier des solutions pour adapter des pratiques (agricoles, urbaines, gestion environnementales) face aux pressions anthropiques et de changement climatique,
- Connaître le cadre législatif français et européen.
- quantifier des stocks et flux de carbone et azote ainsi que les incertitudes associées dans les bassins versants
- proposer des protocoles d'échantillonnages et d'analyses et de décrire des sondages et des

TRANSFERTS D'EAU ET DE SOLUTÉS DANS LA ZONE CRITIQUE (DU SOL) (ECUE 3.2 - 3.5 ECTS)

Responsable : Armand CRABIT, Chiara PISTOCCHI

Mots clés : Transferts eau et nutriments, hydrodynamique/hydrostatique des sols, propriétés fonctionnelles des sols, zone critique, Terrain/Modélisation

Durée de l'ECUE : 75 h eq. TD

Prérequis :

- Bases en hydrologie et pédologie: infiltration/ruissellement, propriétés des sols
- Bases en SIG: cartes, raster, vecteurs, points, interpolation

Objectifs de l'ECUE

- Apporter les connaissances de base sur les processus de transfert d'eau et de soluté dans les milieux poreux et les sols.

profils de sols dans des paysages naturels et cultivés pour répondre à des questions spécifiques (usage agronomique, problématique de dégradation, création de cartes de propriétés/indicateurs).

Apports de compétences/connaissances :

- Connaître le fonctionnement et les processus de formation des sols.
- Cadre réglementaires et principes de gestion des sols
- Savoir calculer et cartographier des stocks de carbone
- minimale d'un modèle de dynamique du carbone du sol

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu: 25 %
- Examen écrit: 75 %



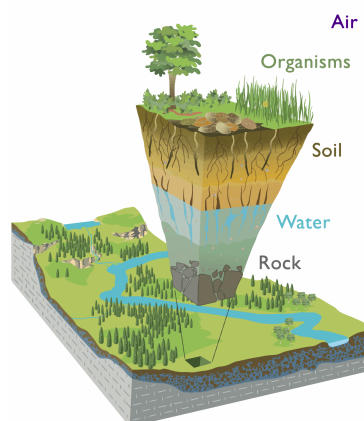
- Acquérir ces connaissances est un préalable à la formation aux concepts, méthodes et outils de gestion des sols et des eaux, notamment vis à vis de la gestion de l'irrigation, du contrôle de la pollution d'origine agricole des eaux, de l'épandage de boues de stations d'épuration....

Apports de compétences/connaissances :

- Notions d'état hydrique du sol
- Notions de potentiel de l'eau dans les sols
- Notions d'écoulements en milieux poreux saturés et non saturés
- Processus de transfert des nutriments et des pesticides dans le sol
- Approche traits fonctionnels

Modalités d'évaluation :

- Contrôle continu: 25 %
- Examen écrit: 70 %



HYDRAULIQUE ENVIRONNEMENTALE (ECUE 3.3 - 1.5 ECTS)

Responsable : Gilles BELAUD

Mots clés : Hydraulique à surface libre, transport de matière, cours d'eau, aménagement, éco-hydraulique

Durée de l'ECUE : 25 h

Prérequis : bases de physique appliquée (tronc commun des cursus ingénieurs)

Objectifs de l'ECUE :

- Décrire les principes régissant les écoulements dans les systèmes naturels ou artificialisés de transport d'eau
- Décrire les phénomènes associés aux écoulements d'eau (transport de contaminant, transport solide) et les approches de calcul de ces transports.
- Savoir mobiliser ces principes pour mener des diagnostics et des préconisations en termes de restauration de milieu ou d'aménagement.

