

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

## **HARMONISATION**

# **OFFRE DE FORMATION MASTER**

## **ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté</b>	<b>Département</b>
<b>Université Djilali Bounaâma Khemis Miliana</b>	<b>Des sciences de la nature et de vie et des sciences de la terre</b>	<b>Biologie</b>

**Domaine : Sciences de la nature et de vie**

**Filière : Sciences biologiques**

**Spécialité : Bioclimatologie**

**Année universitaire : 2015/2016**

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

### مولاعة

### عرض تكوين ماستر

### أكاديمي

القسم	الكلية	المؤسسة
بيولوجيا	علوم الطبيعة و الحياة و علوم الارض	جامعة جيلالي بونعامة خميس مليانة

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة : علوم البيولوجية

التخصص : علم المناخ الحيوي

السنة الجامعية: 2016/2015

# S O M M A I R E

<b>I - Fiche d'identité du Master</b>	04
1 - Localisation de la formation	05
2 - Partenaires de la formation	05
3 - Contexte et objectifs de la formation	06
A - Conditions d'accès	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	06
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	07
E - Passerelles vers les autres spécialités	08
F - Indicateurs de suivi de la formation	08
G - Capacités d'encadrement	08
4 - Moyens humains disponibles	09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	09
B - Encadrement Externe	11
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	12
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	12
B- Terrains de stage et formations en entreprise	17
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	19
D - Projets de recherche de soutien au master	19
E - Espaces de travaux personnels et TIC	20
<b>II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement</b>	22
1- Semestre 1	23
2- Semestre 2	24
3- Semestre 3	25
4- Semestre 4	26
5- Récapitulatif global de la formation	26
<b>III - Programme détaillé par matière</b>	27
<b>IV – Accords / conventions</b>	58

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

## **1 - Localisation de la formation :**

Université Djilali Bounaama Khemis Miliana

Faculté des sciences de la Nature et de la vie et des sciences de la Terre

Département de Biologie

## **2- Partenaires de la formation \*:**

- Autres établissements universitaires :

- Université Hassiba Benbouali Chlef.

- Entreprises et autres partenaires socio économiques :

- ANRH : Khémis Miliana
- ONM : Alger, Chlef, Miliana et Ain Defla
- INRF Djalfa, Médea, et Ténès
- Parc National du Cedre Théniet al had.
- Jardin d'essais El Hamma, Alger
- Direction de l'environnement wilaya, Ain Defla
- Conservation des Forêts Wilaya, Ain Defla
- Direction des services agricoles Wilaya, Ain Defla
- ANBT des barrages de la Wilaya, Ain Defla
- ITGC : Khémis Miliana
- INRF Djalfa, Médea, et Ténès
- Associations écologiques et environnementales

- Partenaires internationaux : Néant

\* = Présenter les conventions en annexe de la formation

### **3 – Contexte et objectifs de la formation**

#### **A – Conditions d'accès.**

Cette spécialité s'ouvre à plusieurs licences spécialisées en, sciences de la climatologie, écologie, sciences biologiques, sciences des sols, sciences en eaux géosciences et environnement.

#### **B - Objectifs de la formation.**

Cette spécialité de Master en Eau et Bioclimatologie est déjà fonctionnelle depuis l'année universitaire 2011/2012, nous sommes maintenant à la quatrième promotion au niveau de la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre de l'université Djilali Bounâma de Khemis Miliana. Son objectif est de former des étudiants par et pour la recherche aux connaissances, méthodes et outils, et concepts nécessaires à la progression des savoirs et de leurs applications dans le domaine de la valorisation des ressources en eaux au sein du fonctionnement global des écosystèmes en étroite relation avec leur biodiversité dans un contexte climatologique défini.

Les sciences écologiques, hydrologiques, sciences de l'eau et de la bioclimatologie combinées aux outils d'analyse statistique, des SIG, de la géostatistique et de la télédétection sont les noyaux de la formation en « eau et bioclimatologie » proposée. Ces différents acquis pluridisciplinaires permettent aux diplômés de cette formation de participer à une véritable concertation dans le cadre d'un développement durable basé sur l'approche de la préservation de la nature de nos territoires et de nos paysages seigne et indemne de pollutions en se basant sur des approches intégratives d'objets (territoires, paysages...) et de questions complexes (changements climatiques, nuisances environnementales...).

#### **C – Profils et compétences métiers visés.**

Les recrutements visés sont essentiellement les métiers de développement dans les institutions administratives, techniques et de recherche en matière de l'environnement et de la ressource en eau.

L'évolution démographique sur le marché du travail en général, et dans les organismes de recherche et de l'environnement en particulier, impose de renouveler les générations de chercheurs, techniciens, experts scientifiques.

Parallèlement, les enjeux auxquels est confrontée la recherche au niveau national, en particulier parce qu'elle est un élément essentiel pour parvenir à une durabilité de notre milieu pour qu'il soit vivable et viable. Ils nécessitent de plus en plus non seulement la production de connaissances analytiques, mais aussi des compétences sur l'intégration de ces connaissances lors de l'étude de systèmes complexes.

L'étudiant sortant doit pouvoir pratiquer des échantillonnages, des relevés et analyser des prélèvements ou des séquences de données climatiques afin d'évaluer à la fois la quantité et la qualité de l'eau. Il pourra définir et déterminer les origines des pollutions physico- chimiques et biologiques des milieux et d'étudier leurs impacts sur l'environnement. Enfin, il pourra mettre en œuvre les techniques de prévention et de traitements de la dégradation des écosystèmes et de leurs pollutions en relation avec le climat.

#### **D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés**

A l'issue de leur formation, les diplômés seront en mesure d'intervenir sur tout problème environnemental lié à l'eau, aux sols, aux plantes naturelles et ce en prédiquant l'impact, en diagnostiquant la situation ou en intervenant sur la remédiation. Leurs interventions portent sur des aspects divers en particulier ceux liés la physico-chimie et la biologie des milieux : la relation entre le climat, et la biodiversité, et la pollution des eaux et eutrophisation ainsi que à la contribution à la décision dans la gestion intégrée des ressources en eau.

Le diplômé de cette spécialité, il pourra mettre en œuvre les techniques de prévention et plans d'actions selon la politique générale de l'Etat.

Les secteurs socio-économiques qui sont directement intéressés par cette spécialité sont à titre non exhaustif :

- Secteur de l'environnement
- Secteur des forets et Services agricoles
- Secteur de l'eau (ABH, ANRH, ANBT, AGIRE, ONA, ONDD...)

- Secteur industriel des entreprises classées
- Station d'épuration des eaux usées
- Stations de traitements des eaux
- Division d'hydraulique de la wilaya
- Offices national de la météorologie
- Secteur de Formations et de perfectionnements.
- Bureaux d'études multidisciplinaires national et international
- Universités

*Aude l'encadrement existant et les moyens pédagogiques offerts par notre Faculté ainsi que l'expérience acquise par l'équipe pédagogique (enseignants, techniciens de laboratoire) dans la formation des Masters dans cette spécialité, nous souhaitons que cette spécialité continue à former nos étudiants dans cette spécialité.*

### **E – Passerelles vers d'autres spécialités**

Le Master en Bioclimatologie a vocation à former des compétences bien initiées à la recherche et précède donc le Doctorat. Plusieurs passerelles entre ce master et les autres Master existent ; nous citons principalement les spécialités spécialisées en écologie des milieux naturels à cause de leur coïncidence parfaite avec les modules de cette spécialité.

### **F – Indicateurs de suivi de la formation**

L'objectif du dispositif est la diversification des modalités de contrôle afin d'évaluer le plus largement possible les compétences des étudiants. Dans ce cadre, on évaluera :

- (1) l'autonomisation de l'étudiant ;
- (2) le suivi régulier de l'acquisition des connaissances ;
- (3) l'acquisition de l'expression orale ;
- (4) l'acquisition des capacités de travail en équipe et de travail de synthèse ;
- (5) le contrôle des capacités de l'étudiant et non de ses connaissances.

La répartition entre les différentes formes de contrôle des connaissances est la suivante :

Contrôle des connaissances : 30 %

Expression orale : 10 %

Travail personnel : 40 %

Capacité d'analyse et de synthèse : 20 %

### **G – Capacité d'encadrement.**

Pour un bon déroulement de la formation et à savoir les capacités d'encadrement de l'université, le nombre de places pédagogique optimales admissible 15 à 20 Etudiants

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	T Pers.*			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1 : Climat et environnement</b>									
Climatologie de l'environnement	150	1.5	3.0		5.5	3	6	TD	1 EMD
Hydrologie de surface	150	1.5	1.5	1.5	5.5	3	6	TD+TP	1 EMD
Hydrobiologie	150	1.5		3.0	5.5	3	6	TP	1 EMD
<b>UEF2 : Toxicité du milieu</b>									
Ecotoxicologie Appliquée	100	1.5		1.5	3.6	2	4	TP	1 EMD
Géochimie des eaux et la pollution hydrique	100	1.5		1.5	3.6	2	4		
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 : Analyse des données</b>									
Analyse Statistique des données	50	1.5	1.5		0.33	2	2	TD	1 EMD
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1 : Communication</b>									
Méthodes de communications	25	1.5			0.16	1	1		1 EMD
<b>UET2 : Langue vivante</b>									
1. Anglais scientifique 1	25	1.5			0.16	1	1		1 EMD
<b>Total Semestre 1</b>	<b>750</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>7.5</b>	<b>24.35</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

\*travail personnel

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	T Pers.*			Continu 50%	Examen 50%
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1 : Reconnaissance du milieu</b>									
Fonctionnement global des écosystèmes	150	3.0	1.5		5.5	3	6	TD	1 EMD
Hydrologie générale	150	1.5	1.5	1.5	5.5	3	6	TD + TP	1 EMD
<b>UEF2 : Dégradation du milieu</b>									
Couvert végétal facteurs météorologique et environnementaux	150	3.0	1.5		5.5	3	6	TD	1 EMD
Erosion hydrique et climat	100	1.5	1.5		3.6	2	4	TD	1 EMD
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 : Analyse spatiale</b>									
Traitement de l'information spatiale	50	1.5		1.5	0.33	2	2		1 EMD
<b>UE Découverte</b>									
<b>UED1 : Technique d'analyse au laboratoire</b>									
Analyse instrumentale	50	1.5		1.5	0.33	2	2	TP	1 EMD
<b>UED2 : Modèles de simulations des cultures</b>									
Modélisation Agronomique	50	1.5		1.5	0.33	2	2	TP	1 EMD
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1 : Langue vivante</b>									
Anglais scientifique II	25	1.5			0.16	1	1		1 EMD
<b>UET2 : Législation</b>									
code de l'environnement	25	1.5			0.16	1	1		1 EMD
<b>Total Semestre 2</b>	<b>750</b>	<b>16.5</b>	<b>6</b>	<b>3.0</b>	<b>21.41</b>	<b>19</b>	<b>30</b>		

