



Biodiversité et Ecologie Continentale
Spécialité recherche M1

BIOECO- INGEBIO

Ingénierie de la Biodiversité
Spécialité Pro M1

Deux M1 mutualisés

Master SET

Université Paul Cézanne
Université de Provence



Année universitaire 2010-2011

BIOECO : Responsable Dr Brigitte TALON, Université Paul Cézanne

M1 : Resp Brigitte TALON

M2 : Resp Valérie ANDRIEU-PONEL

INGEBIO : Responsable Dr Claude Périssol, Université Paul Cézanne

M1 EEGB/VaBB : Resp Cécile CLARET

M2 EEGB : Resp Agathe Leriche

M2 VaBB : Resp Claude PERISSOL

La spécialité " Biodiversité et Ecologie Continentale " propose aux étudiants une formation pluridisciplinaire de haut niveau dans les disciplines de la biologie des populations animales et végétales, de la microbiologie, de la génétique et de l'écologie en milieu continental terrestre et aquatique.

A l'issue de cette spécialité, les étudiants formés doivent avoir acquis des compétences de haut niveau leur permettant l'entrée dans les écoles doctorales dont le champ scientifique couvre l'écologie et/ ou les préparant aux métiers de la recherche dans les secteurs publics ou privés de ce même domaine.

Il est attendu des cadres formés :

-une maîtrise méthodologique et technique des approches expérimentales et des outils de base utilisés dans le domaine des recherches en écologie.

-une maîtrise conceptuelle leur permettant une approche critique des questions scientifiques du domaine.

-une maîtrise dans l'acquisition, la gestion et la restitution des données scientifiques.

Même si cette formation à la recherche par la recherche conduit d'autre part, suite au stage du M2, à l'acquisition de connaissances dans un domaine plus pointu, l'accent est mis au niveau de la formation sur l'acquisition de compétences devant faciliter l'appréhension et l'analyse d'une question scientifique dans une approche pluridisciplinaire.


A l'issue de la première année, poursuite ultérieure dans le domaine de la recherche (M2R SET BioECO), mais aussi, selon le projet professionnel de l'étudiant, dans les domaines d'application à l'Expertise Ecologie et Gestion de la Biodiversité (M2Pro SET EEGB) et à la Valorisation de la Biodiversité et des Bio-ressources (M2Pro SET VABB). Il est également possible d'intégrer les formations aux concours d'enseignants du Second degré ou des écoles d'ingénieurs dans les domaines de l'agronomie, de la foresterie ou de l'environnement.

Spécialité/Parcours		BIOECO	Commun INGEBIO
Semestre 1	TC1+ TC2+ B1a + B1b + B2a + B2b + 1B3 au choix		
TC1	Traitement des données	○	○
TC2	Les grands enjeux environnementaux	○	○
B1a-I1a	Structure et fonctionnement des écosystèmes	○	○
B1b-I1b	Techniques d'analyses multivariées en écologie	○	○
B2a	Le sol vivant	○	
B2b	Bases génétiques de la biodiversité	○	
B3a	Paléoenvironnements et Biogéographie évolutive	○	
B3b-I3b	Physiologie microbienne	○	○
B3c-I3c	Biologie fonctionnelle et biologie du développement chez les végétaux	○	○
Semestre 2	TC3 + TC4 + 1B4 au choix + 2B5 parmi 4 + 2B6 parmi 10		
TC3	Projet environnemental de première année	○	○
TC4	Langues/communication	○	○
B4a	Ecologie adaptative et Ecophysiologie animale	○	
B4b	Ecologie adaptative et Ecophysiologie végétale	○	
B4c	Ecologie adaptative et Ecophysiologie microbienne	○	
B5a-I5a	Méthodes en écologie végétale	○	○
B5b-I5b	Méthodes en écologie animale	○	○
B5c-I5c	Méthodes d'analyse physico-chimique des sols	○	○
B5d-I5d	Méthodes d'analyse en écologie moléculaire	○	○
B6a-I6a	Ecologie du paysage	○	○
B6b-I6b	Ecologie des milieux de montagne	○	○
B6c-I6c	Ecologie des milieux méditerranéens	○	○
B6d-I6d	Ecologie des arthropodes terrestres et aquatiques	○	○
B6e-I6e	Ecologie forestière et dendroécologie	○	○
B6f	Ecologie des eaux continentales	○	

Codes couleur :

 Enseignements communs à l'ensemble des 8 spécialités du master SET

 Enseignements communs à au moins deux spécialités du master SET (ici BIOECO et INGEBIO)

 Enseignements spécifiques à la spécialité BIOECO

La spécialité IngéBio comporte deux parcours distincts, en interaction et à spécialisation progressive sur deux ans. Les tableaux suivant détaillent la structure des deux parcours d'IngéBio et montrent l'effort de structuration et de mutualisation entrepris avec la spécialité recherche BioEco.

Spécialités/Parcours		IngéBio		BioEco
		EEGB	VaBB	
Sem 1	TC1+ TC2+ B11a + B11b + 2x I2 au choix + 1x I3a ou B13 au choix			
TC1	Traitement des données	○	○	○
TC2	Les grands enjeux environnementaux	○	○	○
B1a-I1a	Structure et fonctionnement des écosystèmes	○	○	○
B1b-I1b	Techniques d'analyses multivariées en écologie	○	○	○
I2a	Biologie de la conservation	○		
I2b	Bases génétiques des fonctions microbiennes		○	
I2c	Aspects législatifs, réglementaires et administratifs de la gestion des espèces et des espaces	○		
I2d	Aspects juridiques et administratifs de la valorisation industrielle des bioressources		○	
I3a	Fonctionnement, intégrité et restauration des écosystèmes	○		
B3b-I3b	Physiologie microbienne		○	○
B3c-I3c	Biologie fonctionnelle et biologie du développement chez les végétaux		○	○
Sem 2	TC3 + TC4 + IB4 au choix + 2B5 parmi 4 + 2B16 parmi 10			
TC3P	Projet environnemental de première année	○	○	○
TC4	Langues/communication	○	○	
I4a	Biochimie et biologie moléculaire		○	
I4b	Eléments fondamentaux en géomatique et bases de données pour la biodiversité	○		
B5a-I5a	Méthodes en écologie végétale	○		○
B5b-I5b	Méthodes en écologie animale	○		○
B5c-I5c	Méthodes d'analyse physico-chimique des sols	○	○	○
B5d-I5d	Méthodes d'analyse en écologie moléculaire	○	○	○
B6a-I6a	Ecologie du paysage	○		○
B6b-I6b	Ecologie des milieux de montagne	○		○
B6c-I6c	Ecologie des milieux méditerranéens	○		○
B6d-I6d	Ecologie des arthropodes terrestres et aquatiques	○		○
B6e-I6e	Ecologie forestière et dendroécologie	○		○
B6f	Ecologie des eaux continentales			○
I6f	Biotechnologies microbiennes		○	
I6g	Evaluation de la durabilité des systèmes de production agricole		○	
I6h	Ecophysiologie microbienne		○	
I6i	Ecophysiologie moléculaire végétale		○	