Apports de compétences/connaissances :

- Définitions et principes généraux; compréhension des processus physiques, régimes d'écoulement; notion de transport solide et transport de polluant associé aux écoulements d'eau
- Principales relations utilisées en hydraulique pour l'analyse des milieux

- Conception/analyse d'une station de mesure des écoulements
- Méthodologie d'acquisition de données pour la conception d'un modèle hydraulique
- Analyse d'un problème hydraulique lié à l'aménagement d'un cours d'eau: restauration d'un cours d'eau anthropisé; étude d'impact hydraulique d'un aménagement

Modalités d'évaluation :

- Test de connaissance/compétences individuel: 75%
- Note de participation et d'investissement dans le module: 25%



UE 4 - Climat et Changements globaux

ECUE 4.1 - Caractérisation du climat (25 h)

ECUE 4.2 - Impact du climat sur les ressources (25 h)

CARACTÉRISATION DU CLIMAT

(ECUE 4.1 - 1.5 ECTS)

Responsable : François COLIN et Armand CRABIT

Mots clés : Changement climatique ; modèles climatiques ; Analyse tendancielle ; scénarii climatiques

Durée de l'ECUE : 25 h

Prérequis : Ces enseignements s'inscrivent dans la continuité des enseignements réalisés en dominante 3. Pour les personnes venant d'autres cursus de formation des ressources pédagogiques seront fournies

Objectifs de l'ECUE:

- Fournir des connaissances de base sur les facteurs du changement climatique et leur impacts sur le continuum sol-végétation atmosphère
- Pratique des outils de caractérisation du changement climatique dans le temps et l'espace
- Comprendre les principes des modélisations du changement climatique et des scénarios prospectifs

Apports de compétences/connaissances :

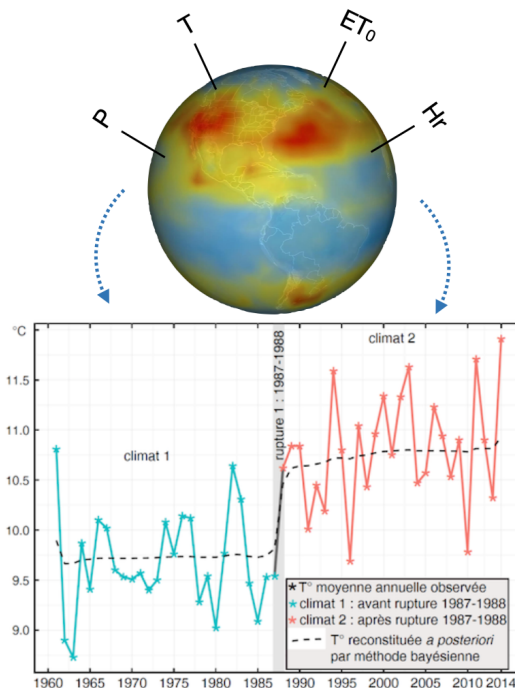
- Mobiliser des bases de données "ouvertes" pour caractériser le climat et son évolution
- Produire des indicateurs permettant la caractérisation du climat

- Diagnostiquer les évolutions dans les séries climatiques en terme de tendances et de fréquence d'occurrence

Modalités d'évaluation :

- Test de connaissance/compétences individuel

Illustration de l'ECUE :

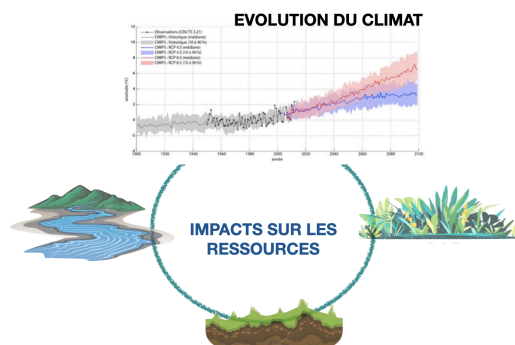


- Modélisation hydrologique: modèles globaux et trajectoire d'évolution
- Modélisation du bilan hydrique d'une culture sous conditions de scénarios climatiques
- Cartographie et production d'indicateurs spatiaux permettant de caractériser les changements

Modalités d'évaluation :

- Test de connaissance/compétences individuel

Illustration de l'ECUE :



IMPACTS DU CLIMAT SUR LES RESSOURCES

(ECUE 4.2 - 1.5 ECTS)

Responsable : François COLIN et Armand CRABIT

Mots clés : Changement climatique ; Diagnostic d'impacts sur Eau-Sol-Biodiversité ; SIG, modèles

Durée de l'ECUE : 25 h

Prérequis : cette ECUE s'inscrit dans la continuité de l'ECUE 4.1 "Caractérisation du climat".