\*travail personnel

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	T Pers.*			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1 : Milieu physique</b>									
Sol - plante - Atmosphère	150	3.0	1.5		5.5	3	6	TD	1 EMD
Cycle Hydrobiogéochimique	150	1.5	1.5	1.5	5.5	3	6	TD + TP	1 EMD
<b>UEF2 : Statistique appliquée à l'environnement.</b>									
Hydrologie statistique	150	1.5	3.0		5.5	3	6	TD	1 EMD
Echantillonnage et expérimentation	100	1.5	1.5		3.6	2	4	TD	1 EMD
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 : S I G</b>									
Géostatistique Appliquée	50	1.5		1.5	0.33	2	2	TP	1 EMD
<b>UE Découverte</b>									
<b>UED1 : Durabilité environnementale</b>									
Politique environnemental et développement durable	50	1.5	1.5		0.32	2	2	TD	1 EMD
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1 : Entreprenariat</b>	25	1.5			0.16	1	1		1 EMD
<b>UET2 : Mini-Projet tuteuré</b>	75		1.5		3.5	3	3	TD	
<b>Total Semestre 3</b>	<b>750</b>	<b>12</b>	<b>10.5</b>	<b>3</b>	<b>24.41</b>	<b>19</b>	<b>30</b>		

\*travail personnel

#### 4- Semestre 4 :

**Domaine** : Sciences de la nature et de la vie  
**Filière** : Sciences biologiques  
**Spécialité** : Eau et Bioclimatologie

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	<b>VHS</b>	<b>Coeff</b>	<b>Crédits</b>
<b>Travail Personnel</b>	250	10	10
<b>Stage en entreprise</b>	500	20	20
<b>Séminaires</b>			
<b>Autre (Contacts)</b>			
<b>Total Semestre 4</b>	750	30	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)

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total+S4</b>
<b>Cours</b>	360	67.5	67.5	112.5	607.5
<b>TD</b>	270	22.5	22.5	22.5	337.5
<b>TP</b>	157.5	45	45	-	247.5
<b>Travail personnel</b>	958.5	15	15	62.1	1307.5
<b>Autres</b>	-	-	-	-	500
<b>Total</b>	1746	150	150	197.1	3000
<b>Crédits</b>	70	6	6	8	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>					

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

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : UEF1 (Climat et environnement)**

**Intitulé de la matière : Climatologie de l'environnement**

**Crédits : 6**

**Coefficients :3**

**Objectifs de l'enseignement :**

Le cours permet aux étudiants la compréhension du milieu naturel sous l'influence du climat ; ainsi l'exploitation des méthodes bases de climatologie nécessaires au fonctionnement des écosystèmes informés sur les changements climatiques et leurs impacts sur l'environnement.

**Connaissances préalables recommandées :**

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement, la bioclimatologie, l'agro-météorologie et d'une manière globale la climatologie générale

**Contenu de la matière :**

**Chap.01 : Introduction à la climatologie de l'environnement.**

- 1.1. Concepts fondamentaux de la Climatologie
- 1.2. Les facteurs et les éléments du climat.
- 1.3. Veilles climatiques et réseaux d'observations météorologiques.
- 1.4. Contrôles de la qualité des données et homogénéisation.

**Chap.02 : Classification des climats**

- 2.1. Concepts généraux.
- 2.2. Classification de Koppen
- 2.3. Indices d'aridité.

**Chap.03 : Variabilités et changements climatiques.**

- 3.1. Définitions
- 3.2. Indices climatiques à grande échelle
- 3.3. Causes et processus.
- 3.4. Indices statistiques (Rclimdex)

**Chap.05 : Impacts des climats sur l'environnement**

- 3.1 Sur la société
- 3.2 Sur l'environnement
- 3.3 Sur les économies.

**Chap.05 : Système d'alerte.**

- 4.1. systèmes d'alarme et surveillance
- 4.3 plans et recommandations de lutte

**Chap.04 : Agro-climatologie**

- 4.1. facteurs à contrôler
- 4.2. Intéactions sol-plants et atmosphère.
- 4.2. Influence du couvert végétale

**Travail personnel.**

Miniprojet se forme d'étude climatologique d'une région appropriée d'un bassin hydrographique.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...*(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

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

Climatologie de l'environnement, Gerad Guyot (1999), Edt. Dunod, 524P

ANDRE MUSY & CHRISTOPHE HIGY (2004) Hydrologie une science de la nature. Presse Polytechnique et universitaires ROMANDES, 314p

<http://www.ngdc.noaa.gov/paleo/primer.html>

<http://la.climatologie.free.fr/sommaire.htm>

## **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 1**

**Intitulé de la matière : Hydrologie de surface**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière : Hydrologie générale**

**Crédits : 6**

**Coefficients :3**

**Objectifs de l'enseignement :** Le cours présente les notions fondamentales de l'hydrologie, qui permet aux étudiants de bien être capables dans un bassin versant de définir et délimiter correctement et comprendre les différents fonctionnements des processus hydrologiques et savoir comment analyser le comportement hydrologique global.

### **Connaissances préalables recommandées :**

*Des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement des* Notions de météorologie et instrumentations, de Cartographie et SIG, Ecologie générale, et Géologie.

### **Contenu de la matière.**

INTRODUCTION A L'HYDROLOGIE

1 : DÉFINITIONS

2 : SCIENCES UTILISÉES

3 : DOMAINES D'APPLICATIONS

4 : LES MÉTHODES APLLIQUEE EN HYDROLOGIE DE SURFACE

#### **Chap.01 : Cycle de l'eau et bilan hydrologique**

1.1. Définition de l'hydrologie

1.2. Cycle hydrologique

1.3. Bilan hydrologique

1.4. Paramètre du bilan hydrologique.

#### **Chap. 2 : Précipitations.**

3.1. Mesure de la pluie

a) Le pluviomètre.

b) Le pluviographe.

3.2. Les résultats pluviométriques.

3.3. Etude statistique des pluies ponctuelles

a) Répartition des pluies journalières

b) Répartition des pluies annuelles

c) Méthode des stations-années

3.4. Pluie moyenne sur un bassin

a) Homogénéisation des données pluviométriques annuelles

b) Méthode de Thiessen

c) Méthode des isohyètes

d) Le problème de l'abattement

#### **Chap. 3: ÉVAPORATION, ÉVAPOTRANSPIRATION ET LEURS FACTEURS CONDITIONNELS.**

- 4.1. Mesure des températures
  - a) Température de l'air
  - b) Dépouillement des mesures
  - c) Température de l'eau
- 4.2. Mesure de l'humidité de l'air
  - a) Rappel de quelques notions
  - b) La formule psychrométrique
  - c) Les différents types de psychromètres
  - d) L'influence de la pression atmosphérique
  - e) Dépouillement des observations
- 4.3. Mesure du rayonnement solaire
  - a) Piles thermo-électriques (ou thermopiles).
  - b) Pyrhéliomètres
  - c) Pyranomètres à thermopiles
  - d) Pyranomètre à bilames
  - e) Pyranomètres totalisateurs à distillation
  - f) Héliographes
- 4.4. Mesure du vent
- 4.5. Mesure de l'évaporation
  - a) Les atmomètres
  - b) Les bacs évaporatoires
  - c) Nappes d'eaux naturelles
- 4.6. Formules relatives à l'évaporation et à l'évapotranspiration
  - a) Loi de Dalton
  - b) Bilan énergétique
  - c) Formule de Penman
  - d) L'évapotranspiration

#### **Chap. 4 : Ecoulement et infiltration**

- 5.1. la mesure hydrologique
- 5.2. Régime hydrologique.

#### **Travaux personnels :**

- Délimitations d'un bassin versant et déterminations le maximum des paramètres se forme mini-projets.
- Rapport des sortie sur le même bassin versant et localisation des postes de mesures hydrométéorologiques.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

- Polytechnique et universitaires ROMANDES, 314p
- J.P. LABORDE (200) Elément d'hydrologie de surface. Université de Nice. 191p
- P. DUBREUIL 1974 : INITIATION A L'ANALYSE HYDROLOGIQUE ; MASSON & Cie et O.R.S.T.O.M., Paris ;226p
- P. H. BOIS ; 2000 : Hydrologie Générale ; institut polytechnique de Grenoble ;180p
- OMM-N°169 ; 1974 : Guide des pratiques hydrologiques ; 5eme edition.
- M. ANDRY ; 1998 : Hydrologie appliquée ; programme TEMPUS EPA de Lausanne ; 368p
- B. BOBEE ; 1978 : élément de statistique ;INRS-Eau université du Québec ; 159p.
- REMENIERAS G. (1959) Elément d'hydrologie appliquée. Edt ARMAND Colin. 206p.

---

#### **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF1 (Climat et environnement)**

**Intitulé de la matière : Hydrobiologie**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

*Les écosystèmes aquatiques sont caractérisés par des paramètres physicochimiques spéciaux dont les espèces végétales et animales dépendent. L'évaluation de l'état de santé de ces milieux se fait en utilisant les indicateurs de pollution et les espèces bioindicateurs.*

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

*La zonation des plans d'eau en utilisant les paramètres physicochimiques, utilisation des germes indicateurs de contamination fécale pour l'évaluation de la qualité des eaux.*

**Contenu de la matière.**

**chap1.** Rappel sur l'écologie : quelques définitions.

**Chap2.** Classification et caractérisation des lacs.

**Chap3.** Pollution des milieux aquatiques.

4.1. Étude des paramètres physicochimiques de l'eau

a. Paramètres physiques : température, transparence et la couleur de l'eau

b. Paramètres chimiques : pH, oxygène dissous, dioxyde de carbone, composés azotés, phosphore, silicium, dureté de l'eau, etc...

4.2. Eutrophisation des milieux aquatiques

4.3. Bio-surveillance des écosystèmes aquatiques

4.4. Bioindicateurs

a. Indice biologique global normalisé (IBGN)

b. Indice biologique Macrophytique (IBM)

c. Indice biologique des diatomées (IBD)

d. Indice Oligochètes de Bioindication des Sédiments (IOBS)

**Chap 4.** Contamination microbienne.

**Travail personnel.**

Démonstration des caractéristiques de l'écosystème marin, études des paramètres physicochimiques, application des zones, identification des espèces caractéristiques à chaque étage.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu (compte rendu TP, TD), examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

**ANDREG.1995.**Cours d'hydrobiologie de (DESS Eaux continentales, pollutions et aménagements).

**BENNETON J.P., 1984** .Eutrophisation des plans d'eau, inventaire des principales sources de substances nutritives azotées et phosphorées, *Rapport de recherches LPC n° 130, 66p.*

**BIERNAUX J.**, 1978. Eutrophisation et « Hypertrophisation des eaux de surfaces », *Annales de Gembloux Belgique pp.55-64.* Bougis P., 1974 – *Ecologie du plankton*, Masson Paris, 196p.