Codes couleur :

- Enseignements communs à l'ensemble des 8 spécialités du master SET
- Enseignements communs à 2 spécialités au moins du master SET (ici IngéBio et BioEco)
- Enseignements spécifiques à la spécialité INGEBIO

Troncs communs

Intitulé de l'UE	Traitement des données					
CODE UE	TC1					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
RESPONSABLE	Dr F. TORRE (UPCAM)/ Dr B GUYEN THE (UP)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	6					
<i>Acquis conseillés</i>	6 crédits de statistique de licence ou UE0 « maths stats » du master SET					
<i>Contenus</i>	<p>Outils Mathématiques 10 H de cours Fonction réelle à une ou plusieurs variables Dérivée, Dérivée partielle Equation différentielle Matrice, diagonalisation Aperçu de l'analyse des séries temporelles</p> <p>Méthode de Recherche Expérimentale 18 H de cours-2 H TD Régression simple : Intervalle de Confiance et test sur les paramètres de la droite Régression multiple : sélection de modèles par approche stepwise basée sur la comparaison des variances résiduelles Optimisation des facteurs Méthode du simplexe</p> <p>Introduction à l'approche méthodologique de l'expérimentation (2-3 heures) Plans d'expérience sans effet aléatoire et sans répétition : screening Plans Factoriels complets et fractionnaires avec ou sans répétitions : notion de variance expérimentale, d'interactions et tests de signification des coefficients du modèle Surface de réponse : test de signification du modèle, exemple sur la pollution des eaux</p> <p>Outils statistiques 10 H cours - 20 H de TD - Cours-TD analyse de variance sur ordinateur en lien avec le cours de M. Sergent - Tests non paramétriques, tests de permutation, bootstrap - Notions de covariance, de corrélation et d'autocorrélations spatiales et/ou temporelles - Régression non linéaire : exemple des modèles exponentiel et logistique, transformation des données pour se ramener à un modèle linéaire et limite de cette approche - ACP et AFC</p>					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Ce cours fournit aux étudiants différents outils mathématiques pour résoudre des problèmes environnementaux : outils mathématiques, statistiques et optimisation de plans d'expériences					
<i>Responsables</i>	Franck Torre (UJML)					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	F. Torre / F. Théraulaz/ M. Sergent/ N Pech / B Nguyen The / C Fernandez / N Korboulewsky / G Ménot Combes / L Licari / M Claeys / ATER					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	1 partiel écrit (25%), 1 examen écrit final (75%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	38	H-Et	22	H-Et	0

Intitulé de l'UE	Les grands enjeux environnementaux
Code UE	TC2
Responsable	Pr Bruno HAMELIN UPCAM
Mention de Master	spécialités intégrant l'UE
Semestre n°	Semestre 1
Crédits	6
Contenus	<p>7 thèmes portant sur les grands enjeux environnementaux sont abordés :</p> <p>Thème 1 : Changements climatiques 6h cours – 9h TD Cours (6h) : approche par des questions simples mais pertinentes * Est-on sûr que la Terre se réchauffe ? * Est-ce-que l'augmentation des gaz à effet de serre est d'origine anthropique ? * Est-ce-que cette augmentation est responsable du réchauffement ? * Pourquoi ne parle-t-on pas de la vapeur d'eau, premier gaz à effet de serre ? * Pourquoi accorde-t-on tant d'importance à un changement de quelques dixièmes de degré sur le dernier siècle alors que la Terre a connu des changements beaucoup plus importants ? * Entre 2 à 5°C de plus globalement d'ici un siècle, qu'est-ce-que ça représente localement ? * Est-ce-que la canicule de 2003 sera la norme en 2050 ? * Est-ce-que Marseille sera noyée sous les eaux en 2070 ? * Quels impacts d'un tel changement climatique sont prévus en terme de santé, sur l'environnement naturel, et sur l'agriculture ? * Est-ce-que le Gulf Stream peut s'arrêter et provoquer un refroidissement ? * Peut-on diminuer le CO2 atmosphérique ? TD 1 : Simulation de la variation de végétation sur le prochain siècle, comparaison avec le passé ; TD2 : Fréquence des événements extrêmes dans le bassin méditerranéen ; TD3 : Prédicabilité de la variabilité et des changements climatiques : statistiques; problèmes d'échelle ; TD 4 : Certitudes et incertitudes des changements climatiques sur le prochain siècle.</p> <p>Thème 2 : la biodiversité menacée ? 6h cours – 9h TD Extinction et raréfaction des espèces (outils de mesure) : gradients mondiaux de biodiversité et leur déterminisme – les « hotspots » mondiaux de la biodiversité – les « coldspots » ; Causes anthropiques : spirale de l'extinction – mécanismes d'enchaînements synergiques de processus démographiques et génétiques ; Evaluation du risque d'extinction (liste rouge) ; Fonction de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes/ biodiversité et grands services environnementaux - valeur économique de la biodiversité Stratégies de conservation et de restauration des espèces écologiques. TD1 : Biodiversité méditerranéenne TD2 : Invasions biologiques et espèces envahissantes TD3 : Urbanisation et impacts sur la biodiversité</p> <p>Thème 3 : Ressources énergétiques 6h cours – 9 h TD Historique et prospectives des flux énergétiques ; Sauts technologiques passés et à venir ; Impacts environnementaux. TD1 : Energies fossiles ; TD2 : Energie nucléaire ; TD3 : Energies renouvelables.</p> <p>Thème 4 : Ressources en eau 6h cours – 9h TD Offre et demande ; Renouvellement ; Pression démographique ; Qualités de l'eau et usages ; Pollutions de l'eau ; Changements climatiques. TD1 : Ressources en eau souterraines en zone côtière ; TD2 : Salinisation des sols ; TD3 : Traitement des eaux.</p> <p>Thème 5 : L'Homme et l'érosion 6h cours – 9h TD Impacts des phénomènes d'érosion ; Transports sédimentaires TD1 : Erosion des sols ; TD2 : Impact sur les milieux fluviaux et sur la ripisylve ; TD3 : Impact de l'anthropisation sur les rivages</p> <p>Thème 6 : Déchets 6h cours – 9h TD Les déchets nucléaires : l'enjeu d'un stockage géologique. Les ordures ménagères : incinérateur ou stockage ? TD1 : études d'impact d'un stockage de déchets nucléaires ; TD2 : des réacteurs nucléaires fossiles à Oklo (Gabon) : quand la nature gère des déchets nucléaires ; TD 3 : la production des dioxines en PACA : origines et quantités.</p> <p>Thème 7 : Qualité de l'air 6h cours – 9h TD La qualité de l'air depuis le 18^{ème} siècle, Risques liés à la qualité de l'air à l'échelle du globe de la région et de la ville, Comment apparaissent et évoluent les polluants dans l'atmosphère, Quels sont les moyens d'observation de la qualité de l'air.</p>

