

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

AMENDEMENTS

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

(Après harmonisation)

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Badji Mokhtar Annaba	Faculté des Sciences	Biologie

Domaine : Sciences de la Nature et la vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie des milieux naturels

Année universitaire : 2025-2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تدليل
عرض تكوين ماستر
أكاديمي

(بعد المواءمة)

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة باجي مختار عنابة	كلية العلوم	البيولوجيا

الميدان: علوم الطبيعة والحياة

الشعبة: بيئة ومحيط

التخصص: علم بيئة الاوساط الطبيعية

السنة الجامعية: 2026/2025

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	4
1 - Localisation de la formation	5
2 - Partenaires de la formation	5
3 - Contexte et objectifs de la formation	6
A - Conditions d'accès	6
B - Objectifs de la formation	6
C - Profils et compétences visées	7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	8
E - Passerelles vers les autres spécialités	9
F - Indicateurs de suivi de la formation	9
G - Capacités d'encadrement	9
4 - Moyens humains disponibles	10
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	10
B - Encadrement Externe	12
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	13
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	13
B- Terrains de stage et formations en entreprise	13
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	14
D - Projets de recherche de soutien au master	15
E - Espaces de travaux personnels et TIC	15
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	16
1- Semestre 1	17
2- Semestre 2	18
3- Semestre 3	19
4- Semestre 4	20
5- Récapitulatif global de la formation	21
III - Programme détaillé par matière	22
IV – Accords / conventions	52

I – Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : des Sciences

Département : Biologie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

1. Parc National d'El-Kala
2. Complexe humide
3. Lac Fetzara
4. Forêts de Séraïdi
5. Complexe humide de Guerbes- Sanhadja (Benazouz)
6. Zone industrielle Meboudja (site pollué)
7. Forêts de Souk-Ahras
8. Station de traitement des eaux de ANNABA

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès *(indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

Formation à caractère nationale ouverte pour tous les étudiants titulaires d'une licence dans la filière Ecologie et Environnement .

B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

Dans l'esprit de la conférence de Magoya (2010), former des professionnels, qui appliqueront leurs connaissances scientifiques pour réaliser l'ingénierie, conduire /participer à des projets de développement durable, en vue de protéger la nature et l'environnement.

La prise en charge des problèmes de protection des milieux naturels et de biodiversité constitue une préoccupation traditionnelle de l'université d'Annaba. Sa localisation à proximité d'une des régions écologiquement les plus riches du bassin occidental de Méditerranée lui confère un rôle de première importance dans la formation et l'expertise dans les domaines de l'écologie du paysage ainsi que dans les problèmes de pollution et d'altération du milieu naturel et de Biodiversité. Cette qualité a été à l'origine de nombreux projets de recherche, de publications, de communication et de rencontres internationales et nationales consacrées à la protection et à la gestion durable des milieux naturels, à la biodiversité en particulier et à l'environnement d'une manière générale. C'est donc tout naturellement que l'établissement propose une formation master dans cette spécialité.

La spécialité, Ecologie **des milieux naturels** a pour objectif de fournir au futur diplômé une large formation scientifique et technique dans le domaine de la protection et de la gestion durable des milieux naturels et de la biodiversité.

Les connaissances acquises à l'issue de la formation porteront principalement sur les techniques et méthodes de diagnose des milieux naturels (forêts – sols – eau). Elles permettront aux diplômés d'établir un diagnostique raisonné et précis sur l'état de l'environnement à de multiples échelles de perception (de la station au secteur écologique) et à plusieurs niveaux d'intégration (de l'individu aux communautés). Les méthodes de diagnoses s'appuieront sur de solides méthodes d'organisation et de traitement des données. Les Capacités acquises permettront de bien connaître les milieux naturels et les paysages pour une meilleure gestion durable et de protection totale.

C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

- Le diplôme délivré vise à sanctionner des titulaires de master spécialisés dans la prise en charge des études et expertises dans les domaines de la protection des milieux naturels et de la biodiversité, le diagnostic et la détection des menaces majeures qui pèsent sur les milieux naturels et les paysages, la mise au point de mesures de réhabilitation, de conservation en vue d'une gestion durable.

1-Compétences générales :

- Observer, identifier, recenser, écouter puis Appliquer, mobiliser les savoirs acquis,
- Diagnostiquer, évaluer, anticiper, communiquer, transmettre
- Organiser, conduire, Concevoir des présentations et convaincre
- Résoudre des problèmes, faire face à des situations, proposer des alternatives

2-Compétences particulières, spécifiques à la licence

- les compétences et connaissances spécifiques, dans sa discipline principale et les disciplines connexes,
- les compétences génériques : additionnelles (langues vivantes étrangères ; bureautique) et transversales (autonomie, aptitude à l'analyse et à la synthèse, capacité d'initiative, compétences relationnelles) attachées à la licence et à son niveau d'exigence ;
- les compétences préprofessionnelles ou professionnelles, fondées sur la capacité de l'étudiant à mettre en situation ce qu'il a appris.

Ces compétences sont exprimées en termes de SAVOIR, SAVOIR FAIRE, SAVOIR ETRE

- Organiser la collecte et l'utilisation des données du milieu (climatiques, roche, sol faune flore situation socio-économique).
- Distinguer et analyser et appliquer
- Comprendre, Interpréter et expliquer les processus d'évolution d'un milieu
- Comprendre et identifier les interactions entre environnement et communauté vivante
- Modéliser l'évolution du milieu et anticiper les évolutions d'une situation observée
- Comprendre et analyser l'évolution de la biodiversité, faire ressortir les potentialités de la région
- Comprendre les problèmes de dégradation des milieux et Proposer des actions de prévention et de remédiassions

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

- Les métiers de terrain
 - Technicien de parc (national, régional, réserves naturelles)
 - Inspecteur de l'environnement (APC, Direction de l'environnement); inspecteur des forêts
 - Expert en éco-tourisme (direction environnement, tourisms, agences touristiques)
 - Guide éco-tourisme
 - Technicien de contrôle des cultures (instituts agricoles)
- Les métiers de l'administration/ enseignement
 - Éducateur de l'environnement
 - Animateur (associations)
 - Enseignant (écoles)
 - Police de l'environnement (préparer l'école de police)
 - En général, les métiers de l'environnement: environnement urbain/espaces verts, Tri, récupération des déchets...(APC)
 - Gestionnaire de décharge (Centre d'enfouissement), de site pollué (APC)
- Les métiers du secteur économique
 - Gestionnaire de parc
 - Qualiticien
 - Chargé d'étude (administration, bureaux d'étude)
 - Délégués à l'environnement (industries)
 - Technicien de laboratoire (entreprises)

Création d'entreprise de la nature et de l'environnement

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Les étudiants titulaires d'un diplôme de Master I puis II « Protection de la nature» auront la possibilité de poursuivre leurs études par la préparation d'un Doctorat en sciences biologique, en sciences de l'environnement et en protection des ressources naturels et aménagement du paysage.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Le suivi pédagogique est basé sur un contrôle continu des connaissances et un examen final sanctionnant une unité d'enseignement.

Le contrôle continu est réalisé à partir de la notation des travaux personnels de l'étudiant, les travaux dirigés, les travaux pratiques et les stages éventuels. Les notes obtenues constitueront 50% de la note globale de l'unité d'enseignement. Les 50% restants seront constitués par la note obtenue à une épreuve finale et unique de 03 heures. L'octroi des crédits est subordonné à l'obtention de la note de 10/20 à la matière enseignée. Les crédits des matières sont additionnés pour constituer le crédit de l'unité d'enseignement. Si le nombre de crédits requis n'est pas atteint, l'unité d'enseignement n'est pas validée pour l'étudiant. Cependant, un étudiant de M1 peut s'inscrire en M2 à condition de disposer de 80% de ses crédits. A charge pour lui, d'assurer durant la deuxième année, la récupération des 20% du crédit manquant, en repassant les épreuves des matières incriminées en plus des épreuves prévues en 2^{ème} année.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

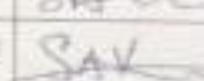
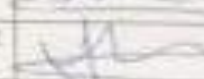
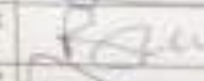
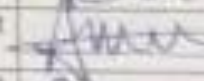
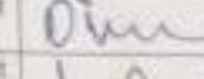
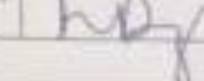
25 à 35 étudiants

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention +	Embarquement
KETIF AMEL	Ingenieur d'etat ecologie et environnement	HDR	MCA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
BENSLAMA Mohamed	Ingenieur agronome pédologie	Doctorat d'etat sciences du sol	Pr	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
KHANCHOUIL Kamel	DES geomorphologie	Doctorat d'etat	Pr	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
SAMAI Ibtissem	Ingenieur d'etat en ecologie et environnement	Doctorat en science	Pr	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
SAKRAOUI BOUKHROUFA Feriel	DES biologie animale	Doctorat en science	Pr	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
SAKRAOUI DADCI Rym	Ingenieur d'etat en ecologie et environnement	HDR	MCA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
BOUKHROUFA Mahdi	Ingenieur d'etat en ecologie et environnement	HDR	MCA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
DADCI Walid	DES biologie animale	HDR	MCA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
KHALFAOUI Farouk	Master ecologie et environnement	HDR	MCA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
BRAIA Moulka	Ingenieur ecologie et environnement	Magister en biologie	MAA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
AOUNALLAH Wafia	Ingenieur biologie marine	HDR	MCA	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
OUNNAS Soraya	Ingenieur d'etat en ecologie et environnement	Doctorat	MCR	Cours, TD, Tp, Stage et mem	
LAZIZI Asma	Master en ecologie et environnement	Doctorat	MCR	Cours, TD, Tp, Stage et mem	