**GERARD COPIN\_MONTEGUT.**1981. Physique et chimie marine : répartition verticale dans des lacs. **L'OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU.** Conception et dimensionnement: caractéristiques des eaux usées. Centre National de Formation aux Métiers de l'Eau .France . 2005. 102 p.

**LE PIMPEC , P. LINENARD, A. BONNARD, R. LAFONT , M. CAZIN, B .BOSSARD, P-H.HUBERT, B .BRAY, M.**Guide pratique de l'agent préleveur : chargé de la police des milieux aquatiques . Maurice Merlin. Paris. 2002: 159 p.

**POURRIOT R, M. MEYBECK.**1995.Limnologie générale .Ed. Masson collection d'écologie.956 p.

**RAMADE F.**, 1978- *Elément d'écologie appliquée. Action de l'homme sur la biosphère*, Ediscience/Mcgraw-Hill, 576p.Reif C.B., 1986. Memories of Raymond Laurel Lindeman. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 67:20-25.

**RODIER, J.LEGUBE, B .MERLETN.** L'analyse de l'eau. 9 ème Ed. Paris : Dounod.2009. 1511p.

**ROUX A.L. &Copp G.H.**, 1993. Peuplements de poissons. *In :Amoros C. and Petts G.E. (eds), Hydrosystèmes fluviaux. , Masson, Paris : 151-166.*

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF 2 (Toxicité du milieu)**

**Intitulé de la matière : Ecotoxicologie appliquée**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

La relation entre l'eau et l'environnement est mise en évidence par les aspects ayant pour conséquence la dégradation du milieu. L'origine et la nature des différentes pollutions doivent être pris en considération pour pouvoir agir pour une qualité meilleure de l'eau.

**Connaissances préalables recommandées :**

**Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement chimie**

**Contenu de la matière.**

Introduction générale\_sur l'écotoxicologue

**Chap. 01 : Les toxiques**

1-définition et l'origine

2-les déférents micropolluants

- a- les métaux et micropolluants minéraux
- b- les micropolluants organiques
- c- les radioéléments.

3-mode de contamination des milieux

- a- eau superficielles
- b- eau souterraines.

**Chap.02 : L'écotoxicologue**

1- définition

2- notion de danger

3- notion d'exposition

- a- la biodisponibilité
- b- la dégradation et la biodégradation
- c- la bioaccumulation

4-notion de risque

**Chapitre 03: notion de pollution**

1-définition

2-les effets des polluants sur les organismes  
a-effets au niveau de l'organisme et la pollution  
b-effets au niveau cellulaire et moléculaire  
c-effets sur le système hormonal

Chapitre 05 : la prise en compte des toxiques par la réglementation :

1-rappel des principales réglementations sectorielles concernant la pollution toxique

- a- rejets industriels
- b- les déchets
- c- les sites et sols pollués ou potentiellement pollués
- d- les rejets radioactifs.

**Travail personnel :**

Echantonnage du milieu naturel pour détermination de la concentration des éléments minéraux par (spectrophotométrie UV). Et identification des déchets ou des éléments toxiques par chromatographie couche mince

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

Ramade F. (2007) Introduction à l'Ecotoxicologie. Edt. Tec ETDOC.

Forbes V.E. (1997) Ecotoxicologie : Théorie & application. Editeur INRA, 256p

Ramade F.(2007) Ecotoxicologie : Fondements et applications. Edt. Tec ETDOC. 200p.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF2 (Toxicité du milieu)**

**Intitulé de la matière : Géochimie des eaux et pollution.**

**Crédits : 4**

**Coefficients :2**

**Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cours, est de fournir l'essentiel des concepts physico-chimique et les lois mathématiques sur les quelles reposent la modélisation géochimique des eaux tout en y associant des exemples concrets et typiques d'application aux problèmes d'environnement et pollution des eaux.

**Connaissances préalables recommandées :**

Les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement , la chimie des minéraux, la géologie et l'hydrogéologie.

**Contenu de la matière** (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

**Chap.01** : Contexte et domaines d'application de la géochimie

**Chap.02** : Concepts physico-chimique

**Chap.03** : Géochimie des sels et métaux lourds

**Chap04** : Modélisation géochimique

**Chap05** : Applications aux problèmes d'environnement.

**Travail personnel.**

Identification d'une substance toxique dans l'eau du milieu naturel pollué, son impact sur le milieu et ses effets sur les organismes vivants

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...*(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

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

Appelo C., et D. Postma D., 1993. *Geochemistry Groundwater and Pollution*.

Berner E. et Berner R., 1995. *Global Environment: Water, Air, and Geochemical Cycles*.

Cheverry C. 1998. *Agriculture intensive et qualité des eaux*.

Jan Van der LEE & Jean Michel SCHMITT (2000) *Modélisation en géochimie des eaux : Concepts et applications en environnement*.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Méthodologie (UEM 1)**

**Intitulé de la matière : Analyses statistiques de données.**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir les bases statistiques pour décrire, analyser et interpréter les phénomènes naturels et l'interaction multiparamétrique entre les caractéristiques du milieu biotique et abiotique.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissance en statistiques élémentaires ; Probabilité et Mathématiques

**Contenu de la matière :**

Chap.1. Rappels de statistiques descriptives.

Chap 2. Régressions simples et multiples.

Chap 3. Analyse en composantes principales.

Chap 4. Analyse factorielle de correspondances simple et multiple.

Chap 5. Analyse factorielle discriminante.

Chap 6. Classifications hiérarchique ascendante et nuées dynamiques.

Chap 7. Différents tests statistiques.

Chap 8. Série temporelles.

**Travail personnel.**

Faires des solutions des problèmes et exercices statistiques

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...*(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

**Références bibliographiques :**

• Alain Desrosières, *La politique des grands nombres : histoire de la raison statistique*, Paris, La Découverte, 2000 (ISBN 9782707165046).

• Anders Hald, *A History of Mathematical Statistics*, New-York, Wiley, 1998 (ISBN 0471179124).

• Bernard Delmas, *Statistique descriptive pour l'économie et la gestion*, Presses universitaires du Septentrion, 2009 (ISBN 978-2-7574-0074-6).

• David Salsburg, *The Lady Tasting Tea : How statistics revolutionized science in the twentieth century*, Holt McDougal, mai 2002, 1e éd. (ISBN 978-0805071344).

- Georges Hostelet, Le concours de l'analyse mathématique à l'analyse expérimentale des faits statistiques, Paris, Hermann, Actualités Scientifiques et Industrielles, no 585), 1937, 70 pp.
- Gilbert Saporta, Probabilités, Analyse des données et Statistiques, Paris, Éditions Technip, 2006, 622 p. (ISBN 978-2-7108-0814-5, présentation en ligne) [détail des éditions].
- Mathieu Rouaud, Probabilités, statistiques et analyses multicritères, un livre de 182 pages pour s'initier à la statistique.
- Michel Volle, Histoire de la statistique industrielle, Economica, 1982, (ISBN 2-7178-0520-6).
- Michel Volle, Le métier de statisticien, Economica 1984, 2e édition, (ISBN 2-7178-0824-8).
- Nicolas Gauvrit, Statistiques : Méfiez-vous !, éd. Ellipses (Paris), 2007 (ISBN 978-2-7298-3070-0).
- Olivier Martin, L'enquête et ses méthodes : l'analyse de données quantitatives, Paris, Armand Colin, 2005 ; 2009.
- Stéphanie Dupays, Déciffrer les statistiques économiques et sociales, éd. Dunod, 2008 (ISBN 2-10-051584-5).
- T.H. et R.J. Wonnacott, Statistique, éd. Economica, 1995 (4e éd.), 922 p., (ISBN 2-7178-2072-8).
- Daniel Borcard. 2008. Écologie numérique. Université Laval, mars-avril 2008. Cours d'écologie numérique. Université Laval. Consultable sur : [biol09.biol.umontreal.ca/ULaval08/Instructions\\_presentations.pdf](http://biol09.biol.umontreal.ca/ULaval08/Instructions_presentations.pdf)

#### **Travail personnel :**

Comptes rendus TD, comptes rendus TP, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage, apprentissage sur les logiciels d'analyse de données.

#### **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

##### **Semestre : 1**

##### **Intitulé de l'UE : Transversale (UET 1)**

##### **Intitulé de la matière : Méthodes de communication.**

##### **Crédits : 1**

##### **Coefficients : 1**

#### **Objectifs de l'enseignement :**

Analyser les objectifs de la communication interne et externe et présenter les méthodologies nécessaires pour conduire les principales actions de communication

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Ensemble des contenus de la formation.

Compétences visées :

- Capacité de bien communiquer oralement et par écrit.
- Capacité de bien présenter et de bien s'exprimer en public.
- Capacité d'écoute et d'échange.
- Capacité d'utiliser les documents professionnels de communication interne et externe.
- Capacité de rédiger des documents professionnels de communication interne et externe.

#### **Contenu de la matière :**

- Renforcement des compétences linguistiques.
- Les méthodes de la Communication.
- Communication interne et externe.
- Techniques de réunion.
- Communication orale et écrite.

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

#### **Références bibliographiques :**

Livre scientifiques de la spécialité en anglais et en français

**Travail personnel :**

Exposés orale, animation d'atelier en présence des enseignants, simulation de montage de réunion, réalisation de sondage avec les citoyens dans le cadre des différents modules.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Transitoire (UET 2)**

**Intitulé de la matière : Anglais scientifique I.**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce module permettra aux étudiants d'acquérir les connaissances nécessaires en anglais scientifique et de développer l'ensemble de leurs compétences linguistiques

**Connaissances préalables recommandées :**

Maîtrise de l'anglais

**Contenu de la matière :**

- Un entraînement systématique à la compréhension écrite comme orale sera effectué notamment en salle multimédia.
- Le travail portera également sur les spécificités grammaticales et syntaxique de la communication scientifique, et ce à l'écrit comme à l'oral.
- Les champs lexicaux abordés seront ceux des différentes disciplines scientifiques et de leurs applications à la biologie.

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

**Références bibliographiques :**

Livres scientifiques en anglais.

**Travail personnel :**

Exposés/rapport orale en présence de l'enseignant du module, comptes rendus, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rédaction de rapports.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF1 (Reconnaissance du milieu)**

**Intitulé de la matière : Fonctionnement global des écosystèmes**

**Crédits : 6**

**Coefficients :3**

**Objectifs de l'enseignement .**

Compléter et améliorer les connaissances de base acquises en premier semestre en matière d'écologie et environnement tout en démontrant le rôle déterminant joué par les interfaces, couloir de passage et surfaces d'échange dans un écosystème

**Connaissances préalables recommandées :**

les connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement, écologie générale, bioclimatologie et la biologie.

**Contenu de la matière :**

Chap.1 : L'énergie dans l'écosystème

Chap.2 : L'eau dans l'écosystème

Chap.3 : Biomasse et production

Chap.4 : Interactions biotiques

Chap.5 : Dynamique des populations -

**Travail personnel.**

Identification des espèces végétales en fonction de leurs étages bioclimatiques.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

Ecosystème. Frontier S. et Pichod-Viale D., Dunod, 1998.