	TD 1 : Formation des épisodes de pollution par l'ozone dans la base atmosphère ; TD 2 : Trou d'ozone dans la stratosphère ; TD 3 : Les aérosols : impacts sur la santé et l'atmosphère.					
<i>Responsable</i>	Bruno Hamelin					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	C. Morhange / J. Carpena / H. Wortham / Eric Vidal / L. Affre / V. Bertaudières-Montès / F. Médail / T. Tatoni / T. Gauquelin / J. Borgomano/ C. Vallet-Coulomb/ B. Arfib / J. Rozes / G. Bourrier / M. Provansal / C. Keller / S. Dufour					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu portant sur les TD + 1 examen final portant sur les Cours Magistraux					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM			TD		TP
	H-Et	42	H-Et	18	H-Et	0

Module passerelle	MODULE PASSERELLE FACULTATIF M1 M2; BASES SCIENTIFIQUES <i>Remise à niveau 2 modules sur 3 au choix parmi {M1a, M1b, M1c}. et/ou M1d Début à mi-septembre</i>					
Nom du responsable du module	Pr J. CARPENA UPCAM					
Spécialité de master	MAEVA ; BIOECO ; INGEBIO					
Semestre n°	1					
Objectifs de la formation	Module de remise à niveau/homogénéisation « à la carte ». En accord avec l'équipe pédagogique, l'étudiant choisira 2 sous-modules parmi les 3 sous-modules de 30 h/étudiant (20 h cours et 10 h de TD) (non comptabilisées dans les totaux)					
Compétences acquises à l'issue de la formation	Pré-requis scientifiques en sciences de la Matière, géologie, hydrogéologie et rattrapages mathématique					
Contenus des CM, TD et TP	<p>/A/ Module Sciences de la Matière 20H Cours 10H TD : notions de physique : énergie, électricité, force, puissances... : Les états de la matière : état solide, état liquide et état gazeux - L'atome ; Les éléments de la classification périodique ; La radioactivité ; La molécule : édifice moléculaire, liaison covalente, et liaison ionique ; Les notions d'acide, de base et de sel ; La théorie de l'ionisation ; Théorie d'oxydo-réduction ; Propriétés des solutions, cristaux et cristallisation ; Généralités sur la réaction chimique ; Les principales fonctions des composés organiques et minéraux</p> <p>/B/ Module Géologie 20H Cours 10H TD - Géologie « endogène / exogène » : Science du sol : Géotechnique.</p> <p>/C/ Module Hydrogéologie 20H Cours 10H TD - Bilans hydrologiques - Nappes et aquifères - Ecoulement de l'eau dans les nappes - Le sol et la zone non saturée - Pompages d'essais</p> <p>/D/ Module Maths Stats 10 HT D - Rappels sur les fonctions numériques et algèbre - Rappels sur l'inférence statistique</p>					
Volume horaire CM, TD et TP	M1a 20H Cours 10H TD M1b 20H Cours 10H TD M1c 20H Cours 10H TD M1d 10H TD					
Participants	J. CARPENA (Pr UPCAM), H. BITAR (MCF UPCAM), Y. TERNOIS (MCF UPCAM), C. VALLET COULOMB (MCF UPCAM), F. TORRE (MCF UPCAM)					

Modules de spécialité

B1a – I1a	Structure et fonctionnement des écosystèmes					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en biologie et écologie					
<i>Contenus</i>	<p>* Structure et fonctionnement des écosystèmes terrestres Structuration macroécologique : rôle des facteurs environnementaux et historiques Successions et dynamiques des écosystèmes : principales conceptions et modèles Importance des perturbations dans la structure et la dynamique des écosystèmes Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes</p> <p>* Structure, fonctionnement et évolution des écosystèmes aquatiques Importance du facteur hydrodynamique Structure des assemblages biologiques et perturbations Boucle microbienne</p>					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Connaissance approfondie sur la structure, les facteurs d'organisation et le fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques, en se focalisant sur les écosystèmes méditerranéens.					
<i>Responsable</i>	F. Médail					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	F. Médail / E. Franquet / T. Tatoni / T. Gauquelin / D. Pavon (encadrement sorties)					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final écrit					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	18	H-Et	4	H-Et	8

B1b-I1b	Techniques d'analyses multivariées en écologie					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO et INGEBIO					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	6 crédits de statistique de licence ou UE0 « maths stats » du master SET					
<i>Contenus</i>	1/ Régression linéaire simple et multiple 2h CM / 2h30 TD 2/ Analyse de variance ANOVA, analyse de covariance ANCOVA, analyse de variance, MANOVA 2h CM / 2h30 TD 3/ Analyse de tableaux de variables quantitatives (analyse en composantes principales) 2hCM / 2h30 TD 4/ Analyse de tableaux de relevés taxonomiques (analyse factorielle des correspondances) 2h CM / 2h30 TD 5/ Analyse de tableaux de variables qualitatives (analyse des correspondances multiples) 2h30 TD 6/ Relations espèces-milieu (analyse de redondances, analyse canonique des correspondances, analyse de coinertie) 2h CM / 2h30 TD 7/ Méthode de classification des relevés écologiques. 2h CM / 2h30 TD Les travaux dirigés se déroulent en salle informatique sur logiciel R.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Autonomie du jeune chercheur sur le plan du traitement statistique de ses données de terrain ou/et de laboratoire.					
<i>Responsables</i>	A. Baumel					
<i>Enseignants</i>	A. Baumel					
<i>Modalités de</i>	Examen de TD (50%), examen écrit final (50%)					