Etablissement : Université

Intitulé du master :

Page 10

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Néant

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement : Néant

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement : Néant

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
	Autoclave	1	En état fonctionnel
	Etuve	2	En état fonctionnel
	Bain marie	2	En état fonctionnel
	Distillateur d'eau	2	En état fonctionnel
	Plaque chauffante	3	En état fonctionnel
	Four à moufle	1	En état fonctionnel
	Hotte aspirante	1	En état fonctionnel
	Balance analytique	4	En état fonctionnel
	Balance de précision	2	En état fonctionnel
	pH mètre de paillasse	4	En état fonctionnel
	pH mètre de terrain	4	En état fonctionnel
	Conductimètre de paillasse	2	En état fonctionnel
	Conductimètre de terrain	4	En état fonctionnel
	Loupe binoculaire	5	En état fonctionnel
	Microscope optique	2	En état fonctionnel
	Agitateur	2	En état fonctionnel
	Réfrigérateur	1	En état fonctionnel
	Pipette de Robinson	1	En état fonctionnel
	Broyeur	1	En état fonctionnel
	Verrerie		
	Divers produits chimiques		

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Parc National d'El-Kala	20	03 jours
Complexe humide	20	03 jours
Lac Fetzara	20	01 jour
Forêts de Séraïdi	20	02 jours
Complexe humide de Guerbes-Sanhadja (Benazouz)	20	03 jours
Zone industrielle Meboudja (site pollué)	20	01 jour
Forêts de Souk-Ahras	20	03 jours
Station de traitement des eaux de ANNABA	20	01 jour

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire : BENSLAMA Mohamed
N° Agrément du laboratoire : 69/ 2012
Date : 2012
Avis du chef de laboratoire : Avis Favorable
<i>Avis = Favorable</i> <i>ASLAM</i>



D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Monitoring de la faune invasive terrestre sur différents écosystèmes dans le nord est algérien	D00L02UN230120230005	2023	2027

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Bibliothèques de l'Université

Bibliothèque du Département de Biologie

Espace Internet

Les enseignements à distance se font via la plateforme MOODLE (E-learning) pour les matières des UE. Transversales

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	202h30	6h00	1h30	6h00	247h30	9	18		
Matière 1 : Fonctionnement des écosystèmes terrestres	67h30	1h30		3h00**	82h30	3	6	40%	60%
Matière 2 : Fonctionnement des écosystèmes aquatiques	67h30	1h30		3h00**	82h30	3	6	40%	60%
Matière 3 : Dynamiques passées et conservation des écosystèmes	67h30	3h00	1h30		82h30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105h00	3h00	2h30	1h30	120h00	5	9		
Matière 1 : Analyse des données et modélisation	45h00	1h30		1h30	55h00	2	4	40%	60%
Matière2 : SIG et télédétection	60h00	1h30	2h30		65h00	3	5	40%	60%
UE découverte									
UED1(O/P)	45h00	1h00		2h00	5h00	2	2		
Matière 1 : Logiciels libres et Open sources	22h30	00h30*		1h00	2h30	1	1	40%	60%
Matière 2 : Anglais Scientifique	22h30	00h30*		1h00	2h30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1(O/P)	22h30	1h30			2h30	1	1		
Matière 1 : Communication	22h30	1h30			2h30	1	1		100%
Total Semestre 1	375h00	11h30	4h00	9h30	375h00	17	30		

* Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines

** : Les travaux pratiques de la matière comprennent des sorties sur terrain

Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	202h30	6h00	6h00	1h30	247h30	9	18		
Matière : Fonctionnement des sols	67h30	1h30	1h30	1h30**	82h30	3	6	40%	60%
Matière2 : Caractérisation écologique des zones humides	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Matière 3 : Ressources phylogénétiques	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
Matière 4 : Ressources faunistiques	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105h00	3h00		4h00	120h00	5	9		
Matière 1 : Outils d'analyses spatiales, cartographie thématiques	105h00	3h00		4h00**	120h00	5	9	40%	60%
UE découverte									
UED1(O/P)	45h00	1h30	00h30	1h00	5h00	2	2		
Matière 1 : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*		1h00	2h30	1	1	40%	60%
Matière 2 : Ecologie des paysages	22h30	1h00	00h30*		2h30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1(O/P)	22h30	1h30				1	1		
Matière 1 : Législation, éthique et déontologie	22h30	1h30				1	1		100%
Total Semestre 2	375h00	12h00	6h30	6h30	375h00	17	30		

* Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines

** : Les travaux pratiques de la matière comprennent des sorties sur terrain

Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1(O/P)	202h30	7h30	3h00	3h00	247h30	9	18		
Matière 1 : Protection des ressources	67h30	3h	1h30		82h30	3	6	40%	60%
Matière 2 : Gestion durable des écosystèmes	67h30	3h		1h30**	82h30	3	6	40%	60%
Matière 3 : Diagnostic des sources de pollution des écosystèmes	67h30	1h30	1h30	1h30**	82h30	3	6	40%	60%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)	105h00	3h00	2h30	1h30	120h00	5	9		
Matière 1 : Réhabilitation des milieux Naturels (Bioremédiation)	67h30	1h30	1h30	1h30**	82h30	3	6	40%	60%
Matière 1 : Méthodes et outils d'études en écologie	37h30	1h30	1h00		37h30	2	3	40%	60%
UE découverte									
UED1(O/P)	45h00	1h00		2h00	5h00	2	2		
Matière 1 : Intelligence appliquée aux sciences et technologies	22h30	00h30*		1h00	2h30	1	1	40%	60%
Matière 2 : Ecologie des sols	22h30	00h30*		1h00**	2h30	1	1	40%	60%
UE transversales									
UET1(O/P)	22h30	1h30			2h30	1	1		
Matière 1 : Création d'une entreprise économique	22h30	1h30			2h30	1	1		100%
Total Semestre 3	375h00	13h30	6h00	5h30	375h00	17	30		

* Les 30 minutes hebdomadaires allouées à ces cours seront regroupées en une séance de 01h30 toutes les trois semaines

** : Les travaux pratiques de la matière comprennent des sorties sur terrain

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la NATURE et de la Vie (SNV)

Filière : Ecologie Environnement

Spécialité : Ecologie des milieux naturels

Le 4^{ème} semestre est consacré au Mémoire de fin de cycle

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	375h00	8	15
Mémoire	375h00	9	15
Total Semestre 4	750h00	17	30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	S4	Total
Cours	292h30	135h00	60h00	67h30	-	555h00
TD	157h30	75h00	15h00	-	-	247h30
TP	157h30	105h00	60h00	-	-	322h30
Travail personnel	742h30	360h00	15h00	7h30	375h00	1500h00
Mémoire	-	-	-	-	375h00	375h00
Total	1350h00	675h00	150h00	75h00	750h00	3000h00
Crédits	54	27	6	3	30	120
% en crédits pour chaque UE	60 %	30 %	6,67%	3,33%	25%	100%

III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Fonctionnement des écosystèmes terrestres **Semestre : S1**
Type : UEF **VHS : 67h30** **VHH : 04h30** **Cours : 01h30**
TD : 00h00 **TP : 03h00**
VHS travail personnel : 82h30 **Coefficient : 03** **Crédit : 06**

Objectifs de l'enseignement

L'unité d'enseignement fonctionnement des écosystèmes a pour objet de mettre en évidence les relations fonctionnelles et complémentaires entre un environnement inorganique et une communauté vivante capables de transferts et de circulation d'énergie.

Connaissances préalables recommandées

En Ecologie générale, En mésologie

Contenu de la matière

Cours: 67h30

Introduction : Définitions- objectifs

Chapitre1 : Les composantes de l'écosystème terrestre

- 1.1 Le biotope : Le sol : principale composante inerte
- 1.2 La biocénose : Composition floristique et faunistique

Chapitre2 : Structure spatio-temporelle de l'écosystème terrestre

- 2.1 Facteurs abiotiques et genèse des écosystèmes terrestres
- 2.2 Colonisation biotique : installation des espèces pionnières
- 2.3 Evolution structurelle et typologie des écosystèmes terrestres
- 2.4 Intégration spatio-temporelle : Notion d'éco-complexe et de paysage

Chapitre 3 : Dynamique de l'écosystème terrestre

- 3.1 Organisation de la biocénose : les successions
- 3.2 Notion d'équilibre dynamique

Chapitre 4 : Fonctionnement des écosystèmes terrestres

- 4.1 Les flux d'énergie et de la matière
- 4.2 Les grands cycles biogéochimiques
- 4.3 Les chaînes et réseaux trophiques

Chapitre 5 : Les écosystèmes terrestres méditerranéens

- 5.1 Caractéristiques de l'écosystème forestier
- 5.2 Cas de l'écosystème steppique des hautes plaines d'Algérie

Travaux pratiques (03h00)

Tp1: Étude de la macrofaune du sol (lombrics, arthropodes)

Tp2: Analyse physico-chimique d'un sol

Tp3: Relevé forestier et structure de peuplement

TP4: Mesure de la biomasse aérienne et souterraine

Travail personnel de l'étudiant: (82h30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%), examen (60%)

Références bibliographiques

1. Duvigneaud P. 1974 : la synthèse écologique ed.Doin
2. Dajoz R 1975 Précis d'écologie ed. Gauthiers villard
3. Ramade F. 2005 élément d'écologie ed Dunod
4. Frontier . Structures et fonctionnements des écosystèmes

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Fonctionnement des écosystèmes aquatiques et continentaux

Semestre : S1 Type : UEF VHS : 67h30 VHH : 04h30

Cours : 01h30 TD : 00h00 TP : 03h00

VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

La connaissance de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux permettra aux étudiants de mettre en évidence et comprendre les relations fonctionnelles et complémentaires entre un environnement inorganique et une communauté vivante capables de transferts et de circulation d'énergie.