Écologie de l'écosystème. Leveque. Dunod. 2001.

Sol et environnement Girard et al., 2005.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF1 (Reconnaissance du milieu)**

**Intitulé de la matière : Hydrologie Générale**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement.**

Application parfaite des données climatiques sur le terrain et leurs interprétations en fonction du milieu

**Connaissances préalables recommandées.**

Hydrologie de surfaces, instrumentation et mesures météorologique et les notions de tous les bilan hydrologique.

**Contenu de la matière.**

**Introduction.**

1. Rappels des processus hydrologiques (Origines et cheminements des eaux des rivières, types des écoulements, capacité d'infiltration, pouvoir évaporant..)
2. Objectifs et Application.

**Chap.1. le bassin versant et son complexe**

2.1. L'aspect quantitatif de l'étude physique et morphométrique

2.2. La mesure des paramètres géométriques et de relief

2.3. La mesure des paramètres morphométriques

- 2.4 Le réseau hydrographique
- 2.5. Classification et tracé des thalwegs
- 2.6. Calcul de la densité de drainage
- 2.7 Calcul du rapport de confluence .
- 2.8 Calcul du rapport de longueur .

**Chap. 2 : ETUDES DES INTENSITES DES PLUIES.**

- 3.1. Notions des averses
- 3.2. : Composition des hyétogrammes, hyétogrammes classés
- 3.3. Relation Intensité-Durée-Fréquence
- 3.4. Analyse d'un hyétogramme du point de vue de l'écoulement.

**Chap. 4 : Fonction de transfert.**

- 4.1. Définitions et caractéristiques des crues.
- 4.2. Hydrogramme unitaire
- 4.3. Origine et formation des crues
- 1.4. Détermination des crues.

**Chap. 6 : Principes de modélisation.**

- 6.1. Définitions et typologie des modèles
- 6.2. Description de quelques modèles
- 6.3. Fiabilité des modèles
- 6.4. Condition d'application.

**Travail personnel :**

Miniprojets : détermination des P<sub>jmax</sub>, les Intensités des pluies, détermination des Hytogrammes aprartir les données des pluviographe. Caractérisations des averses et constructions des hydrogrammes.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

- Polytechnique et universitaires ROMANDES, 314p
- J.P. LABORDE (200) Elément d'hydrologie de surface. Université de Nice. 191p
- P. DUBREUIL 1974 : INITIATION A L'ANALYSE HYDROLOGIQUE ; MASSON & Cie et O.R.S.T.O.M., Paris ;226p
- P. H. BOIS ; 2000 : Hydrologie Générale ; institut polytechnique de Grenoble ;180p
- OMM-N°169 ; 1974 : Guide des pratiques hydrologiques ; 5eme edition.
- M. ANDRY ; 1998 : Hydrologie appliquée ; programme TEMPUS EPA de Lausanne ; 368p
- B. BOBEE ; 1978 : élément de statistique ;INRS-Eau université du Québec ; 159p.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF 2 (Dégradation du milieu)**

**Intitulé de la matière : Erosion et climat**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Le cours traite la problématique de l'érosion, transport solide et envasement des barrages dans le bassin versant. En Algérie, ce fléau est spectaculaire et porte de grave préjudices aux infrastructures hydraulique, agricoles, routières et il est lié a beaucoup de paramètres difficilement mesurables et maitrisables qu'il est question d'étudier.

## Connaissances préalables recommandées :

Hydrologie générale, pédologie, statistiques et géologie.

## Contenu de la matière :

### Introduction

Étendue et taux d'érosion sur les sols

### Chap. 1 : Erosion et ses causes.

1. Définitions.
2. Formes et processus de l'érosion hydrique.
3. Facteurs contrôlant l'érosion hydrique.
4. Quantification de l'érosion hydrique.
  - 4.1. Lien entre transport dissous et solide.
  - 4.2. Lien entre l'envasement et la qualité des eaux.
  - 4.3. Flux de matière et perte de fertilité de sols.
  - 4.5. Envasement des barrages.

### Chap. 2 : Conséquences climatiques sur l'intensité de l'érosion

#### 2.1. Rôle des facteurs climatiques

- Les précipitations
- Les crues
- La sécheresse
- Rayonnement solaire, température et évaporation
- Le vent

#### 2.2. Causes de l'érosion éolienne

#### 2.3. Conséquences climatiques des tempêtes de poussière

## Travail personnel.

- Visite sur un barrage pour calculer le taux de la vase.
- Détermination les pertes en sols à l'aide un simulateur au laboratoire

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

## Références bibliographiques :

- BOULANGE (B.), 1970.- Transport et érosion sur un bassin versant représentatif tributaire de la rivière Amitioro (Côte d'Ivoire) Rapp. 0 RSTOM, multigr., 40 p.
- Doeglas(D.J.), 1946.- Interpretation of the results of mechanical analysies. J. Sediment. Petrol., 16, 19-40.
- Douglas(I.), 1964.- Intensity and periodicity in denudation processes with special reference to the removal of material in solutions by rivers. Ann. de Geomorph., 8, 4, 453-473.
- Douglas(I.), 1967.-Erosion of granite terrains under tropical rain forest in Australia, Malaysia and Singapor. A.I.H.S. Assemblée géné. Berne. 75, 31-39.
- G. Rougerie, N. Beroutchachvili, Géosystèmes et paysages. Bilan et méthode, Colin, Paris, 1991.
- Jean Demangeot, Les milieux « naturels » du globe, Masson, Paris, 1984, 1990.
- Jean Riser, Érosion et paysages naturels, Flammarion, Paris, 1995.
- La mesure de l'érosion, dans le Spécial érosion des Cahiers ORSTOM, série "Pédologie", 1987.
- L'écorce terrestre, dans Pour la Science, no hors-série, juin 1995.
- Lenoir(F.), 1968.- Transport solide en suspension sur le bassin de Korhogo. Rapp. ORSTOM, mdtigr., 36 p.
- Lustig(L.K.) et Busch(R.D.), 1967.- Sediment transport in alluvial channels. Sediment transport in Cache Creek drainage basin in the Coast Ranges West of Sacramento California. Geol. Surv. Prof Paper. 562, A IV, 36 p.
- M. Derruau, Précis de géomorphologie, Masson, Paris, 1988.
- Mefuau(S.), 1953.- Contribution à l'étude de l'analyse granulométrique. INRA, thèse, Paris, 118 p.

- Monnet(C.), 1970.- Transport solide en suspension par un fleuve de Côte d'ivoire : le Bandama. Rapp. ORSTOM mdtigr., 161 p., 85 fig.
- Nowellot(J.F.), 1969.- Mesure et étude des transports solides en suspension au Cameroun. Cal?. ORSTOM, Sér. Hydrol., VI. 4, 43-85.
- P. Birot, Les processus d'érosion à la surface des continents, Masson, Paris, 1981.
- Paysages et érosion. La Terre à visage découvert, TDC no 749, 1-15 février 1998, Paris, CNDP.
- Pierre Pech, Géomorphologie dynamique : L'érosion à la surface des continents, Armand Colin, Paris, 1999, ISBN 2-200-01796-0.
- Pierre Pech, Hervé Regnauld, Géographie physique, PUF, Paris, 1992.
- Rene Neboit, L'Homme et l'érosion. L'érosion des sols dans le monde, Presses universitaires Blaise-Pascal Clermont-Ferrand (PUBP), 1991, ISBN 2-84516-062-3.
- Rivière (A.), 1952.- Expression analytique générale de la granulométrie des sédiments meubles. Indices caractéristiques et interprétation géologique. Notion de faciès granulométriques. B.S.G.F., 6, 11-1 1' 155-167.
- Roger Brunet (dir.), Les mots de la géographie. Dictionnaire critique., Reclus, La Documentation Française, Paris, 1993.
- Rougeiue (G.), 1958.- Existence et modalité du ruissellement sous foret dense de Côte d'ivoire, C. R. Acad. Sci., 246, 2, 290-292.
- Schmittner Karl-Erich and Giresse Pierre, 1999. The impact of atmospheric sodium on erodibility of clay in a coastal Mediterranean region. Environmental Geology: 37/3: 195-206.
- Segalen (P.), 1957.- Etude des sols dérivés de roches volcaniques basiques à Madagascar. Mém. Inst. Scient\$ Madagascar, D, VIII, 182 p.
- Segalen (P.), 1968.- Note sur une méthode de détermination des produits minéraux amorphes dans certains sols à hydroxydes tropicaux. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VI, 1, 105-126.
- Sircoulon (J.), 1967.- Bassin de l'Amitioro. Etude du ruissellement et de sesfacteurs conditionnels climatologiques. Rapp. ORSTOM, ntrrtigr'. 89 p., annexe.
- Souchere (P. de La), 1963.-Etude pédologique d'un bassin versant tributaire de la rivière Amitioro (région de Tiassalé, Côte d'ivoire). Rapp. ORSTOM, mrdtigr., 14 p., 1 carte.
- Vatan (A.), 1967.- Manuel de Sédimentologie. Ed. Technip., Paris, 397 p.
- Vuillaume(G.), 1969.- Analyse quantitative du rôle du milieu physico-climatique sur le ruissellement et l'érosion à l'issue de bassins de quelques hectares en zone sahélienne (Bassin du Kountkouzout, Niger). Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., VI, 4, 87-132.
- Yvette Veyret, L'érosion entre nature et société, CDU SEDES, Paris, 1997, ASIN 2718191899.

#### **Travail personnel :**

Exposés/rapport en dors des séances de TD, comptes rendus TD, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage.

#### **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF 2 (Dégradation du milieu)**

**Intitulé de la matière : Couvert végétal, facteurs météorologiques et environnementaux.**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

#### **Objectifs de l'enseignement :**

L'objectif de ce module est de décrire les principaux facteurs des variations microclimatiques, de comprendre leurs mécanismes internes et leurs rôles dominants sur les milieux écologique.