<i>contrôle des connaissances</i>						
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM			TD		TP
	H-Et	12	H-Et	18	H-Et	

B2a	Le sol vivant					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	BIOECO					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Notions d'écologie générale et de pédologie					
<i>Contenus</i>	Formation, évolution et classification des sols ; les constituants du sol ; les propriétés globales du sol (structure, texture, le sol et l'eau, le complexe absorbant) Thèmes d'écologie des sols : Rôle des composés secondaires végétaux dans la décomposition de la matière organique ; structuration physique et structuration biologique des sols (les habitats) ; fonctionnement biologique des sols anthropiques ; Interactions biologiques et changements globaux ; diversité biologique des sols : distribution spatiale et implications fonctionnelles ; décomposition et recyclage des nutriments.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Bases fondamentales à la compréhension du fonctionnement biologique des sols et du rôle de ce milieu vivant dans la dynamique des écosystèmes.					
<i>Responsables</i>	R. Gros					
<i>Enseignants</i>	R. Gros / T. Gauquelin					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit terminal : 100%					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	22	H-Et	8	H-Et	

B2b	Bases génétiques de la biodiversité					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	BIOECO					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Biologie et Génétique des populations niveau licence, Bases en Biologie moléculaire.					
<i>Contenus</i>	<p>Génétique de populations Mutation et origines de la variation génétique, Structure génotypique et allélique, Indices de diversité génétique, Les phénomènes de polyploïdie, Sélection, Flux de gènes, Dérive génétique, Indices de différenciation, Métapopulation, Cas d'étude</p> <p>Variation des Populations et Adaptation Causalité du polymorphisme, L'évolution selon la théorie néodarwinienne, Modèle de Sélection à 2 locus ou paysage adaptatif, Génétique quantitative et notion d'héritabilité, Validations de la théorie par des cas d'études, Avancées récentes de la génétique des populations : méthode des Qst et AFLP outliers.</p> <p>TD : Aide à la lecture d'article scientifique en anglais TP : Présentation oral des articles en amphi</p>					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Bases incontournables pour tout étudiant se destinant à un M2 traitant de la biologie évolutive et de la biodiversité. La biodiversité est le produit de l'évolution. Sa conservation et son exploitation raisonnée par les biotechnologies, se doivent d'assurer le maintien des processus évolutifs. L'enseignement se focalisera sur les processus mis en jeu au niveau des populations affectant la variation des traits discrets et quantitatifs.					
<i>Responsables</i>	A. Baumel					
<i>Enseignants intervenant dans</i>	A. Baumel / L. Affre					

<i>l'UE</i>						
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final : 75% Exposé de TP : 25 %					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	20	H-Et	3	H-Et	7

I2a	Biologie de la Conservation					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	INGEBIO (parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en écologie et biodiversité					
<i>Contenus</i>	Définition, historique, principes et concepts généraux en matière de Biologie de la Conservation. Patrons de la diversité et de la rareté, géographie et dynamique temporelle de la diversité. Protection et gestion de la biodiversité. Conservation et restauration des populations, des espèces, des écosystèmes et des habitats. Etudes de cas. – 2 sorties de terrain					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Acquisition des concepts relatifs à la biologie de conservation					
<i>Responsables</i>	F. Médail					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	F. Médail, A. Millon					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu (25%), Contrôle final (75%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM					
	H-Et				TD	TP

I2b	Bases génétiques des fonctions microbiennes					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	INGEBIO (parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Notion de bases en génétique (structure des acides nucléiques, réplication...)					
<i>Contenus</i>	Bases de l'expression génétique, régulation, phénomène d'induction/ répression, quorum sensing -transmission de l'information génétique chez les microorganismes -signification, intérêt de la biodiversité fonctionnelle intra et interspécifiques					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Définir les mécanismes d'acquisition et de régulation de la biodiversité fonctionnelle					
<i>Responsables</i>	A.-M. Farnet					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	A.-M. Farnet					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM					
	H-Et				TD	TP

I2c	Aspects législatifs, réglementaires et administratifs de la gestion des espèces et des espaces			
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE			
SET	INGEBIO (parcours EEGB)			
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1			
<i>Crédits</i>	3			
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en écologie et gestion de la biodiversité			
<i>Contenus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Instances et réseaux de l'environnement en France, en Europe et dans le monde - Principales lois et directives relatives à l'environnement : loi sur l'air, loi sur l'eau, loi 'littoral', loi 'montagne'. - Les différents statuts d'espaces protégés, - Directives et législations nationales et internationales en matière de gestion et d'exploitation des ressources offertes par les espèces et les espaces - Outils juridiques liés à la conservation des espèces : statuts des espèces, réglementation en matière de protection et d'exploitation des espèces animales et végétales sauvages. 			
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Connaissances des outils juridiques liés à la gestion de l'environnement et des espèces ainsi que de l'organisation administrative des structures et acteurs ayant en charge la gestion de l'environnement.			
<i>Responsables</i>	J. Orgeas			
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	J. Orgeas, N. De Stefano, A. Fournier			
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final écrit			
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM			
	H-Et		TD	TP

I2d	Aspects juridiques et administratifs de la valorisation industrielle des bio-ressources			
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE			
SET	INGEBIO (parcours VaBB)			
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1			
<i>Crédits</i>	3			
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en écologie			
<i>Contenus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Protection industrielle, propriété intellectuelle, innovations stratégiques - Présentation des différentes normes de qualité du secteur agro-industriel - Rôle des différents services de l'entreprise : administration, recherche & développement, production, service commercial, marketing et publicité. - Développement international. 			
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Connaissance des outils juridiques liés à la valorisation des bio-ressources ainsi que l'organisation administrative des structures ayant en charge les transferts technologiques des produits de biotransformation et les expertises			
<i>Responsables</i>	C. Périssol			
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	D. Velardocchio, Intervenants extérieurs professionnels : V. Rouvet, autres			
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final écrit			
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM			