Objectifs de l'ECUE:

- Appliquer les outils de l'ingénieur pour évaluer les impacts du climat et de son évolution sur les différentes ressources en eau et en sol, ainsi que sur l'occupation du sol et les cultures

Apports de compétences/connaissances :

UE 5 - Ingénierie environnementale

ECUE 5.1 - Introduction au droit et Réglementation environnementale (15 h)

ECUE 5.2 - Economie circulaire : valorisation des déchets et des effluents (35 h)

ECUE 5.3 - Evaluation environnementale (45 h)

ECUE 5.4 - Gestion intégrée des territoires (25 h)

INTRODUCTION AU DROIT ET RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

(ECUE 5.1 - 1 ECT)

Responsable : François Gautier-Pélessier

Mots clés : Personnalité juridique, droit public, droit civil, droit pénal Hiérarchie des normes juridiques, principe de légalité, Etat de droit Loi nationale, loi européenne Organisation des pouvoirs publics : centralisation, déconcentration, décentralisation Genèse et spécificités du droit de l'environnement, code de l'environnement, sites spécialisés.

Durée de l'ECUE : 12h

Objectifs de l'ECUE :

Permettre aux étudiants de l'option d'acquérir un "bagage juridique" minimal, au regard des principales fonctions professionnelles exercées par les diplômé(e)s, dans les domaines de l'agro environnement, de la gestion des territoires et des ressources naturelles

Apports de compétences/connaissances :

Connaître certains concepts juridiques de base, notamment la notion de personnalité juridique. Faire la distinction entre les intérêts particuliers/privés et

l'intérêt général. Appréhender les principales catégories du droit, notamment la distinction entre le droit public et le droit privé. Saisir les spécificités de la responsabilité administrative, de la responsabilité civile et pénale. Comprendre la notion d'Etat de droit et ses implications dans la gestion de l'environnement. Appréhender l'organisation générale des pouvoirs publics, notamment du fait de la distinction entre "déconcentration" et "décentralisation". Connaître le phénomène des intercommunalités. Mettre en perspective le processus de construction institutionnelle et juridique de l'environnement et de sa protection/gestion comme nouvelle branche du droit. Savoir rechercher et utiliser l'information pertinente du droit national et européen de l'environnement, au travers du code de l'environnement et des principaux sites spécialisés

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu : 30%

Examen sur table : 70%



ECONOMIE CIRCULAIRE : VALORISATION DES DÉCHETS ET DES EFFLUENTS

(ECUE 5.2 - 2 ECTS)

Responsable : Thibault SALOU

Mots clés : Economie circulaire, Traitement et valorisation, Déchets, Effluents

Durée de l'ECUE : 27h

Objectifs de l'ECUE :

L'objectif de cet enseignement est d'apporter aux étudiants les principes de base de l'économie circulaire au travers de l'exemple des filières de traitement et valorisation des déchets et effluents à une échelle territoriale. Les verrous et leviers, tant

organisationnels que techniques et réglementaires, seront également abordés. Ces interventions ont pour objectif d'apporter aux étudiants des éléments leur permettant d'anticiper les écueils auxquels ils pourraient être confrontés dans un contexte professionnel. Dans ce module une place importante est donnée aux interventions de professionnels et visites sur le terrain.

Apports de compétences/connaissances :

Connaître les principes de l'économie circulaire. Connaître les filières de traitement et valorisation des déchets et effluents dans leurs composantes techniques et organisationnelles. Savoir identifier les verrous et leviers techniques et organisationnels dans les transitions vers des systèmes plus circulaires.