## Connaissances préalables recommandées :

Climatologie générale, Statistiques, Ecologie générale, Agronomie

## Contenu de la matière :

1. Les composantes de l'environnement humain.
  - 1.1. L'environnement naturel.
  - 1.2. L'environnement bâti.
  - 1.3. L'environnement social.
2. L'écologie.
  - 2.1. Les facteurs écologiques abiotiques.
  - 2.2. Les facteurs écologiques biotiques.
3. Les Mécanismes climatiques.
  - 3.1. Le rôle du soleil.
  - 3.2. Le cycle de l'eau
  - 3.3. L'évapotranspiration.
  - 3.4. La circulation atmosphérique
  - 3.5. Les modifications de l'environnement climatique.
    - 3.5.1. Des adaptations ou des modifications volontaires ponctuelles.
    - 3.5.2. De réelles modifications au niveau du sol.
    - 3.5.3. Des modifications atmosphériques.
  - 3.6. Bilan radiatif et bilan d'énergie.
  - 3.7. Relation climat organismes vivants.
    - 3.7.1. Les relations climats & végétations.
    - 3.7.2. Les biomes.
    - 3.7.3. Les facteurs principaux de répartition.
    - 3.7.4. Répartition de la végétation sur la terre.
  - 3.8. Rôles écologiques la végétation.
    - 3.8.1. Production de l'oxygène.
    - 3.8.2. Puits de carbone.
    - 3.8.3. Réduction de la pollution.
    - 3.8.4. Contrôle de l'érosion.
    - 3.8.5. Contrôle du vent.
    - 3.8.6. Contrôle de la température et des précipitations.
    - 3.8.7. L'effet de la végétation sur la santé psychologique.
4. Les facteurs influencent le climat local.
  - 4.1. Le rayonnement solaire.
  - 4.2. Le rayonnement terrestre.
  - 4.3. La circulation océanique.
  - 4.4. La composition de l'atmosphère.
  - 4.5. L'altitude.
  - 4.6. La géomorphologie.
  - 4.7. L'exposition.
  - 4.8. La végétation.
  - 4.9. Les formations d'eau.
5. Les microclimats.
  - 5.1. La notion de microclimat.
  - 5.2. Les microclimats naturels.
    - 5.2.1. Les microclimats forestiers.
    - 5.2.2. Les lacs.
    - 5.2.3. Les grottes.
    - 5.2.4. Les tourbières.
  - 5.3. Les microclimats artificiels.
    - 5.3.1. Microclimat urbain.
    - 5.3.2. Les haies brisent vent.

- 5.3.3. Les jardins et les parcours.  
 5.3.4. Cas spéciale : microclimat d'un vieux mur calcaire.  
 6. Relation entre végétation, sol et climat.

### **Travail personnel :**

Exposés/rapport en d'hors des séances de TP et de TD, comptes rendus TD, comptes rendus TP, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage Travail personnel.

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

### **Références bibliographiques :**

- Alex Hermant, Traqueurs d'orages, Paris, Nathan-HER, coll. « Les rendez-vous de la nature », 2002, 256 p. (ISBN 978-2-09-260546-2).
- Alfred Fierro, Histoire de la météorologie, Éditions Denoël, 1991, 315 p.
- Bonneau M., 1979. Notion de pédoclimat. p. 329 In : Duchaufour et Souchier (dir). Pédologie 2 – Constituants et propriétés du sol. 1e édition. Masson, Paris. 460 p.
- Bureau scientifique des longitudes, Encyclopédie scientifique de l'univers : La terre, les eaux, l'atmosphère, vol. 1, Paris, Gauthier-villars, Bordas, 1884, 2e éd., 346 p. (ISBN 978-2-04-015549-0).
- Claire, Faire la pluie ou le beau temps, Buchet Chastel, coll. « Environnement », 2005, 212 p. (ISBN 2-283-02023-9).
- Climatologie, Jean Pierre Vigneau, Armand Colin, 2005.
- Demolon A., 1937. Le climat du sol. Ann. Agron., 5, pp. 625-640.
- Dictionnaire du climat, Gérard Beltrando et Laure Chémery, Larousse, 1995, ISBN 2-03-720233-4.
- Fabien Locher, Le Savant et la Tempête. Étudier l'atmosphère et prévoir le temps au XIXe siècle, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, coll. « Carnot », 2008 (avec notamment une analyse complète sur Le Verrier et les débuts de la prévision météorologique savante, et un chapitre sur l'histoire des météorologistes « amateurs »).
- Gavin Pretor-Pinney, Le guide du chasseur de nuage, Paris, JC Lattès, coll. « Les aventures de la connaissance », 2007, 378 p. (ISBN 978-2-7096-2847-1). (Traduction par Judith Coppel-Grozdanovitch de The Cloudspotter's guide, Hodder & Stoughton, London, 2006).
- Hartmann C., Tessier D., Pédro G., 1994. Rôle des conditions pédoclimatiques sur la présence d'une savane en milieu forestier tropical africain. Cas de la savane de Dabou (Côte-d'Ivoire). C.R. Acad. Sci. Paris, t. 319, série II : 1525-1533.
- Introduction à la climatologie, André Hufty, Broché, 2001.
- Joël Collado et Jean-Christophe Vincendon, Les métiers de la météo, histoire et patrimoine, Nouvelles Éditions Loubatières, 2015, 176 p. (ISBN 978-2-86266-706-5).
- Les climats: processus, variabilité et risques, Gerard Beltrando, Armand Colin, 2004.
- Locher, Fabien, Le Savant et la Tempête. Étudier l'atmosphère et prévoir le temps au XIXe siècle, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, coll. « Carnot », 2008.
- Michel Magny, Une histoire du Climat, des derniers mammoths au siècle de l'automobile, Paris, Errance, coll. « Collection des Hespérides », 1995, 176 p. (ISBN 978-2-87772-100-4).
- Reinhardt Hess, La Météorologie au fil des mois – éléments de surveillance, projet d'observations, conseils, Images, coll. « Observer et découvrir », 1993, 128 p. (Traduction de Hobby Natur Wetterbeobachtung durch das Jahr, Mosaik Verlag GmbH Munich, 1993. ISBN 2 908136 70 8).
- Richard Leduc et Raymond Gervais, Connaitre la météorologie, Presses de l'Université du Québec, 1985, 299 p. (ISBN 978-2-7605-0365-6 et 2-7605-0365-8, lire en ligne).
- Robert Delmas, Serge Chauzy, Jean-Marc Verstrade et Hélène Ferré, Atmosphère, océan et climat, Belin, Paris, Pour la Science, 2007, 288 p. (ISBN 978-2-7011-4508-2).
- Sylvie Malardel, Fondamentaux de météorologie, 2-ième édition, Cépaduès, 2009, 711 p. (ISBN 9-782854-288513).

- Vincent Dubreuil et Jean-Pierre Marchand, Le climat, l'eau et les Hommes, Presses Universitaires de Rennes, coll. « Espace et Territoire », 1997, 334 p. (ISBN 978-2-8684-7245-8) : « ouvrage en l'honneur de Jean Mounier ».

**Sélection de sites web :**

- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible sur: <http://www.ipcc.ch/>.
- NOAA, <http://oceanexplorer.noaa.gov/library/readings/gulf/gulf.html>.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEM1 ( Analyse spatiale)**

**Intitulé de la matière : Traitement de l'information spatiale**

**Crédits : 2**

**Coefficients :2**

**Objectifs de l'enseignement.**

L'objectif de ce module est de présenter les concepts, méthodes et outils mis en oeuvre pour analyser et représenter la variabilité spatiale des phénomènes naturels.

**Connaissances préalables recommandées**

Des connaissances en géomatique et cartographie

**Contenu de la matière :**

- Statistiques spatiales appliquées dans la cartographie
- Nouvelles approches de modélisation spatiale
- Systèmes d'information géographique et gestion des territoires
- Télédétection
- Terrain : analyse spatiale à l'échelle d'un bassin versant

**Travail personnel.**

Application sur une image google earth par un logiciel de traitement d'images

**Mode d'évaluation :** 01 examen de 1,5 h en fin de semestre (40 %), Travail personnel (40 %), expression orale et esprit de synthèse (20 %)

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

Paegelow M., 2000. Expression cartographique.

Poudry G., 2005. Numérisation et amélioration d'image

Girard M.C., Girard C.M., 1999. Traitement des données de télédétection.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UED 1 (techniques d'analyse au laboratoire)**

**Intitulé de la matière : Analyse instrumentale**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Initier les étudiants à prendre en charge les laboratoires de recherche, se familiariser avec les appareils de mesure, acquérir les diverses précautions pour obtenir des valeurs fiables et cohérente dans le domaine des analyses chimique, physicochimique et microbiologique des sols et des eaux.

### Connaissances préalables recommandées :

Connaissance en chimie analytique, physique et statistiques élémentaires.

### Contenu de la matière :

1. Introduction générale sur l'analyse instrumentale en laboratoire.
2. Conductimétrie.
3. Potentiométrie ion-sélective.
4. Titration acide-base.
5. Titration redox.
6. Spectrophotométrie.
7. Détermination du pKa d'une substance.
8. Dosage spectrophotométrique (fer, sulfates et autres).
9. Spectroscopie atomique.
10. Dosage par émission de flamme (potassium et du sodium).
11. Électrophorèse de zone.
12. Chromatographie gazeuse.
13. Dosage du salicylate de méthyle.
14. Dosage d'acides gras.
15. Chromatographie liquide à haute performance (HPLC).
16. Dosage de colorants.
17. Autres dosages.

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

### Références bibliographiques :

- A. C. Crombie, Histoire de la science de Saint Augustin à Galilée, Paris, PUF, 1959, cité par Bernard Maitte, La lumière, Paris, coll. « Points science », 1981 (ISBN 2-02-006034-5), « La lumière de l'Antiquité à la Renaissance », p. 35-36.
- Andrew Hunt., 2006 La chimie de A à Z - 1200 définitions - Dunod .
- Bernard Maitte, La lumière, Paris, coll. « Points science », 1981 (ISBN 2-02-006034-5), « Les conceptions de Descartes », p. 69-96.
- Bernard Maitte, La lumière, Paris, coll. « Pointscience », 1981 (ISBN 2-02-006034-5), p. 117.
- Brian Bowers, Sir Charles Wheatstone FRS: 1802-1875, IET, 2001 (réimpr. 2nd) (ISBN 978-0-85296-103-2).
- Cf. Jean-Pierre Verdet, Une histoire de l'astronomie, éditions du Seuil, coll. « Points sciences », 1990, 384 p. (ISBN 2-02-011557-3), « L'astronomie éclatée », p. 244-245.
- D'après John C. D. Brand, Lines of Light: The Sources of Dispersive Spectroscopy, 1800 - 1930, Gordon and Breach Publ., 1995 (ISBN 2884491627), p. 58.
- Douglas Arvid Skoog, F. James Holler, Timothy A. Nieman, Principes d'analyse instrumentale, De Boeck Supérieur, 2003.
- Fountain III, A. W. (2011, May). Chemical, biological, radiological, nuclear, and explosives (cbrne) sensing xii. SPIE.
- G. Kirchhoff et R. Bunsen, « Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen », Annalen der Physik, vol. 180, no 6, 1860, p. 161–189 (DOI 10.1002/andp.18601860602, Bibcode 1860AnP...186..161K).
- G. Kirchhoff et R. Bunsen, The Laws of Radiation and Absorption: Memoirs by Prevost, Stewart, Kirchhoff, and Kirchhoff and Bunsen, New York, American Book Company, 1901) « Chemical Analysis By Spectral Observations », p. 99–125.
- Gaston Charlot, cours de chimie analytique générale - tome 2 : méthodes électrochimiques et absorptiométriques, chromatographie, Éditions Masson, 1971.
- George Gore, The Art of Scientific Discovery: Or, The General Conditions and Methods of Research in Physics and Chemistry, Longmans, Green, and Co, 1878 (lire en ligne [archive]), p. 179.
- Gilles Revel, Méthodes d'analyses radiochimiques et isotopiques, Techniques de l'ingénieur, P2595, 2003.