Connaissances préalables recommandées

En écologie générale, en mésologie

Contenu de la matière

Cours : 67h30

Introduction

Chapitre 1 : Caractéristiques des biotopes des écosystèmes aquatiques

- 1.1 Caractéristiques morphologiques
- 1.2 Caractéristiques hydrologiques
- 1.3 Caractéristiques physico-chimiques
- 1.4 Variations spatio-temporelles.

Chapitre 2 : Déterminisme et biogéographie de la production primaire

- 2.1 Paramètres hydrologiques
- 2.2 La lumière
- 2.3 La température
- 2.4 Les éléments minéraux

Chapitre 3 : Les biocénoses

- 3.1 La phytocénose
- 3.2 La zoocénose
- 3.3 La microflore aquatique

Chapitre4 : Fonctionnement des écosystèmes aquatiques

4.1 Flux d'énergie

4.2 Transformation et transfert de la matière : Les cycles biogéochimiques des

Eléments

4.3 Chaines alimentaires et réseaux trophiques

4.5 Production biologique et biodiversité

Chapitre5 : Etat écologique des milieux aquatiques continentaux

5.1 Définitions

5.2 Critères de classification

5.3 Méthodes et techniques d'évaluation

Travaux pratiques (03h00)

TP1 – Analyse physico-chimique de l'eau

TP2 – Étude du phytoplancton et productivité primaire

TP3 – Étude du zooplancton et relations trophiques

TP4 – Analyse des communautés benthiques

TP5 – Analyse de la chlorophylle a et de la biomasse algale

Travaux personnels (82h30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de la matière.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen*

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Wetzel R.G., 2001, *Limnology, lake and river ecosystems*. San Diego, Academic Press, 1006 p.
2. Robert G. Wetzel 2001. *Limnology* 3ème édition
3. Khadraoui A., 2006. Eaux et Sols en Algérie (Gestion et impact sur l'environnement). Ed. EMPAC, Constantine, Algérie. 392p

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Dynamiques passées et conservation des écosystèmes

Semestre : S1 Type : UEF VHS : 67h30 VHH : 04h30

Cours : 03h00 TD : 01h30 TP : 00h00

VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Depuis le sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992, la préservation de la biodiversité est considérée comme un des enjeux essentiels du développement durable. L'adoption de la Convention sur la diversité biologique (CDB) au cours de ce sommet engage les pays signataires à protéger et restaurer la diversité du vivant¹. Au-delà des raisons éthiques, la biodiversité est essentielle aux sociétés humaines qui en sont entièrement dépendantes à travers les services écosystémiques.

Connaissances préalables recommandées

En biologie des populations, fonctionnement des écosystèmes

Contenu de la matière

Cours 67h30

Introduction : Rappels de définitions, motivations et objectifs

- La biologie de la conservation
- La biodiversité
- Les gènes
- Les espèces
- Les milieux naturels
- La biodiversité est-elle menacée ?
- Pourquoi protéger la biodiversité ?
- Quelles sont les menaces ?

Chapitre1 : Histoire du concept biodiversité

Chapitre 2 : Évaluation qualitative de la biodiversité

2.1 Les indicateurs de biodiversité

2.2 L'inventaire du patrimoine biologique naturel

Chapitre 3 : État de la biodiversité dans le monde et en Algérie

3.1 Les régions prioritaires

3.2 Menaces sur la biodiversité

Chapitre 4 : La valeur de la biodiversité

4.1 Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes

4.2 Aspect économique de la biodiversité

Chapitre 5 : Gestion durable de la biodiversité

5.1 La bonne gouvernance : vers une gouvernance mondiale

5.2 Protection de la biodiversité : Conventions, lois, réglementations...

Travaux dirigés (01h30)

TD1: Introduction à la paléoécologie : lectures d'archives naturelles

TD2: Écologie des perturbations : feux, tempêtes, espèces invasives

TD3: Espèces clés, espèces ingénieures, espèces disparues

TD4: Dynamiques socio-écologiques : conservation intégrée et mémoire paysagère

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%) examen (60%)

Références bibliographiques

1. Ramade F., 2008. Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. DUNOD, Paris, France.
2. Pouget M., 1980. les relations sol-végétation dans les steppes sud-Algéroises. O.R.S.T.O.M. Paris. 135, 142p.
3. Quezel P., 1983. Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées. Bothalia, 14:411-416p.
4. Quezel P., Medail F., Loisel R. et Barbero M., 1999. Biodiversity and conservation of forest species in the Mediterranean basin. Unasylva 197: 21-28p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Analyse des données et modélisation

Semestre : S1 Type : UEM VHS : 45h00 VHH : 03h00
Cours : 01h30 TD : 00h00 TP : 01h30
VHS travail personnel : 55H00 Coefficient : 02 Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Le traitement et analyse des données a pour objectif d'équiper les étudiants en outils et méthodes statistiques pour modéliser et analyser des informations et/ou des données en environnement.

Connaissances préalables recommandées

bio-statistiques, mathématiques

Contenu de la matière
Cours (45H00)

Introduction

Chapitre 1. Statistique descriptive bi-variée

Chapitre 2. Analyse de variance à un facteur.

Chapitre 3. Régression multiple

Chapitre 4. Quelques applications des méthodes de statistique non paramétrique

Chapitre 5. Les tests paramétriques univariés

Chapitre 6. L'analyse en composantes principales

Travaux pratiques (22H30)

TP1 – Statistiques descriptives et visualisation de données écologiques

TP2 – Corrélations, régressions linéaires et modèles simples

TP3 - Analyse multivariée (ACP, AFC)

Travaux personnels (55H00)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%) examen (60%).

Références bibliographiques

1. Dagnelie P. 2011. Statistique théorique et appliquée. Tome 2. Inférence statistique à une et à deux dimensions. Bruxelles, De Boeck, 736 pages.
2. Dagnelie P. 2013. Statistique théorique et appliquée. Tome 1. Statistique descriptive et bases de l'inférence statistique. Bruxelles, De Boeck, 517 pages.
3. Fourdrinier D. 2002. Statistique inférentielle : Cours et exercices corrigés. DUNOD Paris, 358 pages.
4. Rouaud M. 2012. Probabilités, statistiques et analyses multicritères. Licence Creative Commons Attribution-Non Commercial 3.0, 173 pages.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : SIG et télédétection

Semestre : S1	Type : UEM	VHS : 60h00	VHH : 04h00
	Cours : 01h30	TD : 02h30	TP : 00h00
VHS travail personnel : 65H00		Coefficient : 03	Crédit : 05

Objectifs de l'enseignement

La conception cartographique et SIG a pour objet de savoir lire, comprendre et établir les cartes, mettre une cartographie numérique au travers des problématiques d'aménagement et analyse des résultats.

Connaissances préalables recommandées

Mésologie ; Ecologie générale

Contenu de la matière

Cours (60H00)

Chapitre 1-Les systèmes d'information géographique

1- Introduction aux SIG

- 1.1. Concepts de base des SIG et leurs fonctionnalités.
- 1.2. Historique.
- 1.3. Exemples d'applications dans différents domaines.
- 1.4. Nature de l'information spatiale.
- 1.5. Les systèmes de références spatiales : systèmes de coordonnées géographiques et projetés.

Chapitre 2- Notions de télédétection

Chapitre 3- Principes de la télédétection.

Chapitre 4- Caractéristiques spectrales des cultures et de la végétation, des sols, de l'eau, etc.

Chapitre 5-Plates-formes de télédétection, capteurs et systèmes au sol.

Chapitre 6- Notion de résolution : spatiale, spectrale, radiométrique et temporelle.

Chapitre 7-Classification des images avec ENVI

TRAVAUX DIRIGES (02H30)

- TD1 – Prise en main d'un logiciel SIG (QGIS)
- TD2 – Systèmes de coordonnées et géoréférencement
- TD3 – Requêtes attributaires et spatiales
- TD4 – Création et édition de couches vectorielles
- TD5 – Traitement d'images satellitaires (NDVI et occupation du sol)
- TD6 – Analyse multicritère et zonage (conservation, aménagement)

Travaux personnels pour les étudiants (65H00)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module

Mode d'évaluation Contrôle continu (40%), examen (60%)

Références bibliographiques

1. Brossard T., Wieber J.C. 2008. Paysage et information géographique. Hermès – Lavoisier éditions, 414 pages.
2. Caloz R., Collet C. 2011. Analyse spatiale de l'information géographique. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), 384 pages.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Logiciels libres et open source	Semestre : 1	Type : UED
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 00h30
	TP : 01h00	TD : 00h00
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'approfondir l'utilisation des logiciels libres pour la recherche en sciences de la nature et de la vie, de développer des compétences avancées en gestion et analyse de données, de concevoir des projets en open science appliquée à la biologie et à l'écologie, et de se former à des outils scientifiques ouverts et collaboratifs.