B3b – I3b	Physiologie microbienne					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	6					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases de microbiologie					
<i>Contenus</i>	Métabolisme microbien. Respiration, processus énergétiques et fermentations microbiennes. Métabolites secondaires microbiens (antibiotiques, antifongiques, résistances, stratégies adaptatives, détection, quantification, production). Expression et régulation génétique. Echanges membranaires					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Amener les étudiants à une compréhension approfondie de la physiologie des microorganismes. Présentation des acquisitions scientifiques récentes dans les domaines du métabolisme secondaire. Cette UE constitue un indispensable préliminaire à la compréhension d'autres UE faisant intervenir des microorganismes					
<i>Responsables</i>	S. Criquet					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	S. Criquet / E. Ferré / A. Hirschler-Réa					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen partiel de TP (40%) et examen final écrit (60%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM			TD		TP
	H-Et	30	H-Et	10	H-Et	20

B3c – I3c	Biologie fonctionnelle et biologie du développement chez les végétaux					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 1					
<i>Crédits</i>	6					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en biologie végétale					
<i>Contenus</i>	Les avancées en génomique fonctionnelle végétale ont contribué à l'émergence de nouvelles disciplines scientifiques associant des problématiques d'écologie, de biologie du développement et d'écologie évolutive. Présentation des acquisitions scientifiques récentes du domaine : <ul style="list-style-type: none"> ▪ radiculaire (développement architectural et ramification racinaire, ...) ▪ vasculaire (différenciation pariétale, mort cellulaire programmée, ...) ▪ reproducteur (développement inflorescentiel, floral, sporo-, gamétogénèse, fécondation, ...) ▪ Outils spécifiques à la biologie fonctionnelle appliquée aux végétaux 					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Compréhension approfondie du développement chez les végétaux et de leur évolution.					
<i>Responsables</i>	H. Folzer					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	H. Folzer / M. Le Bris					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final (100%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM			TD		TP
	H-Et	40	H-Et	20	H-Et	0

Troncs communs

Intitulé de l'UE	Projet environnemental de première année
Code de l'UE	TC3R
Responsable	Equipe pédagogique de spécialité
Mention de Master	spécialités intégrant l'UE
Semestre n°	Semestre 2
Crédits	6
Acquis conseillés	Enseignements du 1 ^{er} et du 2 nd semestre
Contenus	<p>Le projet tutoré de M1 est un travail d'étude impliquant un investissement personnel des étudiants autour d'une problématique définie. Il consiste en un travail d'équipe entre étudiants, réalisé sous la conduite d'un tuteur universitaire (enseignant chercheur) ou d'un professionnel, qui permet de mettre concrètement en application les compétences acquises tout en complétant certains points de la formation.</p> <p><u>Projet professionnel (à choix multiples)</u> Les étudiants des spécialités professionnelles du master SET choisissent un travail d'étude appliqué commandité soit par des collectivités territoriales (Conseil Général, Conseil régional, communes, communautés de communes, syndicat mixte, GIP, ...), soit par des bureaux d'études ou proposé par une des équipes d'accueil du MASTER SET. La soutenance orale du projet est réalisée devant les commanditaires du sujet et devant un jury d'enseignants-chercheurs de différentes spécialités.</p> <p><u>Projet tutoré de recherche (à choix multiples)</u> Les étudiants des spécialités recherche du master SET devront, à partir d'études bibliographiques et/ou de l'expérimentation de terrain et de laboratoire (en relation avec l'expertise de la spécialité), répondre à une problématique scientifique donnée. Le travail mené à plusieurs est valorisé et sanctionné par la rédaction d'un mémoire et d'une soutenance orale en fin de semestre, devant un jury d'enseignants-chercheurs et de chercheurs de différentes spécialités.</p>
Compétences auxquelles l'UE est reliée	Mise en oeuvre de situation professionnelle, travail en commun avec répartition des tâches, démarche pluridisciplinaire.
Responsables	Equipe pédagogique des Spécialités
Enseignants	Equipe pédagogique des Spécialités
Contrôle des connaissances	NF = 1 CC (rapport + présentation orale)
Heures étudiant (présentiel)	60 heures étudiant (Projet tutoré)

Intitulé de l'UE	Langues/communication
Code de l'UE	TC4
Responsable	P. FOURNIER/A.GUIGUET
Mention de Master	spécialités intégrant l'UE
Semestre n°	Semestre 2
Crédits	6
Acquis conseillés	Connaissances de base en anglais
Contenus	Anglais Techniques de recherche d'emploi ; constitution d un CV, lettre de motivation ;

	entretien au media training			
Compétences auxquelles l'UE est reliée	Ce module concerne l'enseignement de l'anglais; l'accent sera mis sur l'apprentissage de l'anglais scientifique et des affaires. Au niveau communication, l'objectif est de fournir aux étudiants des bases solides leur permettent de mener à bien une recherche de stage et d'emploi en utilisant des techniques modernes de type « media-training ». Il s'agit également de pouvoir mener des débats contradictoires entre différents points de vue, de gérer des conflits d'usage entre administrations, associations et/ou particuliers.			
Enseignants intervenant dans l'UE	P. Fournier/ C. Nicolopoulos/ E. Phélizot / A Guiguet / V.-H. Espinosa / A. Mille			
Modalités de contrôle des connaissances	Examen final (50%), contrôle continu (25%), oral (25%)			
Heures étudiant (présentiel)	CM		TD	TP
	H-Et	40	H-Et 30	H-Et 0

Modules de spécialité

B4a	Ecologie adaptative et Ecophysiologie Animale			
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE			
SET	BIOECO			
Semestre n°	Semestre 2			
Crédits	6			
<i>Acquis conseillés</i>	Bases de la physiologie animale (milieu intérieur, fonctions cardio-vasculaire, respiratoire, digestive et excrétion rénale), bases de génétiques des population (sélection naturel, fitness), bases de l'écologie, bases de biologie animale (caractéristiques des organismes aquatiques).			
<i>Contenus</i>	Osmorégulation et régulation hydrique: processus biochimiques et cellulaires, adaptations écologiques. Régulation thermique. Traits d'histoire de vie et adaptation des animaux aux conditions environnementales. Résistance à l'assèchement et à la salinité en milieu aquatiques temporaires (Stress hydrique, salin, thermique, hypoxique et anoxique). Rythmes biologiques dans l'écosystème, Stratégies adaptatives et de reproduction.			
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Compréhension approfondie des mécanismes adaptatifs aux contraintes de l'environnement depuis le comportement jusqu'aux adaptations physiologiques chez les animaux			
<i>Responsables</i>	E. Franquet			
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	E. Franquet / C. Gestreau / F. Girardet / N. Kaldonski			
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu (exposé) (25%), contrôle final (75%)			
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD	
	H-Et	34	H-Et	26
			TP	
			H-Et	

B4b	Ecologie adaptative et Ecophysiologie Végétale			
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE			
SET	BIOECO			
Semestre n°	Semestre 2			
Crédits	6			
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en physiologie végétale			
<i>Contenus</i>	Traits d'histoire de vie et adaptations des végétaux aux conditions environnementales méditerranéennes - Stratégies adaptatives : le modèle CSR de Grime, intérêt et limites; les autres modèles de stratégies adaptatives (LHS...) - La notion de groupe fonctionnel de plantes (PFT) - Importance des traits d'histoire de vie dans la dynamique des communautés végétales.			