- H. J. Wagner, « Early Spectroscopy and the Balmer Lines of Hydrogen », *Journal of Chemical Education*, vol. 82, no 3, 2005, p. 380 (DOI 10.1021/ed082p380.1, Bibcode 2005JChEd..82..380W)
- H. L. Retcofsky, « Spectrum Analysis Discoverer? », *Journal of Chemical Education*, vol. 80, no 9, 2003, p. 1003 (DOI 10.1021/ed080p1003.1, Bibcode 2003JChEd..80.1003R)
- Holthoff, E. L., Stratis-Cullum, D. N., & Hankus, M. E. (2011). A nanosensor for TNT detection based on molecularly imprinted polymers and surface enhanced Raman scattering. *Sensors*, 11(3), 2700-2714.
- IUPAC, *Compendium of Chemical Terminology* (« Gold Book »), 2e éd. (1997). (Version corrigée en ligne: 2006-).
- Jean-Pierre Verdet, *Une histoire de l'astronomie*, éditions du Seuil, coll. « Points sciences », 1990, 384 p. (ISBN 2-02-011557-3), « L'astronomie éclatée », p. 244.
- Lopes L, « Réactions totales en solution aqueuse », *Bulletin de l'union des physiciens*, vol. 99, no 872(1), mars 2005, p. 385-396.
- Mikhail Tswett, « Adsorption analysis and chromatographic method. Application on the chemistry of the Chlorophylls. », *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, vol. 24, 1906, p. 384-393.
- Simon Singh, *Le roman du Big Bang*, Jean-Claude Lattès, 2005 (ISBN 2709627000), p. 238-246.
- Sun Kwok, *The Origin and Evolution of Planetary Nebulae*, Cambridge University Press, 2000 (ISBN 0-521-62313-8, lire en ligne [archive]), « Chapter 1: History and overview », p. 1-7.

### **Travail personnel :**

Exposés/rapport en dors des séances de TP, comptes rendus TP, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage.

### **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UED 2 (Simulations des cumltures)**

**Intitulé de la matière : Modélisations Agronomiques**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

### **Objectifs de l'enseignement :**

Prévoir par l'étudiant comment à l'aides des données du milieu naturel (climat, sol, travaux culrurels, plantes...) faire des simulations sur la biomasse végétales.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Eco-physiologies végétales, climatologie, notion agronomiques sur les engrais, écologie, agronomie..

### **Contenu de la matière :**

**Chap.1. :** Introduction à la modélisation

1- Modélisation dynamique.

2- Modélisation Statistiques.

**Chap.2 :** Agro-climatologie

**Chap.3 :Modélisation agronomiques**

1- Modes des développements des cultures

2- Introduction des données

3- Différents modèles

4- Cas : Modèle Stics (INRA France)

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

### **Références bibliographiques :**

-Andriulo A, Mary B, Guérif J (1999) Modelling soil carbon dynamics with various cropping sequences on the rolling pampas. *Agronomie*, sous presse.

- Antonioletti, R. , 1986. Contribution à l'étude du climat du Mont Ventoux Document interne, 43 p.
- Boulard, T., Wang, S. (2000). Greenhouse crop transpiration simulation from external climate conditions .*Agricultural and Forest Meteorology* 100,25-34
- Brisson N (1998) An analytical solution for the estimation of the critical soil water fraction for the water balance under growing crops. *Hydrology and Earth System Science*, 2 : 221-231
- Brisson N, Delecolle R (1991) Developpement et modèles de simulation de culture. *Agronomie* 12 253-263
- Brisson N, Perrier A (1991) A semi-empirical model of bare soil evaporation for crop simulation models *Water Resources Research* 27, 719-727
- Brisson N, Seguin B, Bertuzzi P (1992) Agrometeorological soil water balance for crop simulation models. *Agricultural and Forest Meteorology* 59, 267-287
- Brisson N., Itier B. , L'Hotel J.C., Lorendeau J.Y. , 1998. Parametrization of the Shuttleworth-Wallace model to estimate daily maximum transpiration for use in crop models. *Ecological modelling* 107 : 159-169
- Brisson, 1998. STICS-APC ou l'adaptation d'un modèle de culture pure aux cultures associées et à certaines composantes de l'agronomie tropicale. Document interne, INRA 41 pages.
- Brisson, N., Mary, B., Ripoche, D., Jeuffroy, M.H., Ruget, F., Nicoullaud, B., Gate, P., Devienne, F., Antonioletti, R., Dürr, C., Richard, G., Beaudoin, N., Recous, S., Tayot, X., Plénet, D., Cellier, P., Machet, J.M., Meynard, J.M. & Delécolle, R. 1998. STICS: a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. I. Theory and parametrization applied to wheat and corn. *Agronomie*, **18**, 311-346.
- Brisson, N., Ruget, F., Gate, P., Lorgeou, J., Nicoullaud, B., Tayot, X., Plénet, D., Jeuffroy, M.H., Bouthier, A., Ripoche, D., Mary, B., Justes, E. 2002 STICS: a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. II. Model validation for wheat and corn. *Agronomie*, 22:69-93
- Debaeke, P., Burger, P., Brisson, N. 2001. A simple model to simulate N<sub>2</sub> symbiotic fixation of annual grain legumes : application to soybean. *Proceedings of the second international symposium on modelling cropping system*. July 16-18 2001 Florence (Italy), 17-18.
- Devienne et al., 1998. Compte-rendu du groupe STICS racines, mars 1998. Document interne
- Goudriaan, J., 1986. Boxcartrain methods for modelling of ageing, development, delays and dispersion. In: *The dynamics of physiologically structured populations*. Metz J.A.J. and DIEKMAN O. (eds), Springer-Verlag, Berlin, 543-473.
- Ritchie JT (1985) A user-oriented model for the soil water balance in wheat. In : *Wheat Growth and Modeling E FRY and TK ATKIN (eds) Plenum publishing corporation NATO-ASI Series, 293-305*
- Ruget F., Duru M., Gastal F., 1999. Adaptation of an annual crop model (STICS) to a perennial crop : grassland. Colloque ESA (Lleida juin 1999).

### **Travail personnel :**

Apprendre l'application du logiciel Stics (INRA France)

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UET1**

**Intitulé de la matière : Anglais scientifique II.**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

### **Objectifs de l'enseignement :**

Ce module propose une approche particulière de l'amélioration des compétences de lecture et de rédaction de l'anglais utilisé dans le genre discursif scientifique spécifique au thème des sciences de l'environnement et d'apprendre aux étudiants la lecture de textes scientifiques, compréhension à l'audition, prise de notes et conférences.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Anglais standard et divers modules de la spécialité.

**Contenu de la matière :**

- Aborder la compréhension détaillée d'un texte argumentatif structuré.
- Comprendre et utiliser des concepts grammaticaux avancés.
- Comment trouver le vocabulaire approprié à chaque contexte.
- Comment rédiger des textes argumentatifs structurés.
- Travail sur l'analyse et l'écriture d'un article scientifique. Méthodologie, vocabulaire.
- Elaboration d'abstracts et préparation de posters.
- Préparation et présentation d'une mini communication orale (présentation d'article ou projet).
- Travailler avec des partenaires anglophones,
- Rechercher un emploi à l'international (rédaction d'un CV et d'une lettre de motivation, préparation à l'entretien d'embauche).

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

**Références bibliographiques :****Travail personnel :**

Exposés/rapport orale en présence de l'enseignant du module, comptes rendus, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rédaction de rapports.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UET2**

**Intitulé de la matière : Législation.**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Initier l'apprenant aux notions réglementaire, les définitions et origines des textes de loi et les connaissances des conséquences pénales ainsi qu'à la capacité à lire et comprendre un texte de loi et la capacité à appliquer une réglementation.

**Connaissances préalables recommandées :**

Ensembles des contenus de la formation

**Contenu de la matière :**

- Notions générales sur le droit (introduction au droit, droit pénal).
- Présentation de législation algérienne (références des textes).
- Réglementation générale (loi sur la protection du consommateur, hygiène, étiquetage et information, additifs alimentaires, emballage, marque, innocuité, conservation).
- Réglementation spécifique (travail personnel, exposés).
- Organismes de contrôle (DCP, CACQUE, bureau d'hygiène, ONML).
- Normalisation et accréditation (IANOR, ALGERAC).
- Normes internationales (ISO, codex alimentarius, NA, AFNOR, codex phytosanitaire et des substances toxiques...)

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

**Références bibliographiques :**

- La Loi, de Bertrand Mathieu. Édition Dalloz, 2e édition.
- La Loi, de Jean-Claude Becane, Michel Couderc, Jean-Louis Herin. Éditions Dalloz, 2010, 2e édition.
- www.joradp.dz.

**Travail personnel :**

Exposés/rapport et dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...) examen de texte législatifs et lois exécutifs de l'environnement, rapport de stage.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie****Semestre : 3****Intitulé de l'UE : UEF1 (Milieu physique)****Intitulé de la matière : Sol-plante-atmosphère****Crédits : 3****Coefficients : 3****Objectifs de l'enseignement .**

Les données sol, plante et climat sont des variables et l'ETR est la traduction de ces trois paramètres. Le contenu de ce module est de quantifier les niveaux de flux à chaque instant dans le SPAC.

**Connaissances préalables recommandées.**

Sciences des sols, agronomie, biophysologie et climatologie.

**Contenu de la matière.**

- L'eau et le sol
- Relation sol-plante-atmosphère
- Calcul de la consommation d'une culture (ETR) par différentes méthodes
- Bilan hydrique

**Travail personnel.****Exposés sur les interactions lithosphère, biosphère et atmosphère.**

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

Arya P.S., 1988. Introduction to micrometeorology.

Guyot G., 1999. Climatologie de l'environnement

Barry R.G. et Chorley R.J., 1992. Atmosphere, weather and climate

**Intitulé du Master : Bioclimatologie****Semestre : 3****Intitulé de l'UE : UEF1 (Milieu physique)****Intitulé de la matière : Cycle hydrobiochimique****Crédits : 6****Coefficients : 3****Objectifs de l'enseignement.**

*Initiation au fonctionnement bio-géochimique des écosystèmes en relation avec le fonctionnement hydrologique et les activités biologiques.*

**Connaissances préalables recommandées :**

*requis pour pouvoir suivre cet enseignement – Des connaissances en biologie, géologie et chimie*

**Contenu de la matière** (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

- Fonctionnement hydrologique des systèmes naturels souterrains et superficiels et structuration biogéochimiques.
- Processus microbiens dans les sols et les aquifères.
- Contrôles physico-chimiques et biologiques des cycles biogéochimiques (carbone, azote, phosphore, soufre, oxygène).