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu

100%



EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

(ECUE 5.3 - 2 ECTS)

Responsable : Thibault Salou

Mots clés : Evaluation environnementale, Prospective, Analyse du Cycle de Vie, Etude d'impact

Durée de l'ECUE : 54h

Prérequis : Pas de pré-requis

Objectifs de l'ECUE :

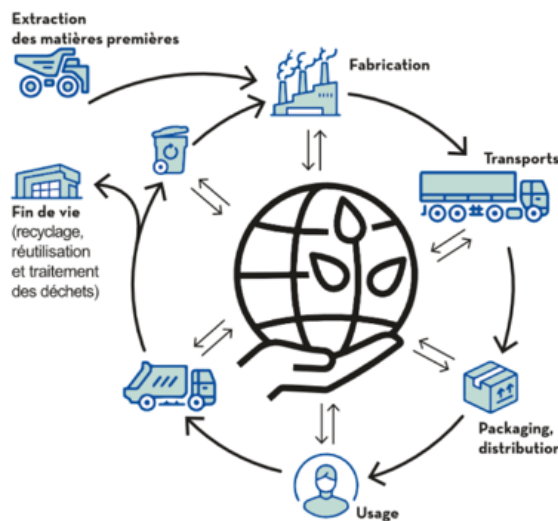
Équiper les étudiants d'une "boîte à outils" leur permettant de traiter les questions relatives à l'évaluation des impacts sur l'environnement des activités humaines pour différents usages (diagnostic environnemental, écoconception, communication, demande réglementaire). Les étudiants seront donc formés à différents types d'approches (cycle de vie, site spécifique), mises en œuvre à différentes échelles (produit/filière, organisation, territoires) et avec différents types d'outils (logiciels experts, outils simplifiés). Les questions de prospective (construction de scénarios) et d'appropriation des résultats d'évaluation par les parties prenantes seront également traitées.

Apports de compétences/connaissances :

Savoir identifier une méthode d'évaluation en cohérence avec les objectifs de l'évaluation. Développer un regard critique sur les outils disponibles (méthodes, labels...). Maîtriser les concepts de l'Analyse du Cycle de Vie et les mettre en œuvre dans une démarche d'écoconception. Utilisation minimale d'un logiciel ACV : SimaPro

Modalités d'évaluation :

Contrôle continu 100%



GESTION INTÉGRÉE DES TERRITOIRES

(ECUE 5.4 - 1.5 ECTS)

Responsable : François COLIN

Mots clés : gestion des ressources, territoire, nexus, expertise

Durée de l'ECUE : 25 h

Prérequis : UE 1 à 5

Objectifs de l'ECUE

Appréhender la gestion des ressources à l'échelle territoriale en intégrant les dimensions biophysiques et socio-économiques. Développer l'expertise des étudiants sur des thèmes et des concepts au cœur des métiers visés par l'Option.

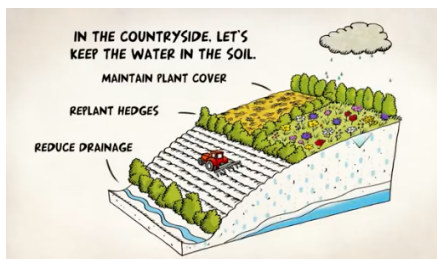
Apports de compétences/connaissances :

- Connaître les principes de la réglementation, les principaux acteurs et circuits financiers intervenant dans la gestion des ressources

- Mobiliser des connaissances acquises pour comprendre des thèmes (i.e. les zones humides) et des études de cas (i.e. la crise du chlordécone) intégrateurs de la gestion des ressources à l'échelle territoriale
- Tester et accroître ses capacités de synthèse de documents de gestion des territoires rédigés par des ingénieurs (i.e. Etudes Volumes Prélevables)
- Développer une réflexion sur l'expertise
- Introduire des concepts émergents pour la gestion intégrée (i.e. notion de nexus)

Modalités d'évaluation :

Restitution orale de travaux de synthèse



UE 6 - Projets

ECUE 6.1 - Projet ingénieur (90 h)

ECUE 6.2 - Projet professionnel et préparation à l'emploi

PROJET INGÉNIEUR

(ECUE 6.1 - 3 ECTS)

Responsable : Nicolas Devaux

Mots clés : Gestion de projet, optimisation de travail de groupe

Durée de l'ECUE : 90h

Objectifs de l'ECUE :

Mener à bien un projet proposé par un commanditaire extérieur en optimisant le travail de groupe à 3 ou 4 étudiants. Le projet permet en situation réelle de mobiliser les outils et méthodes enseignés dans l'option sur des thématiques spécifiques à l'option. Le projet donne lieu à un rapport et une présentation orale.