	Adaptations physiologiques et métaboliques des végétaux aux variations environnementales : contraintes hypoxiques, salinité, basses températures et chaleur (classification des plantes, impact sur la physiologie et le métabolisme, mécanisme de défense et d'acclimatation).			
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Compréhension approfondie des mécanismes adaptatifs aux contraintes de l'environnement, stratégies adaptatives, trade-off, notion de trait biologique, gestion de l'équilibre hydrominéral, stratégies photosynthétiques.			
<i>Responsables</i>	H. Folzer			
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	H. Folzer / M. LeBris / J. Migliore (ATER)			
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final			
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD	TP
	H-Et	40	H-Et	20 H-Et

B4c	Ecologie adaptative et Ecophysiologie Microbienne			
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE			
<i>SET</i>	BIOECO			
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2			
<i>Crédits</i>	6			
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en biologie et physiologie microbiennes			
<i>Contenus</i>	Rôle des microorganismes dans la minéralisation de la matière organique et dans les cycles biogéochimiques. Implication de ces cycles dans les phénomènes de pollution de la biosphère. Écologie microbienne. Relation plantes-microorganismes.			
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Compréhension approfondie du rôle écologique et de l'écophysiologie des microorganismes et en particulier des microorganismes du sol.			
<i>Responsables</i>	S. Criquet			
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	S. Criquet / L. Miché / P. Mirleau			
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final (100%)			
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM	TD	TP	
	H-Et	30	H-Et	30

I4a	Biochimie et biologie moléculaire			
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE			
<i>SET</i>	INGEBIO (parcours VaBB)			
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2			
<i>Crédits</i>	6			
<i>Acquis conseillés</i>	Connaissances de base en biochimie et biologie moléculaire			
<i>Contenus</i>	<p>Les fonctions chimiques importantes en biologie et leurs transformations enzymatiques</p> <p>Rappel sur la structure des molécules biologiques (sucres, lipides, protéines)</p> <p>Les principales molécules végétales. Notions sur le catabolisme de ces molécules. Comparaison avec les molécules de synthèse.</p> <p>Méthodes de séparation des molécules. Principe de la chromatographie, différentes méthodes chromatographiques.</p> <p>Méthodes d'analyse des molécules biologiques (Spectro. ultra-violet, infra-rouge, RMN, spectro de masse..)</p> <p>Enzymologie</p> <p>Biologie moléculaire : isolement et caractérisation de gènes jusqu'à l'expression de protéines de systèmes hétérologues.</p>			

<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Conforter les étudiants et/ou leur donner un niveau indispensable dans les disciplines de biochimie des macromolécules (structure, transformation et analyse), enzymologie et biologie moléculaire, outils indispensables en ingénierie de la biodiversité				
<i>Responsables</i>	E. Ferré				
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	E. Ferré, M. Le Bris, T. Giardina				
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit final				
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM				
	H-Et		TD		TP

14b	Éléments fondamentaux en géomatique et bases de données pour la biodiversité				
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE				
SET	INGEBIO (parcours EEGB)				
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2				
<i>Crédits</i>	6				
<i>Acquis conseillés</i>	Connaissances de bases en cartographie écologique, données naturalistes et outils informatiques				
<i>Contenus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bases de données : définition et principe de la conception de bases de données pour l'organisation des informations écologiques. Mises à jour de bases de données. Création de requêtes. - Outils cartographiques : méthodes de cartographie, introduction aux Systèmes d'Information Géographique - Application sur bases de données et SIG du Conservatoire Botanique Gap-Charance / PN Ecrins 				
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Connaissances des concepts, méthodes et outils disponibles en matière d'archivage et de gestion des données écologiques.				
<i>Responsables</i>	A. Leriche				
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	A. Leriche, S. Gachet, intervenants extérieurs.				
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu				
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM				
	H-Et		TD		TP

B5a – I5a	Méthodes en Ecologie végétale				
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE				
SET	BIOECO INGEBIO (surtout parcours EEGB)				
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2				
<i>Crédits</i>	3				
<i>Contenus</i>	Démarche de recherche scientifique. Description de l'approche expérimentale. Le relevé de végétation. La technique des quadrats, des transects. Estimation de l'abondance des espèces, des biovolumes de la biomasse arbustive et forestière. Utilisation d'abaque. Dendrométrie. Dénombrement / Spatialisation des individus. Structure en âge. Taux de renouvellement. Dormance des graines. Modalités de reproduction/dispersion. Cas d'étude				
<i>Compétences auxquelles l'UE est</i>	Faire maîtriser les différentes méthodes et techniques d'échantillonnage et de quantification des populations et communautés végétales				

<i>reliée</i>						
<i>Responsables</i>	L. Affre					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	L. Affre / T. Tatoni / N. Montes					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final : 75% Rapport de TP : 25 %					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM					
	H-Et		TD		TP	
L. Affre		9	H-Et	4 + 1 (rapport personnel)	H-Et	16
T. Tatoni		9		0		(4x2g) + 8= 8
N. Montes		0		0		(4x2g) + 8= 8

B5b – I5b	Méthodes en Ecologie animale					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	BIOECO INGEBIO (surtout parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases d'écologie					
<i>Contenus</i>	Techniques et méthodes de dénombrement, techniques de captures et de prélèvement, étude des déplacements, mesures biométriques et autres investigations (régime alimentaire, écophysiologie, etc.). CM (8h) : TD en salle et en laboratoire (TP), articulés avec des manipulations pratiques (TP) à l'extérieur. Cela sur des demi journées ou des journées) : vertébrés terrestres. Invertébrés terrestres. Invertébrés aquatiques.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Maîtrise des différentes méthodes et techniques d'échantillonnage et de quantification des populations et communautés animales					
<i>Responsables</i>	E. Franquet					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	E. Franquet / J. Orgeas / A. Millon / ATER ?					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu (25%), examen final (75%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	8	H-Et	10	H-Et	12