Connaissances préalables recommandées

Découverte des logiciels libres et open source, initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Open Science et gestion avancée des données (01h30)

1. Définition et enjeux de l'open science
2. Principes de la reproductibilité scientifique
3. Formats ouverts et interopérabilité des données
4. Workflow collaboratif avec Git et GitHub

Chapitre II : Programmation avancée et automatisation (01h30)

1. Scripts Bash avancés pour l'automatisation
2. Utilisation de bibliothèques telles que NumPy, Pandas, Seaborn pour explorer et modéliser des jeux de données.
3. Visualisation avancée des données
 - a. Création de tableaux de bord interactifs
 - b. Création de graphiques de bord interactifs

Chapitre III : Outils Open Source et applications en biologie (01h30)

1. Analyse des séquences génomiques avec Biopython

2. Traitement des données avec EMBOSS
3. Visualisation d'arbres phylogénétiques
4. Modélisation de l'expression génique
5. Simulation de réseaux cellulaires avec COPASI
6. Modélisation de dynamiques avec CellDesigner
7. Analyse intégrée des données multi-omiques avec Galaxy
8. Statistiques et visualisation en R

Chapitre IV : Applications avancées des logiciels open source en sciences de la nature et de la vie (03h00)

1. Analyse d'images scientifiques (*ImageJ / Fiji*)
 - 1.1. Comptage et mesure sur images microscopiques.
 - 1.2. Analyse en fluorescence, histologie, etc.
2. Modélisation de systèmes biologiques (*COPASI / NetLogo*)
 - 2.1. Simulation de réactions et dynamiques de populations.
 - 2.2. Études de sensibilité.
3. Rédaction et gestion de projet (*LibreOffice / Zotero / Git*)
 - 3.1. Rédaction de rapports, gestion de références.
 - 3.2. Versionnage et reproductibilité (RMarkdown / Jupyter).
4. Cartographie et science ouverte (*QGIS / Zenodo*)
 - 4.1. Cartographie de données écologiques.
 - 4.2. Partage de données et pratiques ouvertes.

Travaux pratiques : 15h00

TP 1 : Développement collaboratif et open science (05h00)

- Workflow de recherche reproductible avec Git et GitHub
- Utilisation avancée de Jupyter Notebook, NumPy, Pandas, ..etc. pour documenter une analyse

TP 2 : Analyse de données avec QGIS (05h00)

- Analyse spatiale d'une aire protégée avec QGIS
- Traitement et modélisation de données biologiques (exp : répartition des espèces)

TP 3 : Projet Open Science en SNV (05h00)

- Application des méthodes libres à une problématique en SNV
- Présentation des résultats sous forme d'un rapport et d'une visualisation interactive

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**

- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes : interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

1. Berman, J., & Korman, A. (2021). *Data science for the open world: Tools for open science and collaboration*. O'Reilly Media.
2. Ghosh, P., & Kessler, G. (2023). *Advanced Python for data analysis: Techniques and libraries for scientific computing*. Springer.
3. He, W., & Liu, Z. (2022). *Open source software for bioinformatics: Tools and techniques for computational biology*. Wiley.
4. McKinney, W. (2020). *Python for data analysis* (3rd ed.). O'Reilly Media.
5. Willink, P., & Smith, R. (2024). *Open science: Sharing knowledge for sustainable development*. Elsevier.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Anglais scientifique	Semestre : 1	Type : UED
VHS : 22h30	VHH : 02h30	Cours : 01h00
	TP : 01h30	TD : 00h00
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Donnez au étudiant un outils pour l'ouverture sur le monde scientifique

Connaissances préalables recommandées

Connaissance en anglais

Contenu de la matière

Cours : (22H30)

Chapitre 1: Terminologie Anglaise

Chapitre 2: Analyse d'articles

Chapitre 3: Initiation à la rédaction

Travaux pratiques : (01h30)

- TP1 – Compréhension d'un article scientifique
- TP2 – Vocabulaire scientifique et expressions techniques
- TP3 – Présenter une expérience scientifique (oral)
- TP4 – Rédiger un abstract scientifique
- TP5 – Lire et présenter une figure scientifique

Travail personnel : (02H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%) examen (60%)

Références bibliographiques

Livres et revue scientifique de spécialité en langue anglaise.

Programme détaillé des enseignements du semestre 1 (S1)

Master académique

Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Communication Semestre : 01 Type : UET

VHS : 22h30 VHH : 01h30 Cours : 01h30 TD : / TP : /

VHS travail personnel : 00h00 Coefficient : 01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cette matière a pour objectif de développer chez les étudiants une maîtrise des infrastructures et outils TIC, l'optimisation du traitement des données et l'innovation scientifique, afin de soutenir la recherche efficace en sciences de la vie et de la nature.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Fondamentaux et enjeux des TIC, de la communication et de la recherche documentaire (03h00)

1. Définition et concepts des TIC
2. Historique et évolution des technologies
3. Enjeux des TIC dans la recherche et l'enseignement
4. Notions fondamentales de la communication
5. Introduction à la méthodologie de recherche documentaire

Chapitre 2 : Infrastructures et sécurité des réseaux de communication (03h00)

1. Architecture des réseaux de communication
2. Technologies de transmission de données et systèmes sans fil
3. Internet, protocoles et communications assistées par ordinateur
4. Sécurité des réseaux et cryptographie
5. Fiabilité et protection des échanges de données

Chapitre 3 : Outils et méthodes du traitement de l'information (03h00)

1. Bases de données et logiciels spécialisés
2. Techniques de data science et intelligence artificielle
3. Cloud computing et infrastructures virtualisées
4. Stratégies de recherche documentaire (mots-clés et opérateurs booléens)
5. Évaluation de la qualité et de la pertinence des ressources

Chapitre 4 : Rédaction et gestion de la communication écrite (04h30)

1. Rédaction de courriers électroniques professionnels
2. Création de CV, lettres de motivation et demandes manuscrites
3. Structure et rédaction d'articles scientifiques (IMReD)
4. Techniques de rédaction académique et bureautique
5. Gestion des références bibliographiques et normes de citation

Chapitre 5 : Communication orale et supports multimédias (04h30)

1. Principes de la communication orale
2. Planification et préparation des discours
3. Création et conception de diapositives et supports visuels
4. Transposition de l'écrit à l'oral et vulgarisation scientifique
5. Utilisation des réseaux sociaux et médias numériques

Chapitre 6 : Applications spécifiques, innovation et enjeux éthiques (04h30)

1. Applications TIC dans les sciences de la vie et de la nature
2. Technologies de la télémédecine et santé connectée
3. Veille technologique et intégration des innovations
4. Enjeux éthiques, intégrité scientifique et lutte contre le plagiat

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- Examen semestriel en présentiel (100%).

Références bibliographiques

1. Braunschweig, P., & Saldaña, A. (2020). Technologies de l'information et de la communication en sciences et enseignement supérieur. Éditions de l'Université.
2. Jenkins, H., & Green, M. (2021). Understanding digital communication in the scientific world. Oxford University Press.
3. Liu, Y., & Thompson, D. (2022). Cloud computing and the future of data science in education. Springer.
4. Smith, R. J., & Williams, M. (2023). Cryptography and network security: A practical guide for researchers. Wiley.
5. Zhao, X., & Zhang, L. (2024). The impact of AI on modern communication and research. Cambridge University Press.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Fonctionnement des sols	Semestre : 2	Type : UEF
VHS : 67h30	VHH : 04h30	Cours : 01h30
	TP : 01h30	TD : 01h30
VHS travail personnel : 82h30	Coefficient : 03	Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Ce module permet d'appréhender le sol en tant que composante importante de l'écosystème. Les éléments constitutifs du sol, ses propriétés physiques, chimiques et biologiques sont analysés. Les différentes classifications des sols ainsi que des relations sol-végétation sont également étudiées.

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale, géologie bioclimatologie, géomorphologie, et écopédologie

Contenu de la matière

Cours (67H30)

- Chapitre 1. Introduction : Définition de l'écosystème sol**
- Chapitre 2. Les éléments constitutifs du sol**
- Chapitre 3. L'organisation morphologique des sols**
- Chapitre 4. Les propriétés physiques du sol et leurs fonctions**
- Chapitre 5. Les propriétés chimiques du sol et leurs fonctions**
- Chapitre 6. Les propriétés biochimiques du sol et leurs fonctions**
- Chapitre 7. La classification des sols**
- Chapitre 8. Les sols d'Algérie et leurs protections**

Travaux pratiques : (22H30)

- TP1 – Analyse de la texture du sol
- TP2 – Analyse de la matière organique et du pH
- TP3 – Analyse de la macrofaune du sol
- TP5 – Structure et stabilité des agrégats
- TP6 – Conductivité, capacité de rétention en eau et perméabilité

Travaux dirigés: (22H30)

- TD1 – Origine et formation des sols : roches mères, altération et pédogenèse
- TD2 – Structure, texture et porosité : influence sur l'eau et l'air du sol
- TD3 – Chimie des sols : pH, CEC et matière organique
- TD4 – Biologie des sols : diversité et fonctions de la faune et des microorganismes

Travaux personnels aux étudiants (82H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%) examen (60%)

Références bibliographiques

1. Duchaufour Ph., 1994- Pédologie : les constituants du sol. Ed. Masson, Paris.
2. Calvet R., 2003 : Le sol. Tomes 1 et 2
3. Gobat JM *et al* ...2010, Le sol vivant.
4. Robert Michel 1996. le sol et son environnement

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : caractéristiques écologiques des zones humides			Semestre : 2
Type : UEF			
VHS : 45h00	VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 01h30
TP : 00h00			
VHS travail personnel : 55h00	Coefficient : 02	Crédit : 04	

Objectifs de l'enseignement

Parce qu'elles occupent une position particulière... entre terre et eau, parce qu'elles sont source de qualité et de diversité biologique, parce qu'elles peuvent efficacement stocker l'eau en excès et la restituer lorsqu'elle fait défaut, les zones humides ont un rôle essentiel pour l'aménagement durable du territoire, le développement de fonctions sociales et économiques et la gestion équilibrée des ressources en eau et milieu aquatique.