Apports de compétences/connaissances :

Le bon usage des approches et outils enseignés dans l'option et plus spécifiquement dans le module Projet.

Modalités d'évaluation :

Rapport écrit restituant le déroulé et les conclusions du projet de groupe 70%

Restitution orale du groupe devant le commanditaire et le tuteur 15%

Restitution orale du management du projet 15%

PROJET PROFESSIONNEL ET PRÉPARATION À L'EMPLOI

(ECUE 6.2 - 1 ECTS)

Responsable : Nicolas Devaux

Mots clés : Projet professionnel, soft skills, management des hommes en entreprise, droit du travail

Durée de l'ECUE : 20h

Objectifs de l'ECUE :

Ce module revient sur les outils essentiels à la préparation de son insertion professionnelle (CV, entretien, réseaux sociaux), mais aussi sur le droit du travail et le management en entreprise.

- Finaliser son projet professionnel
- Maîtriser sa présentation et valoriser ses compétences face à un recruteur et via sa candidature, utilisation des réseaux sociaux dans le monde professionnel
- Mobiliser les principes et outils de base de management des Hommes
- Identifier les premiers éléments de droit du travail, de sécurité au travail, de l'accueil de personnes handicapées (responsabilités du manager)

Apports de compétences/connaissances :

Les bases du droit du travail en entreprise, les règles du management et la bonne gestion des relations dans la vie de l'entreprise.

Capacité à se présenter via la réalisation de CV.

Mise en situation de recrutements oraux.

Maîtrise et usages des réseaux sociaux pour sa visibilité professionnelle

Modalités d'évaluation :

Participation et investissement dans le module 25%

Examen écrit/Ticéa 75%

UE 7 - Stage Ingénieur (6 mois - 30 ECTS)

D'une durée de 6 mois, le stage doit être trouvé par l'étudiant. L'équipe pédagogique sera en appui pour accompagner l'étudiant dans son choix de structure, si nécessaire. La structure d'accueil et le sujet du stage à traiter seront validés en concertation avec l'équipe pédagogique.

Objectifs

La mission en entreprise clôturera la formation d'ingénieur dans le domaine de l'Environnement et permet de montrer ses capacités à mobiliser les connaissances et concepts étudiés pendant l'année et les déployer dans le cadre d'une mission en entreprise.

L'étudiant est accompagné par un double tutorat constitué d'un maître de stage en entreprise et un tuteur académique (un enseignant de l'équipe pédagogique).

Le calendrier

Période	Actions
Janvier Février	Validation du sujet de stage et exposé de 10 min sur les objectifs et hypothèses de travail
Fin Mars	Début du stage
Avril	Envoi d'une lettre de cadrage explicitant les objectifs de la missions et les livrables attendus
Juin	Une semaine avant la réunion à mi-stage, envoi d'une fiche de synthèse présentant le sujet et l'avancement du travail --> Envoi aux tuteurs (copie à M. Letellier)
	Réunion mi-stage pour faire le point sur le déroulé de la mission, partager les réussites et les blocages, trouver des solutions collectivement
Juillet Août	Échanges mails avec le tuteur pédagogique à votre initiative en fonction de besoins
Septembre Octobre	Envoi de la version numérique du mémoire 10j avant la soutenance (mylene.letellier@supogro.fr) Soutenances fin septembre, début octobre

Le mémoire

Le mémoire est un document écrit qui constitue un véritable travail personnel de nature analytique dans lequel, confronté à une problématique, vous exposerez le développement méthodologique et les résultats associés.

Le mémoire ne dépassera pas **40 pages** (hors annexes et références bibliographiques).

La soutenance

La présentation orale dure 25 minutes devant un jury constitué d'un président de jury, du maître de stage, du tuteur pédagogique, d'un rapporteur externe à l'école et d'un rapporteur interne à l'équipe pédagogique. Chaque membre du jury intervient pour apporter ses commentaires et poser des questions permettant d'évaluer :

- Le stage
- La qualité de la présentation orale
- Le mémoire