B5c – I5c	Méthodes d'analyses physico-chimiques et biologiques des sols					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	BIOECO INGEBIO (surtout parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Connaissances fondamentales en écologie des sols et en écophysiologie microbienne					
<i>Contenus</i>	Plans d'expériences et échantillonnage en sciences du sol Traitements des données spécifiques aux sciences du sol Description des principaux sols de la région méditerranéenne et relations sols/végétation (sortie terrain) Propriétés physico-chimiques des sols (analyse granulométrique, stabilité structurale, capacité d'échange cationique, réserve utile en eau, perméabilité, azote total et					

	formes minérales, phosphore assimilable, carbone organique...); Approches expérimentale et analytique du rôle de la microflore bactérienne dans la dynamique des cycles du carbone et de l'azote (méthodes d'évaluation de la taille, de la diversité et de l'activité des communautés microbiennes; techniques d'étude de la dégradation des litières)					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Acquisition des méthodes et techniques utilisées dans l'analyse des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols					
<i>Responsables</i>	R. Gros					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	R. Gros / S. Criquet / ATER ?					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu (25%) et examen écrit terminal (75%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	15	H-Et		H-Et	15

B5d – I5d	Méthodes d'analyse en écologie moléculaire					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	BIOECO INGEBIO (surtout parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en Biologie moléculaire, Génétique des populations niveau licence, Bases en phylogénétique					
<i>Contenus</i>	Les différents variants génétiques - AFLP outliers - Fst – auto corrélation spatiale 1 et 2D – AMOVA – Clustering - construction de réseaux - Analyse phylogéographique par la méthode de la Nested Clade Analysis (NCA) – Scans génomiques et « AFLP-outliers ». <u>Cours</u> : Problématiques de l'écologie moléculaire, échelles d'application et variants génétiques. Les techniques de marquage moléculaire. Phylogéographie. "Génétique du paysage" : Génétique des populations dans un contexte spatiale, différences avec l'approche classique <u>TD/TP</u> : Analyse d'une structure génétique et TD 2: Analyse spatiale de la diversité génétique, tests de neutralité, AMOVA, Nested Clade Analysis					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Recherche d'une bonne adéquation des outils analytiques à la problématique scientifique. Développement certaines d'entre elles telles que : les analyses spatiales 1D et 2D, les analyses de clustering, les analyses de variances moléculaire (AMOVA) et l'analyse phylogéographique ((Nested Clade Analysis principalement). En perspective nous présentons les développements récents de la génomique écologique et la recherche des « outliers » (locus sous sélection).					
<i>Responsables</i>	A. Baumel					
<i>Enseignants</i>	A. Baumel / C. Costedoat / A. Fouquet					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	100 % examen final					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	15	H-Et		H-Et	15

Unités de spécialisation : le choix des options sera conditionné par l'équipe pédagogique sur des critères de projets professionnel et de parcours universitaire (2 options parmi 10)

B6a – I6a	Ecologie du paysage					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en écologie					
<i>Contenus</i>	La notion de paysage, structure, fonctionnement. Rôle fonctionnel et dynamique des paysages. Hétérogénéité, analyse spatiale, rôle des perturbations. Interaction entre écosystèmes. Rôle de l'homme dans la création et la dynamique du paysage. Notion de paysage dans les hydrosystèmes, bassins versants Méthodes d'analyses spatiales. Les différents types de données photographiques et satellitaires. Quantification du paysage. Initiation aux Systèmes d'information géographique					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Initiation à l'analyse spatiale et introduction aux concepts développés en écologie du paysage					
<i>Responsables</i>	T. Tatoni					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	T. Tatoni / P. Roche / E. Dumas					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen terminal (100%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM	TD	TP			
	H-Et	12	H-Et	6	H-Et	8

B6b – I6b	Ecologie des milieux de montagne					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2 Délocalisée à GAP (05)					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases de biologie et d'écologie					
<i>Contenus</i>	Spécificité et fonctionnement des écosystèmes alpins - Etagement altitudinal de la végétation et des sols, dynamique des espèces et des populations, histoire de l'anthropisation, paysages. Risques et perturbations. - Flore alpine (Particularités. Biodiversité. Origine. Migration postglaciaire taxonomie, identification). Faune alpine (particularités, inventaire, répartition). - Les milieux aquatiques et humides (tourbières, lacs, torrents) : particularités, fonctionnement, biodiversité. Stage de terrain de 2 à 3 jours.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Fournir les bases fondamentales à la compréhension des milieux d'altitude, à leur spécificité et leur diversité.					
<i>Responsables</i>	B. Talon					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	B. Talon / F. Guiter / professionnels extérieurs (CEMAGREF, Parcs...)					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final (100%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM	TD	TP			
	H-Et	8	H-Et	6	H-Et	16

B6c – I6c	Ecologie des milieux méditerranéens					
------------------	--	--	--	--	--	--

<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en écologie, en génétique des populations, et en hydrobiologie.					
<i>Contenus</i>	Biodiversité de l'aire Méditerranéenne, évolution et dynamique des écosystèmes méditerranéens, aspects bioclimatiques, végétation et agro-écologie méditerranéennes, particularités des milieux aquatiques Méditerranéens					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Compréhension des principales caractéristiques écologiques et anthropiques qui font des zones à bioclimat méditerranéen de la Planète, des secteurs remarquables en termes de diversité biologique et écosystémique, de fonctionnement écologique et d'adaptations physiologiques des espèces.					
<i>Responsables</i>	S. Fayolle					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	S. Fayolle / E. Gandouin /F. Médail /T. Taton / ATER?					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final (100%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM	TD	TP			
	H-Et	20	H-Et		H-Et	10

B6d – I6d	Ecologie des arthropodes terrestres et aquatiques					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Connaissances de base en biologie et écologie					
<i>Contenus</i>	Bases systématiques. Place et rôle des arthropodes dans les écosystèmes. Gestion et Conservation des espèces Place et rôle des arthropodes dans les milieux aquatiques. Spécificité de la conservation des arthropodes en milieu aquatique					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Acquisition des connaissances systématiques et écologiques pour l'analyse des communautés d'arthropodes terrestres et aquatiques. Module destiné aux étudiants ayant eu une formation plutôt botanique auparavant et qui désirent compléter leurs connaissances sur la faune invertébrée.					
<i>Responsables</i>	J. Orgeas					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	J. Orgeas / P. Ponel (CNRS)					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Contrôle continu (25%), Examen final (75%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM	TD	TP			
	H-Et	18	H-Et	6	H-Et	6