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

Appelo C., et D. Postma D., 1993. Geochemistry Groundwater and Pollution.

Berner E. et Berner R., 1995. Global Environment: Water, Air, and Geochemical Cycles.

Chevry C. 1998. Agriculture intensive et qualité des eaux.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEF2 (Statistique appliquée à l'environnement)**

**Intitulé de la matière : Hydrologie statistique**

**Crédits : 6**

**Coefficients :3**

**Objectifs de l'enseignement :**

*Le cours présente les différentes techniques d'analyse des données, qui permet aux étudiants à l'aide d'une approche statistique et probabiliste des processus pluies-débits, avec des méthodes de traitement de données spatio-temporelles adaptées aux problèmes de l'hydrologie*

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière.**

INTRODUCTION

1. Quelques définitions générales statistique et calcul des probabilités en hydrologie
2. Notion d'événement
3. Notion de probabilité
4. Variable aléatoire
5. Echantillonnage
6. Fréquences

**Chap.1 : ORGANISATION D'UN RESEAU HYDROMETRIQUE.**

- 1.1. Organisation générale
- 1.2. Notion d'un réseau hydrométrique
- 1.3. Enregistrements des données hydrologiques

**Chap. 2 : Contrôle de qualité des données pluviométriques.**

- 2.1. Nature des hétérogénéités auxquelles on peut porter remède
- 2.2. Méthodes de comblement des lacunes.
- 2.3. Précision de la données

**Chap. 3 : Homogénéisation des données pluviométriques**

- 3.1. Conditions préalables à l'homogénéisation
- 3.2. Conduite des calculs pour l'extension des séries de totaux pluviométriques annuels
- 3.3. Moyens d'appréciation du gain obtenu par l'extension
- 3.4. Remarques sur la pratique de l'extension.

**Chap. 4 : Lois des probabilités appliquées en hydrologie.**

- 4.1 Notion et caractéristiques d'une loi de probabilité
- 4.2. Probabilités totales
- 4.3. Probabilités composées
- 4.4. Lois à deux variables
- 4.5. Méthodes d'estimation des paramètres dans les lois à 1 variable.
- 4.6. Intervalles de confiances.

**Chap. 05: Analyses fréquentielles.**

- 5.1. Notion des fréquences.
- 5.2. Calculs des fréquences
- 5.3. Période de retour.
- 5.4. Formules des fréquences empiriques.
- 5.5. Types des fréquences

**Chap. 6: Ajustement graphique des fonctions de répartition.**

- 6.1. Au différent pas de temps.
- 6.2. Variables spatiales

**Chap.7 : Tests statistiques appliqués en hydrologiques.**

- 7.1 Notions d'hypothèses, des seuils de signification et des tests statistiques
- 7.2. Tests de conformité des ajustements
- 7.2. Tests de stationnarités
- 7.3. Tests de tendances

**Travail personnel.**

Mini-projet d'ajustement des données Hydrométéorologiques

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...* (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

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

- Polytechnique et universitaires ROMANDES, 314p  
J.P. LABORDE (200) Elément d'hydrologie de surface. Université de Nice. 191p  
P. DUBREUIL 1974 : INITIATION A L'ANALYSE HYDROLOGIQUE ; MASSON & Cie et O.R.S.T.O.M., Paris ;226p  
P. H. BOIS ; 2000 : Hydrologie Générale ; institut polytechnique de Grenoble ;180p  
OMM-N°169 ; 1974 : Guide des pratiques hydrologiques ; 5eme edition.  
M. ANDRY ; 1998 : Hydrologie appliquée ; programme TEMPUS EPA de Lausanne ; 368p  
B. BOBEE ; 1978 : élément de statistique ;INRS-Eau université du Québec ; 159p.  
Chow, Maidment, et al : « Applied Hydrology », 1988.  
Bras R. et I.Rodriguez-Iturbe: « Random Functions in Hydrology », Dover, NY.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEF2 (Statistique appliquée en environnement)**

**Intitulé de la matière : Echantillonnage et expérimentation.**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Initier les étudiants aux méthodes d'échantillonnage et de prélèvement des échantillons, leur apprendre à établir un protocole expérimental et bien mener la partie expérimentale d'un projet.

## **Connaissances préalables recommandées :**

Statistiques, techniques d'analyses et de conservation des échantillons.

## **Contenu de la matière :**

### **Chapitre 1 : Types d'échantillons.**

1.1. Échantillons aléatoire (probabiliste) pour les organismes fixes.

1.1.1. Échantillons aléatoire simple.

1.1.2. Échantillons systématique.

1.1.3. Échantillons stratifié.

1.1.4. Échantillons en grappes.

1.1.5. Échantillons à deux degrés.

1.1.6. Échantillons par quotas.

1.1.7. Échantillons de volotaires.

1.1.8. Échantillons au jugés.

1.1.9. Les sous-échantillons.

1.2. Échantillonnage pour les organismes mobiles.

1.3. Relations entre les phases d'une recherche de terrain.

### **Chapitre 2 : Plans d'expérience.**

2.1. Méthode expérimentale.

2.2. Expérience.

2.2.1. Expérience mesurant un phénomène naturel.

2.2.2. Expérience contrôlée.

2.3. Facteurs contrôlés/aléatoires.

2.3.1. Exemple de facteurs contrôlés.

2.3.2. Exemple de facteurs aléatoires.

2.4. Présentation des données.

2.4.1. Séries statistiques simples.

2.4.2. Bornes, intervalle, indices.

2.4.3. Séries statistiques doubles.

### **Chapitre 3 : Plan d'échantillonnage.**

3.1. Les éléments d'un plan d'échantillonnage.

3.2. Définition des objectifs.

3.3. Précision et effectifs des échantillons.

3.3.1. Détermination de l'effectif minimal.

3.3.2. Fixation de l'effectif pour l'étude comparative.

3.4. Comparaison de méthodes.

3.4.1. Estimation et efficacité des méthodes.

3.4.2. Normalité des distributions d'échantillonnages.

### **Chapitre 4 : Plan type d'un protocole expérimental ou d'échantillonnage.**

#### **Partie 1 : Exemple type.**

1. Identification du protocole.

2. Thème de l'étude.

3. Objectif.

4. Facteurs étudiés et à contrôler.

5. Matériel expérimental.

6. Dispositif expérimental ou d'échantillonnage.

7. Variables mesurées.

8. Mise en œuvre.

9. Traitement statistique des résultats.

10. Diffusion.

11. Moyens matériels.

12. Détermination du personnel nécessaire.

## **Partie 2 : Cas d'étude.**

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

### **Références bibliographiques :**

- Claude Bernard, 1865, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, rééd. Paris, Garnier-Flammarion, 1966.
- Cox, D. R. 1958. Planning of experiments. Wiley, New York.
- Dagnelie, P., 2012. Principes d'expérimentation : planification des expériences et analyse de leurs résultats (deuxième édition). Ed : les presses agronomiques de Gembloux. 413p (ISBN 978-2-87016-117-3)
- Fisher, R. A. 1935. The design of experiments. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Georges Canguilhem, 1968, Études d'histoire et de philosophie des sciences, Paris, Vrin.
- Hurlbert, S. H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs 54: 187-211.
- Jean Gayon, 1996, « Les réflexions méthodologiques de Claude Bernard : contexte et origines », Bull. Hist. Épistém. Sci. Vie, 3 (1), p. 75-92.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper & Row, New York.
- Mead, R. 1988. The design of experiments: statistical principles for practical applications. Cambridge University Press, New York.
- Pierre Dagnelie, 2012, Principes d'expérimentation : planification des expériences et analyse de leurs résultats, Presses agronomiques, Gembloux, 413 p.
- Richard Linder, 2005, Les plans d'expériences. Un outil indispensable à l'expérimentateur, Les Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 2005, 320 p. (ISBN 2-85978-402-0).
- Ricker, W. E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bulletin 191F de l'office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ministère des Pêches et des Océans, Ottawa.
- Underwood, A. J. 1981. Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. Annu. Rev. Oceanogr. Mar. Biol.19: 513-605.
- Underwood, A. J. 1997. Experiments in ecology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Winer, B. J., D. R. Broan, and K. M. Michels. 1991. Statistical principles in experimental design. Third edition. McGraw-Hill, Sydney.

### **Travail personnel :**

Exposés/rapport en dors des séances de TP, comptes rendus TP, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage.

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEM 1 (Systemes d'information géographique « SIG »)**

**Intitulé de la matière : Géostatistiques appliquée.**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

### **Objectifs de l'enseignement :**

Apprendre aux étudiants les analyses de la structure spatiale des phénomènes naturels, de procéder à des estimations spatiales correctes et évaluer la qualité de la précision de la carte élaborée.

### **Connaissances préalables recommandées :**

Cartographie, statistiques, être initié en géostatistiques et bonne maîtrise de l'outil informatique

### **Contenu de la matière :**

1. Historique et quelques rappels.
2. Notations de formes.
3. Théorie : inférer une loi spatiale.
  - 3.1. Comparatifs statistiques classique et géostatistiques.
  - 3.2. Hypothèses sur une fonction aléatoire.
4. Analyse de structures spatiales.
  - 4.1. Stationnarité.
  - 4.2. Estimateurs de dépendances spatiales.
  - 4.3. Anisotropie et dérive.
5. Modélisation de structures spatiales.
  - 5.1. Ajustements.
  - 5.2. Choix de modèles.
6. Estimation.
  - 6.1. Interpoler par Krigeage.
    - 6.1.1. Propriétés du Krigeage linéaire.
    - 6.1.2. Résultats du Krigeage.
  - 6.2. Estimation par Krigeage.
    - 6.2.1. Krigeage Universel.
    - 6.2.2. Krigeage Ordinaire.
  - 6.3. Simulation.
    - 6.3.1. Simulation non conditionnelle.
    - 6.3.2. Simulation conditionnelle.

### **Travail personnel.**

#### **Application des logiciels SIG et Faires des krigeages sur des mesures spatiales**

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

### **Références bibliographiques :**

- C. Lantuéjoul Geostatistical Simulation: Models and Algorithms, Springer, 2002, 256 p.
- G. Matheron, Estimating and Choosing, Springer-Verlag, Berlin, 1989.
- G. Matheron, Traité de Géostatistique appliquée. Tome 1, Éditions Technip, Paris, 1962, 334 p.
- H. Wackernagel, Multivariate Geostatistics, Third edition, Springer-Verlag, Berlin, 2003, 387 p.
- J.P. Chilès, P. Delfiner, Geostatistics: Modelling Spatial Uncertainty, Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, 1999, 695 p.
- N. Cressie. 1993. Statistics for Spatial Data. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics: Applied Probability and Statistics. John Wiley & Sons Inc., New York. Revised reprint of the 1991 edition, A Wiley-Interscience Publication.
- P. Chauvet, Aide-mémoire de géostatistique linéaire, Paris, Les Presses de l'École des Mines, août 1999 (réimpr. 1993, 1994, 1998, 1999, 2008) (1re éd. 1989), 367 p., 16×24 cm (ISBN 2-911762-16-9, notice BnF no FRBNF37051458).
- S. Baillargeon 2005. Le krigeage : revue de la théorie et application à l'interpolation spatiale de données de précipitations. Mémoire de fin d'études. Université Laval, Québec.