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale, Mésologie, fonctionnement des écosystèmes

Contenu de la matière **Cours (45H00)**

Introduction

Chapitre 1- conditions de formation des zones humides

Chapitre 2- Importance des zones humides

Chapitre 3- biodiversité des zones humides

Chapitre 4- classification des zones humides

Chapitre 5- Menaces et dégradation des zones humides

Chapitre 6- Protection des zones humides

Travaux dirigés (22H30)

TD1 – Définition, typologie et fonctions écologiques des zones humides

TD2 – Hydrologie et fonctionnement biogéochimique

TD3 – Biodiversité des zones humides : espèces indicatrices et adaptations

TD4 – Pressions, menaces et gestion durable des zones humides

Travaux personnels (55H00)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de la matière.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%), examen (60%).

Références bibliographique

1. DGF 2004 : Atlas des zones humides Algérienne
 2. Bouzillé (2014) Écologie des zones humides : *Concepts, méthodes et démarches* 264 pages éd. LAVOISIER
 3. Larroque . 2016. Guide de la flore du littoral sableux méditerranéen Ed. Sud-Ouest
- Collectif (2015) Randonnées dans les zones humides de France. **Editeur : BIOTOPE ÉDITIONS.**

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ressources phylogénétiques	Semestre : 2	Type : UEF
VHS : 45h00	VHH : 03h00	Cours : 01h30
	TP : 00h00	TD : 01h30
VHS travail personnel : 55h00	Coefficient : 02	Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

D'ici 2050, le monde devra produire deux fois plus d'aliments qu'en 2000, mais il faudra y parvenir avec la même quantité de terre et en utilisant moins d'eau et autres intrants. Le changement climatique est également en passe de modifier l'environnement dans lequel les cultures sont produites, ce qui expose les agriculteurs à de nouveaux défis.

Une meilleure conservation et utilisation de la diversité des plantes peut aider à affronter très efficacement ces problèmes. La diversité génétique des graines, légumes, végétaux et fruits que nous cultivons et consommons.

Connaissances préalables recommandées

Écologie générale, fonctionnement des écosystèmes

Contenu de la matière

Cours (45H00)

Chapitre 1- État actuel de la diversité végétale,

Chapitre 2- conditions de préservation et d'utilisation

Chapitre 3- Principales réalisations au niveau mondial, régional et national

Progrès techniques et scientifiques clés; • Principales lacunes et besoins sur les quels il est nécessaire de se pencher d'urgence.

Chapitre 4 : Production de semences et conservation de la biodiversité végétale

Travaux dirigés: (22H30)

TD1 – Introduction aux concepts de phylogénie

TD2 – Sources de données phylogénétiques

TD3 – Méthodes de reconstruction phylogénétique

TD4 – Diversité phylogénétique et conservation

Travaux personnels (55H00)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de la matière.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%), examen (60%).

Références bibliographiques

- 1- Pierre Jacquet, Rajendra K. et Pachauri Laurence Tubian (2009) Ressources phytogénétiques. Des flux très convoités éd.
- 2- Bernard Charpentier et Al , 2013 : Conservation des ressources phytogénétiques éd. Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux
- 3- Danny Hunter et Vernon Heywood (2011) Espèces sauvages apparentées à des plantes cultivées Manuel de conservation in situ : Éditeurs Earthscan:

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ressources faunistiques		Semestre : 2	Type : UEF
VHS : 45h00	VHH : 03h00	Cours : 01h30	TD : 01h30
		TP : 00h00	
VHS travail personnel : 55h00		Coefficient : 02	Crédit : 04

Objectifs de l'enseignement

Une approche purement centrée « espèces ». Choix des groupes principalement en fonction (1) des connaissances sur les degrés de menaces (Listes Rouges) et (2) des spécialistes disponibles (taxonomistes). La phase d'évaluation consiste principalement à : – mettre en avant des espèces menacées et évaluer l'état de conservation des habitats d'espèce ; – faire un bilan comptable du nombre d'espèces présentes.

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale Fonctionnement des écosystèmes

Contenu de la matière

Cours (45H00)

Introduction : la diversité faunistique et le fonctionnement des écosystèmes

Chapitre 1- Les inventaires faunistiques et l'évaluation de l'état de conservation des habitats

Chapitre 2- Méthode d'inventaire faunique pour le zonage des concessions en forêt.

Chapitre 3- Conservation et valorisation des ressources faunistiques

Travaux dirigés (22H30)

TD1 – Diversité et classification des ressources faunistiques

TD2 – Répartition géographique et biogéographie de la faune

TD3 – Usages, valeurs et services rendus par la faune

TD4 – Menaces et pressions sur les ressources faunistiques

Travaux personnels (55H00)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de la matière.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu (40%) examen (60%).*

Références

1. pdupont@mnhn.fr <http://inpn.mnhn.fr/accueil/index>
2. Anonyme 2015 La biodiversité faunistique en zone aride et semi-aride séminaire à Ouargla Algérie.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Outils d'analyses spatiales, cartographie thématiques **Semestre :** 2
Type : UEM
VHS : 105h00 **VHH :** 07h30 **Cours :** 03h00 **TD :** 00h00
TP : 04h30
VHS travail personnel : 120h00 **Coefficient :** 05 **Crédit :** 09

Objectifs de l'enseignement

Mettre une cartographie numérique au travers des problématiques d'aménagement et analyse des résultats.

Connaissances préalables recommandées

Mésologie ; Ecologie générale

Contenu de la matière

Cours (105H00)

Chapitre 1-Rappel Notions de cartographie

- 1- Généralités.
- 2- La forme de la terre.
- 3- Notions et calculs d'échelles.
- 4- Les courbes de niveau : comprendre le relief.
- 5- Lire et se servir d'une carte

Chapitre 2--Initiation au Global Mapper :

- 2.1. Accéder aux données.
- 2.2. Utiliser le gestionnaire de couches.
- 2.3. Modifier la symbologie.
- 2.4. Enregistrer et/ou charger un projet.
- 2.5. Gérer les données.
- 2.6. Analyser des données et imprimer les résultats.

Chapitre 3- Famille de produits ArcGis Desktop : ArcMap, ArcCatalog, ArcToolBox.

- 3.1. L'affichage de données géographiques dans ArcCatalog et ArcMap.
- 3.2. Traitement et restitution des informations : intégration et analyse des données vectorielles et rasters.
- 3.3. Création et exploitation de modèles numériques de terrain.

3.4. Création de nouvelles couches

Travaux pratiques (67H30)

TP1 – Prise en main de QGIS et visualisation de données spatiales

TP2 – Requêtes attributaires et sélection spatiale

TP3 – Intersection, union et différence de couches

Travaux personnels (120H00)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par

Mode d'évaluation : *Contrôle continu(40%) examen (60%)*

Références bibliographiques

1. John P. Snyder. 1987. Map Projections: A Working Manual. Professional Paper 1395, U.S. Geological Survey, 385 pages.
2. Huisman O., de By R.A. 2009. Principles of Geographic Information Systems. ITC, 540 pages.
3. Pornon H. 2011. SIG La dimension géographique du système d'information. DUNOD Paris, 271 pages

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Programmation informatique appliquée aux sciences et technologies

	Semestre : 2	Type : UED	
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 00h30	TD : 00h00
		TP : 01h00	
VHS travail personnel : 02h30		Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est d'acquérir les bases de la programmation informatique pour analyser et gérer des données scientifiques, de développer des applications et des scripts afin d'automatiser les traitements en sciences expérimentales, d'apprendre à utiliser les bibliothèques scientifiques en Python et R, et d'appliquer la programmation à des cas concrets en biologie, chimie, physique et ingénierie environnementale.

Connaissances préalables recommandées : initiation à la programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à la programmation scientifique (01h30)

1. Principes fondamentaux de la programmation.
2. Concepts de base : variables et fonctions, types de données, structures conditionnelles (if, else, elif) et boucles (while, for).
3. Structures de données fondamentales (Listes et tuples, Dictionnaires et ensembles).
4. Introduction aux langages Python et R pour la programmation scientifique.
5. Environnements de développement : Jupyter Notebook, RStudio, VS Code.