B6e – I6e	Ecologie forestière et Dendroécologie					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	BIOECO INGEBIO (parcours EEGB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Connaissances de base en écologie					

<i>Contenus</i>	Structure des écosystèmes forestiers: architecture, communautés végétales, organisation spatiale et évolution. Analyse spatiale. Naturalité et biodiversité des écosystèmes forestiers. Dynamique et structure des peuplements en réponse aux incendies et autres perturbations. Biologie de l'arbre. Formation du cerne. Enregistrement des perturbations locales et dynamique forestière. Rôle du climat et impact des changements climatiques. Le Bois : critères de reconnaissances macroscopiques et microscopiques des principales essences forestières de la région PACA.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Bases fondamentales et méthodologiques de l'écologie forestière et l'analyse des peuplements arborés.					
<i>Responsables</i>	B. Talon					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	B. Talon / F. Guibal (CNRS) / T. Curt (Cemagref) / M. Saulnier (monitrice)					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit final (60%) Rapport de sortie (40%)					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	10	H-Et	8	H-Et	16

B6f	Ecologie des Eaux continentales					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	BIOECO					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Fonctionnement naturel des rivières, connaissances de base sur la flore et la faune des milieux aquatiques					
<i>Contenus</i>	Panoramas des perturbations anthropiques en milieux aquatiques. Etude de cas et prise en compte des impacts des activités humaines sur la biodiversité (algues, macrophytes, invertébrés et poissons) et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Exemples d'impacts étudiés (en fonction des années) : lacs de barrage, régulation des débits des grands fleuves, endiguement, exploitation de gravières. Stage de terrain de 2 jours.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Connaissances fondamentales et appliquées sur le fonctionnement des hydrosystèmes anthropisés.					
<i>Responsables</i>	S. Fayolle					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	R. Chappaz / S. Fayolle / C. Bertrand					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	50% rapport et 50% examen final					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	15	H-Et		H-Et	15

I6f	Biotechnologies microbiennes					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
<i>SET</i>	INGEBIO (parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases de microbiologie					
<i>Contenus</i>	Stations d'épuration et traitement des eaux usées : installations d'épuration des eaux, processus microbiologiques impliqués, traitement aérobie et anaérobie des eaux usées urbaines et industrielles, variation de dominance des microflore, traitement et gestion des boues.					

	Composts de boues d'épuration : principes du compostage et intérêt agronomique. Phytoremédiation et techniques industrielles de dépollution des sols par voies biologiques, études de cas.				
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Acquérir les connaissances sur le rôle des microorganismes dans le traitement des eaux et dans la bioremédiation				
<i>Responsables</i>	C. Périssol				
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	C. Périssol / R. Gros				
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit terminal				
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM				
	H-Et		TD		TP

16g	Evaluation de la durabilité des systèmes de production agricole				
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE				
SET	INGEBIO (parcours VaBB)				
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2				
<i>Crédits</i>	3				
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en sciences du sol, en écophysiologie végétale et microbienne				
<i>Contenus</i>	Biotechnologie végétale horticole et alimentaire (amélioration des plantes, protection des cultures) Vie microbienne du sol et production végétale, relations plantes-microorganismes, microorganismes phytopathogènes et leur contrôle biologique Valorisation des bioressources résiduelles (compost, biocarburants, retour au sol)				
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Répondre au mieux aux défis d'aujourd'hui et de demain en matière de productions agricoles alimentaires et non alimentaires, et de valorisation de la biomasse agronomique résiduelle				
<i>Responsables</i>	P. Mirleau				
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	L. Miché / P. Mirleau				
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit terminal				
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM				
	H-Et		TD		TP

16h	Ecophysiologie microbienne				
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE				
SET	INGEBIO (parcours VaBB)				
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2				
<i>Crédits</i>	3				
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en microbiologie et physiologie microbienne acquises au semestre 1				
<i>Contenus</i>	Processus fonctionnels microbiens impliqués dans : (1) le cycle du carbone (minéralisation des polymères végétaux, méthanogenèse, acétogenèse) ; (2) le cycle de l'azote (fixation biologique de l'azote, nitrification, dénitrification) ; (3) le cycle du soufre (sulfhydrisation, sulfato-réduction, sulfo-oxydation) ; (4) cycle du phosphore (absorption, stockage, minéralisation). Effets bénéfiques et néfastes des				

	microorganismes des principaux cycles biogéochimiques sur les écosystèmes (développement microbiens et perturbation des écosystèmes, processus fonctionnels de détoxification et de dépollution, corrosion microbienne, stratégies adaptatives.					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Acquérir les connaissances sur le rôle des microorganismes dans le recyclage de la matière organique et les cycles biogéochimiques du C,N,P,S					
<i>Responsables</i>	S. Criquet					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	S. Criquet					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen écrit final					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM					
	H-Et		TD		TP	

I6i	Ecophysiologie moléculaire végétale					
<i>Mention de Master</i>	spécialités intégrant l'UE					
SET	INGEBIO (parcours VaBB)					
<i>Semestre n°</i>	Semestre 2					
<i>Crédits</i>	3					
<i>Acquis conseillés</i>	Bases en physiologie et biologie du développement végétal					
<i>Contenus</i>	Aux travers d'exemples physiologiques hautement régulés par l'environnement sont présentées les acquisitions scientifiques récentes sur les mécanismes moléculaires d'adaptation des végétaux à différents facteurs abiotiques. Perception, transduction et réponses physiologiques des plantes aux contraintes environnementales. (Phénylpropanoïdes vs. température, gravité, eau ..., induction florale vs. photopériode ...)					
<i>Compétences auxquelles l'UE est reliée</i>	Amener les étudiants à une compréhension approfondie de mécanismes moléculaires d'adaptation des végétaux aux contraintes de l'environnement.					
<i>Responsables</i>	H. Folzer					
<i>Enseignants intervenant dans l'UE</i>	H. Folzer / M. Le Bris					
<i>Modalités de contrôle des connaissances</i>	Examen final					
<i>Heures étudiant (présentiel)</i>	CM		TD		TP	
	H-Et	20	H-Et	10	H-Et	0