### **Travail personnel :**

Exposés/rapport en dors des séances de TD et TP, comptes rendus TD, comptes rendus TP, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage et mini-projets.

### **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UED (Durabilité environnementale)**

**Intitulé de la matière : Politique environnementale et développement durable**

**Crédits : 2**

**Coefficients :2**

**Objectifs de l'enseignement.**

Le cours a pour objectif de dispenser aux étudiants une formation relative aux principales législations en matière de l'environnement, comprendre les problèmes environnementaux et proposer les solutions nécessaires

**Connaissances préalables recommandées.**

Gestion Intégrée des eaux, législation, politique générale.

**Contenu de la matière.**

- Introduction à la politique environnementale et au développement durable
- Etude économique des projets environnementaux Technique d'évaluation monétaire (principes généraux et techniques spécifiques)
- Législation nationale et internationale
- Stratégies du développement durable

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

**Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UET 1**

**Intitulé de la matière : Entreprenariat.**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Initier l'étudiant au montage de projet, son lancement, son suivi et sa réalisation.

**Connaissances préalables recommandées :**

Ensemble du contenu de la formation.

**Contenu de la matière :**

Introduction

**1. Environnement économique et juridique**

1.1 Notions clés

1.1.0 Introduction

1.1.1 Fondamentaux

1.1.2 Innovation, nouveau moteur de croissance

1.1.3 Création d'entreprise innovantes - faits et chiffres

1.2 Entreprenariat social et solidaire : un champ à explorer

1.2.0 Introduction

1.2.1 Une histoire très riche

1.2.2 Un cadre institutionnel et juridique en évolution

- 1.3 Le choix d'un statut juridique pour l'entreprise - critères...
  - 1.3.0 Introduction
  - 1.3.1 Entreprendre seul ou avec des associés
  - 1.3.2 Risques pour l'entrepreneur et ses proches
  - 1.3.3 Statut social de l'entrepreneur
  - 1.3.4 Coût et difficulté de construction de l'entreprise
  - 1.3.5 Administration et gestion de l'entreprise
  - 1.3.6 Evolutivité de la structure
- 2. Démarche du créateur innovateur
  - 2.1 Méthodes et bonnes pratiques pour innover efficacement
    - 2.1.1 Innovation
    - 2.1.2 Gestion de projet
    - 2.1.3 Aspects juridiques
    - 2.1.4 Intelligence économique
    - 2.1.5 Être convainquant
    - 2.1.6 Exemples
  - 2.2 Du résultat de recherche à l'innovation
    - 2.2.0 Introduction
    - 2.2.1 Cycle d'un projet
    - 2.2.2 Identifier les applications
    - 2.2.3 Exemple 1
    - 2.2.4 Exemple 2
  - 2.3 Profil du créateur - projet personnel, facteur de motivation...
    - 2.3.0 Introduction
    - 2.3.1 Approche sociologique de la création d'entreprise
    - 2.3.2 "Encastrement" social du projet innovant
    - 2.3.3 Facteurs de succès ou d'échec - l'importance des réseaux...
    - 2.3.4 Particularités des créations d'entreprises innovantes
- 3. Construire une offre commerciale**
  - 3.1 Stratégies d'accès au marché
    - 3.1.1 Lire et comprendre son marché
    - 3.1.2 De l'innovation au produit - un processus non linéaire
    - 3.1.3 Identification des cibles et des partenaires
  - 3.2 Marketing technologique - outils méthodologiques
    - 3.2.0 Introduction
    - 3.2.1 Approche marketing mix
    - 3.2.2 Marché - segmentation
    - 3.2.3 Analyse fonctionnelle
    - 3.2.4 Analyse concurrentielle
    - 3.2.5 Modèle économique
    - 3.2.6 Valeur et prix
    - 3.2.7 Chiffre d'affaires et seuil de rentabilité
- 4. Outils comptables et prévisionnels financiers**
  - 4.1 Notions clés
    - 4.1.0 Introduction
    - 4.1.1 Besoins de financement
    - 4.1.2 Bilan - pas à pas
    - 4.1.3 Équilibre financier d'une entreprise
    - 4.1.4 Conclusion
  - 4.2 Business plan
    - 4.2.1 Un outil pour convaincre
    - 4.2.2 Elaboration du business plan
  - 4.3 Approfondissement
    - 4.3.0 Introduction - analyse de la rentabilité et du risque...
    - 4.3.1 Soldes intermédiaires de gestion (SIG)
    - 4.3.2 Seuil de rentabilité ou point mort

- 4.3.3 Ratios
- 4.3.4 Scoring
- 4.3.5 Cas pratique

## **5. Sécuriser juridiquement un projet**

- 5.1 Introduction au chapitre - Maturation de projet
- 5.2 Innovations protégeables et modes de protection
  - 5.2.1 Panorama général
  - 5.2.2 Les droits des tiers
- 5.3 Stratégie de propriété intellectuelle
  - 5.3.0 Introduction - gestion des droits de PI
  - 5.3.1 Protection par secret et par brevet
  - 5.3.2 Outils de propriété intellectuelle
- 5.4 Relation entreprise / établissement de recherche
  - 5.4.0 Introduction
  - 5.4.1 Relations contractuelles
  - 5.4.2 Propriété des inventions
  - 5.4.3 Cession et licence

## **6. Financement de projet**

- 6.1 Dispositifs de financement public
  - 6.1.0 Introduction
  - 6.1.1 Fonds de maturation en Bretagne
  - 6.1.2 Concours du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la...
  - 6.1.3 Incubateur Emergys
  - 6.1.4 Autres financements
- 6.2 Chaîne de financement
  - 6.2.1 Acteurs principaux
  - 6.2.2 Business angels
  - 6.2.3 Investisseurs en capital-risque
  - 6.2.4 Conclusion

## **7. Dispositifs d'accompagnement**

- 7.1 Dispositifs régionaux - exemples bretons
  - 7.1.1 Rennes Atalante - technopole
  - 7.1.2 Genèse et objectifs de l'incubateur Emergys
- 7.2 Dispositif national - OSEO
  - 7.2.0 Introduction
  - 7.2.1 Innovation
  - 7.2.2 Garantie
  - 7.2.3 Financement

## **8. Table ronde de clôture - retours d'expérience**

- 8.1 Présentation des créateurs d'entreprises
- 8.2 Liens entre l'entreprise et l'université
- 8.3 Forces et faiblesses du projet
- 8.4 Business plan
- 8.5 Vie du projet
- 8.6 Construction de la politique commerciale

**Mode d'évaluation :** Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

### **Références bibliographiques :**

- Bernard Maître, Grégoire Aladjidi, Les Business Models de la nouvelle économie, Dunod 1999
- Bertrand Moingeon et Laurence Lehmann-Ortega (2010), « Genèse et déploiement d'un nouveau business model : l'étude d'un cas désarmant », M@n@gement, 13 : 4, 266-297.
- Denis Dauchy, 7 étapes pour un Business Model solide, Dunod 2010.
- Estèle Jouison, Délimitation théorique du Business Model AIMS 2005 .

- Henry Chesbrough and Richard S. Rosenbloom: The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation : Evidence from Xerox Corporation's Technology Spinoff Companies, Industrial and Corporate Change 2002, vol 11, nb 3, p. 529-555
- <http://www.ac-creteil.fr/grisms/exerciseur/communication/> Site pédagogique de l'académie de Créteil proposant des exercices en méthodologie de projet au niveau Première et Terminale SMS.
- <http://www.educagri.fr/memento/section3/enseigner/s3618f1som.htm> Méthodologie de projet version « éducation socioculturelle dans l'enseignement agricole ». Incontournable pour les projets de développement rural.
- <http://www.ffpe-toulouse.org/youthstart/surco/surco-methodologie.htm#mainstreaming> Etude menée dans le cadre d'un projet financé par le programme européen faisant apparaître des niches d'activités en milieu rural autour des entreprises susceptibles de générer services et emplois de proximité.
- [http://www.improve-institute.com/decouverteumlrupprocessusunifieextremeprogramminggestiondeprojetnouvelles\\_technologies.html](http://www.improve-institute.com/decouverteumlrupprocessusunifieextremeprogramminggestiondeprojetnouvelles_technologies.html) langage très « techno » pour ce site consacré aux méthodologies de projet en informatique et TIC. Pour les inconditionnels des méthodes « from Silicon Valley »
- Laurence Lehmann-Ortega, Jean Marc Schoettl, Rupture et perturbation : les deux formes de l'innovation stratégique AIMS 2005
- Numéro spécial de la Revue française de gestion sur le modèle économique (Volume 35 numéro 181 de 2008)
- Thierry Verstraete, Estèle Jouison-Laffitte, « Une théorie conventionnaliste du Business Model en contexte de création d'entreprise pour comprendre l'impulsion organisationnelle », XenCIFEPME, (Congrès international francophone sur l'entrepreneuriat et la PME), Bordeaux, octobre, 2010
- Thierry Verstraete, Estèle Jouison-Laffitte, Business Model pour entreprendre, De Boeck Université, 2009
- Vanessa Warnier, Xavier Lecocq, Benoît Demil (2004), « Le Business Model, l'oublié de la stratégie », Conférence AIMS 2004
- Xavier Lecocq, Benoît Demil, Vanessa Warnier (2006), « Le Business Model, un modèle d'analyse stratégique », L'Expansion Management Review, no 123, hiver.

#### **Travail personnel :**

Exposés/rapport en dors des séances de cours, comptes rendus, dissertations (exercice d'argumentation organisée), consultation et lecture de bibliographie (livres, ouvrages, articles, site web...), rapports de sorties, rapport de stage et mini-projets et analyse d'articles économique d'aspect écologique et environnemental.

#### **Intitulé du Master : Bioclimatologie**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UET2**

**Intitulé de la matière : Mini-projet tuteuré**

**Crédits : 3**

**Coefficients :3**

#### **Objectifs de l'enseignement.**

- Rédaction et faire un synthèse bibliographique.
- Préparation au mémoire
- Le principe du stage est l'acquisition de l'aptitude à la vie en entreprise ou au sein d'un laboratoire
- Aptitude à prendre des responsabilités
- Principes d'intégration dans une équipe d'accueil.

#### **Connaissances préalables recommandée .**

Toutes les matières enseignées

**Contenu de la matière** (*indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel*)

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu, examen, etc... (La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

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

## **V- Accords ou conventions**

### **Oui**

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)

## **LETTRE D'INTENTION TYPE**

**(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)**

**(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)**

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

## **LETTRE D'INTENTION TYPE**

**(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)**

**(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)**

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise \_\_\_\_\_ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE.**