Chapitre II : Manipulation et analyse de données scientifiques (01h30)

1. Bibliothèques essentielles : NumPy (opérations sur matrices et vecteurs) et Pandas (dataframes, manipulation de données)
2. Lecture et écriture de fichiers scientifiques
3. Importation, nettoyage et visualisation de données expérimentales
4. Utilisation de ggplot2 (R) et Matplotlib/Seaborn (Python) pour la visualisation

Chapitre III : Programmation appliquée aux sciences expérimentales (01h30)

1. Création de graphes et d'histogrammes
2. Visualisation des données scientifiques (Matplotlib et Seaborn)
3. Traitement et analyse des données scientifiques
4. Biologie : Analyse de séquences ADN/ARN, modélisation de populations
5. Chimie : Simulation de réactions chimiques, gestion de bases de données spectroscopiques
6. Physique : Modélisation de phénomènes physiques (lois de Newton, simulations thermodynamiques)
7. Environnement : Traitement d'images satellite, SIG avec QGIS et Python

Chapitre IV : Automatisation et intelligence artificielle appliquée (03h00)

1. Scripts pour automatiser les analyses scientifiques
2. Introduction au Machine Learning avec Scikit-Learn
3. Régression linéaire et classification appliquées aux sciences expérimentales

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Initiation aux langages et manipulation des données (03h00)

Écriture de scripts simples en Python et R
 Manipulation des structures de données (listes, dictionnaires, tableaux NumPy)
 Premiers scripts en Jupyter Notebook et Rstudio
 Création de graphiques scientifiques

TP2 : Analyse et visualisation de données scientifiques (03h00)

Importation et traitement de fichiers CSV avec Pandas et ggplot2
 Visualisation des tendances et distributions avec Matplotlib et Seaborn

TP3 : Automatisation et Machine Learning (03h00)

Automatisation de l'analyse de données scientifiques avec des scripts
 Introduction à la régression linéaire et classification en IA

TP4 : Analyse avancée des données scientifiques (03h00)

Étude de corrélations et modèles statistiques
 Clustering et classification non supervisée (KMeans, PCA)
 Introduction au traitement d'images scientifiques

TP5 : Mini-projet en programmation scientifique (03h00)

Automatisation d'une analyse scientifique
 Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**

- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes : interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

1. Bishop, C. M. (2021). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
2. Gauthier, J., & Moreau, A. (2023). *Open science and research ethics: An integrated approach*. Academic Press.
3. Hinton, G., & Salakhutdinov, R. (2020). *Deep learning: A review*. Nature Reviews, 24(4), 261-273.
4. Smith, J. K., & Brown, L. M. (2022). *Programming for biological sciences: A guide to Python and R*. Cambridge University Press.
5. Zhang, X., & Li, Y. (2025). *Machine learning for scientific data analysis: Applications in biology and chemistry*. Wiley.

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ecologie du paysage

	Semestre : 2	Type : UED	
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 01h00	TD : 00h00
		TP : 00h30	
VHS travail personnel : 02h30		Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'écologie du paysage consiste à donner un caractère résolument spatial aux études portant sur les systèmes naturels, et s'inscrit dans la continuité de l'écologie des écosystèmes. Le paysage est alors considéré comme un niveau d'organisation des systèmes écologiques (Burel et al, 1989) ou encore comme un espace hétérogène dont les différentes parties sont en interactions

Connaissances préalables recommandées

Fonctionnement des écosystèmes ; Mésologie et écologie générale.

Contenu de la matière

Cours (22H30)

Chapitre 1- Définition et histoire d'écologie du paysage

Chapitre 2- Organisation des paysages: l'analyse des structures spatiales

Chapitre 3- Fragmentation d'habitat: patterns et conséquences

Chapitre 4- Mouvements des organismes: Connectivité structurelle versus fonctionnelle d'un paysage

Chapitre 5- Ecologie du paysage et conservation: réseaux écologiques, corridors et mesures contre la fragmentation

Chapitre 6- Utilisation de logiciels spatiaux (applications SIG)

Chapitre 7- Applications pratiques: jeter des ponts entre l'écologie et la politique/gestion du paysage

Travaux pratiques (07H30)

TP1 – Lecture et interprétation écologique d'un paysage

TP2 – Cartographie de l'occupation du sol et typologie paysagère

TP3 – Analyse de la fragmentation du paysage

Travaux personnels (02H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%) examen (60%).

Références bibliographiques

1. Baudry J. , 1 9 8 5 . Utilisation des concepts de Landscape Ecology pour l'analyse de l'espace rural: Utilisation du sol et bocage. Thèse d'Etat, Université de Rennes. 487p.
2. Burel F., 1 9 9 1 . - Dynamique d'un paysage ; réseaux et flux biologiques. Thèse d'Etat, Université de Rennes 1, 235 p.
3. Burel F et Baudry J 1998 Ecologie du paysage : concepts, méthodes et application .éd Tec et Doc

Programme détaillé des enseignements du semestre 2 (S2)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Législation, éthique et déontologie		Semestre : 2	
Type : UET			
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 01h30	TD : / TP : /
VHS travail personnel : 00h00		Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cette matière vise à former les étudiants aux cadres législatifs et éthiques régissant la recherche scientifique, à promouvoir l'intégrité et la responsabilité professionnelle, et à sensibiliser aux enjeux déontologiques pour une science éthique, transparente et respectueuse des normes internationales.

Connaissances préalables recommandées : aucune.

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Rappel sur les fondements de l'éthique, de la déontologie et de la législation (03h00)

1. Définitions : loi, législation, droit, morale, éthique, déontologie, devoir, liberté, responsabilité
2. Hiérarchie des normes : lois, décrets, ordonnances, circulaires, jurisprudence, doctrine, coutume
3. Distinction et complémentarité entre morale, éthique et déontologie
4. Histoire et fondements philosophiques de l'éthique scientifique
5. Charte et codes éthiques et déontologiques (universitaires et professionnels)

Chapitre 2 : Fondements de l'éthique et déontologie dans l'éducation et la recherche scientifique (03h00)

1. Structure éthique de l'éducation et rôle de l'éthique dans la relation enseignant-étudiant
2. Éthique de l'enseignant et de l'étudiant : droits, devoirs et responsabilités
3. Intégrité dans l'enseignement supérieur et dans la production scientifique
4. Charte d'éthique et de déontologie universitaire
5. Fautes, conflits d'intérêts, sanctions et régulation institutionnelle

Chapitre 3 : Responsabilité et intégrité scientifique (04h30)

1. Responsabilité citoyenne et scientifique
2. Qualités et engagement du chercheur
3. Intégrité scientifique : plagiat, fraude, transparence et rigueur
4. Éthique de la publication scientifique et accès ouvert
5. Comités d'éthique et processus d'évaluation
6. Consentement éclairé et respect des participants aux recherches

Chapitre 4 : Cadre juridique et réglementaire en bioéthique (04h30)

1. Législation nationale (ex. Algérie) et internationale en bioéthique
2. Comités de bioéthique, lois de bioéthique et dispositifs réglementaires
3. Réglementations sur :

- 3.1. Les droits des patients et des donneurs
- 3.2. La recherche biomédicale et les essais cliniques
- 3.3. La transplantation d'organes, tissus, cellules
- 3.4. La protection de l'environnement et la biodiversité
- 3.5. Les OGM, la biosécurité et la biotechnologie
- 3.6. La propriété intellectuelle et la confidentialité

Chapitre 5 : Normes et certifications en recherche scientifique et en environnement en Algérie (03h00)

1. Principaux organismes de réglementation en Algérie (AND, CNREEC, INRAA, etc.).
2. Certifications et labels environnementaux en Algérie.
3. Réglementations algériennes sur la gestion des déchets biologiques et chimiques.

Chapitre 6 : Champs et enjeux contemporains de la bioéthique (04h30)

1. L'embryon et les techniques associées : FIV, MIV, DPI, DPN, IMG, IVG
2. Diagnostic génétique et bébé-médicament
3. Génie génétique : clonage, thérapie génique, OGM
4. Intelligence artificielle en biologie : questions éthiques
5. Débats sociétaux : innovation vs régulation
6. Perspectives d'une science responsable et durable

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (100%).**

Références bibliographiques

1. Brown, T., & Green, S. (2021). *Ethics in modern scientific research: An interdisciplinary approach*. Springer.
2. Foucault, M., & Smith, A. (2023). *Bioethics and the law: A critical examination*. Oxford University Press.
3. Gray, J., & Harper, D. (2022). *The future of bioethics: New challenges and perspectives*. Wiley-Blackwell.
4. Lee, D., & Walker, P. (2020). *Ethical issues in contemporary scientific practices*. Routledge.
- Miller, L., & Johnson, M. (2024). *Deontological principles in research ethics*. Cambridge University Press.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Protection des ressources **Semestre : 3**
Type : UEF
VHS : 67h30 VHH : 04h30 Cours : 03h00 TD : 01h 30 TP : /
VHS travail personnel : 82h30 Coefficient : 03 Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Une gestion raisonnable des **ressources naturelles** est une gestion qui permet à ces ressources de se renouveler et d'être conservées de manière pérenne.

la mise en œuvre de mesures de **protection**, de valorisation, de réparation des milieux et espèces **naturels** et de compensation des dommages causés à ceux-ci

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale, biodiversité, fonctionnement des écosystèmes

Contenu de la matière

Cours (67H30)

Introduction –Définition, motivation et objectifs

Chapitre 1-Les ressources naturelles

- 1.1 Les diverses ressources naturelles
- 1.2 Classification des ressources naturelles

Chapitre 2- Surexploitation et dégradation des ressources naturelles

- 2.1 Modes d'exploitation
- 2.3 Méthodes d'évaluation des risques de dégradation et de disparition

Chapitre 3- Protection des ressources naturelles

- 3.1 Mesures préventives
- 3.2 Mesures curatives : Méthodes et techniques de reconstitutions
- 3.3 Conventions, législations et réglementations de protection

Travaux dirigés (22H30)

- TD1 – Introduction à la protection des ressources : concepts et enjeux
- TD2 – Acteurs, cadres réglementaires et conventions internationales
- TD3 – Aires protégées et réserves : principes et efficacité
- TD4 – Protection des ressources en eau, sol et biodiversité

Travaux personnels (82H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par

Mode d'évaluation : *Contrôle continu (40%) examen (60%)*

Références bibliographiques

1. **Chauvet, M., & Rameau, J.C.** (2004). *La gestion durable des ressources naturelles*. Éditions Quae.
2. **Mathevet, R.** (2012). *La nature en partage : les réserves de biosphère, une idée neuve de la conservation*. Actes Sud.
3. **Bonnefille, R., & Bérard, J.** (2011). *Écologie et gestion des milieux naturels*. Dunod.
4. **Barnaud, C. & Antona, M.** (2014). *Des outils pour la concertation : Choisir, utiliser et concevoir des outils pour mieux décider ensemble*. Éditions Quae.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Gestion durables des écosystèmes		Semestre : 3	
Type : UEF	VHS : 67h30	VHH : 04h30	Cours : 03h00
TD : 00h00	TP : 01h30	VHS travail personnel : 82h30	
Coefficient : 03		Crédit : 06	

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de fournir à des personnes non ou peu initiées les moyens et les outils pour une gestion durable.

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale, technique de conservation des milieux, les systèmes de production

Contenu de la matière

Cours (67H30)

Introduction: Enjeux et objectifs du développement durable

Chapitre 1- Législation environnementale sur le développement durable

Elaboration des textes de convention, de loi et de réglementation à différents niveaux de gouvernances : local, régional et mondial

Chapitre2- Gestion conservatrice de la biodiversité et des écosystèmes -

- 2.1 Méthodes et techniques appropriées
- 2.2 Evaluation quantitative des ressources naturelles
- 2.3 Evaluation des risques d'épuisement

Chapitre 3-Le développement durable des ressources naturelles

- 3.1Préservation qualitative des ressources naturelles
- 3.2 Préservation quantitative des ressources naturelles
- 3.3 Amélioration des conditions de développement des ressources naturelles

Travaux pratiques (22H30)

- TP1 – Diagnostic écologique rapide d'un écosystème (terrain ou virtuel)
- TP2 – Analyse spatiale et cartographique d'un écosystème
- TP3 – Évaluation des services écosystémiques

Travaux personnels des étudiants (82H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%) examen (60%).

Références bibliographiques

1. La protection de l'environnement
2. Le développement durable . Sachs, I., 1993. Écodéveloppement. Paris, Syros, Alternatives Économiques.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Diagnostic des sources de pollution des écosystèmes

Semestre : 3	Type : UEF	VHS : 67h30
VHH : 04h30	Cours : 01h30	TD : 01h30
VHS travail personnel : 82h30	Coefficient : 03	TP : 01h30
		Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de l'enseignement, l'étudiant serait en mesure d'établir un diagnostic d'état de milieux naturels terrestres et aquatiques, et de proposer des solutions de conservation, restauration, aménagement.

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases en écologie générale

Contenu de la matière

Cours (67h30)

Introduction

Chapitre. 1 : Les milieux naturels continentaux

- 1.1 Définitions et concepts généraux
- 1.2 Structure, fonctionnement et intérêts

Chapitre2 : Pollution des milieux naturels (terrestres et aquatiques)

- 2.1 Définitions,
- 2.2 Facteurs et sources de pollution
- 2.3 Types de pollution

Chapitre3 : Impacts de la pollution des milieux naturels

- 3.1 Réduction de la qualité physique des milieux naturels
- 3.2 Effets écotoxiques
- 3.3 Diminution de la biodiversité

Chapitre 4: Diagnostic des milieux aquatiques.

- 4.1 Définitions
- 4.2 Historique des approches et intérêts.
- 4.3 Méthodes et techniques physicochimiques
- 4.4 Méthodes et techniques biologiques

4.5 Contraintes à la réalisation du diagnostic

Travaux dirigés (22H30)

TD1. Typologie et sources de pollution

TD2. Analyse de données environnementales

Travaux pratiques (22H30)

TP 1. Analyse d'un jeu de données environnementales

TP 2. Diagnostic écologique rapide d'un écosystème (terrain ou virtuel)

TP 3. Analyse spatiale et cartographique d'un écosystème

Travaux personnels (82H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%), examen (60%)

Références bibliographiques

1. Serge Frontier et Denise Pichod-Viale – Ecosystèmes : Structure, fonctionnement et évolution

2eme édition- DUNOD- Paris 1998 – 447 P.

2. Eugène Angelier – Introduction à l'écologie – Des écosystèmes naturels à l'écosystème humain.

Ed. Tec/Doc 2002 Paris- 229p.

3. Lamotte M. et Bourlière F. - Problèmes d'écologie : Structure et fonctionnement des écosystèmes limniques. Ed. Masson 1984- 254p.

4. Bliefert C. et Perraud R. – Chimie de l'environnement : air , eau, sols, déchets

Ed. de beock- 2003 – 476p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Réhabilitation des milieux naturels

Semestre : 3	Type : UEM	VHS : 67h30
VHH : 02h30	Cours : 01h30	TD : 01h00
VHS travail personnel : 82h30	Coefficient : 02	TP : 01h30
		Crédit : 06

Objectifs de l'enseignement

Ce module aborde les techniques de réhabilitation des milieux naturels en se basant sur les connaissances acquises

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale, fonctionnement des écosystèmes

Contenu de la matière

Cours (67H30)

Introduction

Chapitre 1- Définition du concept de réhabilitation

Chapitre 2 – Méthodes et techniques de réhabilitation des sols.

- 2.1 Décontamination
- 2.2 Amendements
- 2.3 Dessalinisation
- 2.4 Reconstitution de la végétation

Chapitre 3- Méthodes et Techniques de réhabilitation des milieux aquatiques

- 3.3 Restauration des lits de cours d'eau
- 3.3 Restauration des cuvettes lacustres
- 3.4 Traitement physico-chimique des eaux : correction des paramètres physicochimiques
- 3.5 Phytoremédiation : élimination des substances polluantes
- 3.6 Reconstitution biologique en faveur de la biodiversité

Travaux dirigés (22H30)

- TD1. Notions et définitions
- TD2. Étude de cas – Réhabilitation d'une zone humide dégradée

Travaux pratiques (22H30)

TP1. Analyse des causes et formes de dégradation (ex : déforestation, pollution, érosion)

TP2. Identification des composantes écologiques affectées (faune, flore, sol, eau)

TP3. Cartographie des zones dégradées à partir des documents fournis

Travaux personnels (82H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module.

Mode d'évaluation : Contrôle continu (40%). examen (60%).

Références bibliographiques

1. Bliefert C. et Perraud R. – Chimie de l'environnement : air , eau, sols, déchets
Ed. de beock- 2003 – 476p.

2. Ramade, François (2007), *[Introduction à l'écotoxicologie : Fondements et applications \[archive\]](#)* ; 03-2007 ; Lavoisier, 618 p.

3. <http://www.cirad.fr/guyane>

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S 3)
Master académique
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Méthodes et outils d'études en écologie

Semestre : 3	Type : UEM	VHS : 37h30
VHH : 02h30	Cours : 01h30	TD : 01h00
VHS travail personnel : 37h30	Coefficient : 02	TP : 00h00
		Crédit : 03

Objectifs de l'enseignement

Un apprentissage des principales méthodes et outils d'analyse en environnement

Connaissances préalables recommandées

Statistique, méthodes d'échantillonnage.

Contenu de la matière

Cours (37H30)

Chapitre 1- Approches systémique et modélisation
Chapitre 2- Systèmes d'information géographiques
Chapitre 3- enquêtes ethnologiques
Chapitre 4- Analyses multivariées

Travaux dirigés (22H30)

TD 1. Typologie des méthodes écologiques
TD2. Conception d'un protocole d'étude

Travaux personnels (37H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par le responsable de module

Mode d'évaluation : *Contrôle continu (40%) examen, (60%)*

Références bibliographiques

1. Legendre L et legendre P1894 Ecologie Numérique ed. Masson
2. Nicols j. 1997 Echantillonnage et Environnement

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Intelligence artificielle appliquée aux sciences et technologies

Semestre : 3		Type : UET	
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 00h30 01h00	TD : 00h00 TP :
VHS travail personnel : 02h30		Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

L'objectif est de comprendre les principes fondamentaux de l'intelligence artificielle (IA) et son rôle dans les sciences expérimentales, d'appliquer le machine learning et le deep learning à des problématiques scientifiques en biologie, chimie, physique et environnement, de maîtriser les outils et bibliothèques d'IA en Python, tels que Scikit-learn, TensorFlow, Keras et PyTorch, et d'automatiser l'analyse ainsi que l'interprétation des données scientifiques grâce à l'IA.

Connaissances préalables recommandées : Programmation informatique.

Contenu de la matière

Cours : 07h30

Chapitre I : Introduction à l'IA et ses applications scientifiques (01h30)

1. Définition et Concepts Clés
2. Différences entre programmation classique et apprentissage automatique
3. Types de Machine Learning et applications
4. Différences entre IA symbolique, Machine Learning et Deep Learning

Chapitre II : Manipulation et prétraitement des données scientifiques (01h30)

1. Acquisition et exploration des données scientifiques
2. Nettoyage et transformation des données
3. Réduction et optimisation des données
4. Préparation des données pour le Machine Learning

Chapitre III : Machine Learning appliqué aux sciences (01h30)

1. Apprentissage supervisé : Régression linéaire, SVM, Arbres de décision
2. Apprentissage non supervisé : Clustering (K-Means, DBSCAN)

Chapitre IV : Deep Learning et vision par ordinateur appliqués aux sciences (03h00)

1. Introduction aux réseaux de neurones artificiels (ANN)
2. Convolutional Neural Networks (CNN) pour l'analyse d'images biologiques et microscopiques
3. Réseaux récurrents (RNN, LSTM) pour la modélisation des séries temporelles
4. Études de cas :
 - 4.1. Reconnaissance d'espèces animales à partir d'images
 - 4.2. Détection de cellules cancéreuses dans des images médicales
 - 4.3. Simulation de processus chimiques et biologiques

Travaux pratiques : 15h00

TP1 : Introduction aux modèles de classification et de régression (03h00)

1. Implémentation de la régression linéaire et logistique avec Scikit-Learn
2. Comparaison des performances entre SVM, k-NN et arbres de décision
3. Application sur des données biomédicales

TP2 : Prétraitement et analyse de données scientifiques (03h00)

1. Réduction de dimension avec PCA et t-SNE
2. Traitement des valeurs manquantes et normalisation des données
3. Visualisation avancée avec Seaborn

TP3 : Apprentissage supervisé et non supervisé en sciences (03h00)

1. Clustering avec K-Means et DBSCAN pour la classification des échantillons biologiques
2. Construction et validation de modèles de prédiction
3. Application sur des données expérimentales

TP4 : Réseaux de neurones et vision par ordinateur (03h00)

1. Implémentation de CNN pour la reconnaissance d'images microscopiques

TP5 : Projet IA appliqué aux sciences (03h00)

1. Développement d'un modèle IA sur un jeu de données scientifiques
2. Présentation et discussion des résultats

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (60%).**
- **Évaluation continue (CC) (40%)** sous forme d'au moins 3 composantes : interrogations écrites, devoirs à domicile, travail personnel, exposés, tests, comptes rendus, etc. Deux des trois composantes doivent se dérouler impérativement en présentiel. La nature des 3 composantes et leurs pondérations sont laissées à l'appréciation de l'équipe pédagogique.

Références bibliographiques

1. Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT Press.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2021). *Deep learning*. MIT Press.
3. LeCun, Y., & Bengio, Y. (2023). *Deep learning: Progress and challenges*. Nature, 616(7958), 115-124.
4. Raj, S., & Kumar, A. (2022). *Deep learning in biological data analysis*. Springer.
5. Zhang, H., & Wu, J. (2024). *Applications of machine learning in life sciences*. Wiley.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : Ecologie des sols	Semestre : 3	Type : UET
VHS : 22h30	VHH : 01h30	Cours : 00h30
	TP : 01h00	TD : 00h00
VHS travail personnel : 02h30	Coefficient : 01	Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

De bonnes bases en **écologie des sols** sont indispensable pour aborder les relations plantes – environnement et le fonctionnement global des écosystèmes.

Connaissances préalables recommandées

Ecopédologie, Bioclimatologie géomorphologie, écologie générale

Contenu de la matière

Cours (22H30)

Introduction à l'écologie des sols

Chapitre 1 - Bases de l'écologie des sols facteurs écologiques

Chapitre 2- Biogéochimie et écologie des sols

Chapitre 3- La faune du sol

Chapitre 4- La microbiologie du sol

Chapitre 5 - Ecologie de la rhizosphère et conséquences des activités racinaires et microbiennes sur la biodisponibilité des nutriments.

Travaux pratiques (15H00)

TP1. Texture (granulométrie) : sable, limon, argile

TP2. la structure du sol (agrégats)

TP3. Mesure de la teneur en eau (humidité relative)

TP4. Biomasse microbienne.

Travaux personnels de l'étudiant (02H30)

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière,

Mode d'évaluation : *Contrôle continu (40%) examen (60%)*

Références bibliographiques

1. Jérôme Balesdent Etienne Dambrine Jean-Claude Fardeau (2015). Les sols ont-ils de la mémoire ? 80 clés pour comprendre les sols", [Editions Quae](#), 176 p.
2. Gobat J.M, Aragno M et Matthey W. 2010. Le sol vivant : Bases de pédologie - Biologie des sols, coll. « Ingénierie de l'environnement », 3^e éd., 817 p.

Programme détaillé des enseignements du semestre 3 (S3)
Master académique / professionnalisant(e)
Spécialité : Ecologie des milieux naturels (Filière : Ecologie et environnement)

Intitulé de la matière : création d'une entreprise économique **Semestre : 3 Type : UET**
VHS : 22h30 VHH : 01h30 Cours : 01h30 TD : / TP : /
VHS travail personnel : 00h00 Coefficient : 01 Crédit : 01

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement vise à initier les étudiants à la création de startups, de l'idée à la mise sur le marché, en intégrant les outils d'analyse, de planification et de financement. Il développe l'esprit entrepreneurial, la capacité d'innovation, la structuration de projets, et illustre par des applications concrètes en sciences biologiques, biotechnologies, écologie et environnement, pour encourager l'entrepreneuriat scientifique.

Connaissances préalables recommandées : entrepreneuriat (S6, licence).

Contenu de la matière

Cours : 22h30

Chapitre 1 : Introduction à l'entrepreneuriat et à l'innovation (03h00)

1. Définition et typologie des startups
2. L'esprit entrepreneurial : compétences et mindset
3. Différences entre PME, startup et entreprise classique
4. Innovation : types, sources et rôle dans les startups
5. Écosystème entrepreneurial : incubateurs, investisseurs, partenaires

Chapitre 2 : De l'idée au concept : structurer une opportunité (03h00)

1. Identifier un problème ou un besoin réel
2. Génération et sélection d'idées innovantes
3. Étude de faisabilité et validation du concept
4. Introduction au Design Thinking
5. Définir une proposition de valeur claire

Chapitre 3 : Élaboration du Business Model (03h00)

1. Business Model Canvas : outil de structuration
2. Segments de clientèle et canaux de distribution
3. Stratégie de revenus et structure des coûts
4. Analyse de la concurrence et positionnement
5. Prototypage et test de l'offre (MVP - produit minimum viable)

Chapitre 4 : Planification stratégique et levée de fonds (04h30)

1. Élaboration du Business Plan
2. Plan marketing et stratégie de communication
3. Montage juridique et choix de la forme d'entreprise
4. Financement : types, sources et levée de fonds
5. Pitching : comment convaincre investisseurs et partenaires

Chapitre 5 : Lancement, gestion et développement de la startup (04h30)

1. Construire et gérer une équipe fondatrice
2. Lancement du produit/service sur le marché
3. Suivi des indicateurs clés de performance (KPI)
4. Stratégies de croissance et d'expansion
5. Risques, échecs et pivot : apprendre à s'adapter

Chapitre 6 : Applications et cas concrets en SNV, biologie, biotechnologies et écologie (04h30)

1. **Startups en biotechnologie : innovation en santé, agriculture et environnement**
Exemples : thérapies innovantes, biofertilisants, biopesticides, CRISPR, biosenseurs
2. **Création de startups vertes : écotechnologies et économie circulaire**
Valorisation des déchets organiques, purification de l'eau, bioénergies
3. **Entrepreneuriat en écologie et conservation**
Projets de biodiversité, cartographie participative, agriculture durable
4. **Biologie numérique et bio-informatique : opportunités entrepreneuriales**
Startups en IA appliquée à la biologie, diagnostic assisté par image, modélisation écologique
5. **Études de cas et retours d'expérience de startups SNV locales et internationales**
Analyse de parcours de startups issues d'universités ou incubateurs
6. **Étude critique des facteurs de succès ou d'échec**

Travail personnel de l'étudiant : 02h30

Exposés ou toute autre activité pédagogique en rapport sur les applications des enseignements de cette matière, jugée par l'équipe de formation comme étant susceptible de susciter l'intérêt de nos étudiants pour cette discipline.

Mode d'évaluation (doit être porté à la connaissance des étudiants en début de chaque semestre)

- **Examen semestriel en présentiel (100%).**

Références bibliographiques

1. Blank, S., & Dorf, B. (2023). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company* (2nd ed.). Wiley.
2. Gans, J. S., & Stern, S. (2022). *Strategy for Start-ups*. Harvard Business Review Press.

3. Maurya, A. (2023). *Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works* (3rd ed.). O'Reilly Media.
4. Ries, E. (2024). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (Revised ed.). Crown Business.
5. Trabelsi, M., & Ben Ameer, M. (2025). *Entrepreneuriat innovant et développement durable en sciences de la vie*. Éditions Universitaires Francophones.

V- Accords ou conventions

NON