

**NOUVELLE OFFRE DE  
FORMATION L.M.D.**

**MASTER ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arréridj</b>	<b>Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers</b>	<b>Sciences Agronomiques</b>

<b>Domaine</b>	<b>Filière</b>	<b>Spécialité</b>
<b>Sciences de la Nature et de la Vie</b>	<b>Sciences Agronomique</b>	<b>AMENAGEMENT HYDRO- AGRICOLE</b>

**Domaine** : Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière** : Sciences Agronomiques

**Spécialité** : Aménagement hydro-agricole

**Année universitaire** : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

عرض تكوين

ل. م . د

ماستر أكاديمي

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة محمد البشير الابراهيمى برج بوعريريج	كلية علوم الطبيعة و الحياة و علوم الأرض و الكون	العلوم الفلاحية

الميدان	الشعبة	التخصص
علوم الطبيعة و الحياة	العلوم الفلاحية	التهيئة المائية الفلاحية

الميدان: علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة: العلوم الفلاحية

التخصص : التهيئة المائية الفلاحية

السنة الجامعية : 2017/2016

## SOMMAIRE

<b>I - Fiche d'identité du Master</b>	<b>4</b>
1 - Localisation de la formation	5
2- Partenaires de la formation	5
3- Contexte et objectifs de la formation	7
A - Conditions d'accès	7
B - Objectifs de la formation	7
C - Profils et compétences visées	8
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	9
E - Passerelles vers les autres spécialités	9
F - Indicateurs de suivi du projet de formation	10
G- Capacité d'encadrement	10
4- Moyens humains disponibles	11
A- Enseignants intervenant dans la spécialité	11
B- Encadrement Externe	12
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	13
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	13
B- Terrains de stage et formations en entreprise	24
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	25
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée	26
E - Espaces de travaux personnels et TIC	26
<b>II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements</b>	<b>27</b>
1- Semestre 1	28
2- Semestre 2	29
3- Semestre 3	30
4- Semestre 4	31
5- Récapitulatif global de la formation	32
III - Programme détaillé par matière	33
IV – Accords / conventions	73

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

## 1 - Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) :** Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

**Département :** Sciences Agronomiques

## 2 – Partenaires de la formation

### Autres établissements universitaires :

- Université de Sétif 1 Signée le 17/06/2015
- Université de BOUIRA Signée le 05/05/2015
- Université de Mohamed Boudiaf M'sila Signée le 23/07/2015
- Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger
- Université 20 Août 1955 Skikda
- Laboratoire de maîtrise de l'eau en agriculture (ENSA, Alger).

### Entreprises et autres partenaires socio économiques

Dans le cadre de ses efforts de positionnement comme partenaire fiable dans son environnement socioéconomiques, l'université de Bordj Bou Arreridj a signée plusieurs conventions de coopération, qui sont synthétisées dans le tableau ci-dessous:

<b>Etablissement</b>	<b>Institutions</b>	<b>Observations</b>
Université de BBA	Anabib-IRRAGRIS	Lettre d'intention type signée le 20/11/2011
Université de BBA	Direction des ressources en eau de BBA	Lettre d'intention type signée le 21/11/2011
Université de BBA	Conservation des forêts de BBA	Lettre d'intention type signée le 20/11/2011
Université de BBA	Les services agricoles de BBA	- Lettre d'intention type signée le 20/11/2011 - Convention Signée le 02/07/2015
Université de BBA	Académie Militaire De Cherchell	Signée le 13/10/2015
Université de BBA	Direction de l'Environnement de BBA	Signée le 15/03/2015
Université de BBA	Conservation des Forêts de BBA	Signée le 16/03/2015
Université de BBA	ANSEJ	Signée le 12/07/2013
Université de BBA	Ministère des travaux publics	Signée le 04/12/2014
Université de BBA	Direction de l'Education de BBA	Signée le 09/03/2015
Université de BBA	Centre National des Technologies de Production plus Propre (CNTPP Alger).	Signée le 23/02/2015
Université de BBA	BENHAMADI SARL GIPATES	Signée le 02/06/2015

D'autres conventions sont en cours de préparation avec :

- L'Agence Nationale des barrages de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- L'Algérienne des eaux de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- Office Nationale d'Assainissement de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- L'office Nationale Météorologique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- Haut Commissariat de Développement de la Steppe de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
- Entreprises et autres partenaires socio économiques :
- Unité de Fabrication des Conduites d'Irrigation Ammara.
- Unité de Fabrication des Conduites d'Irrigation MECHRI.

**Partenaires internationaux :**

<b>Etablissement</b>	<b>Institution</b>	<b>Observation</b>
Université de BBA	Université de Sfax Tunisie	05/03/2015
Université de BBA	University of Salford Manchester	09/11/2015
Université de BBA	Université d'Orléans France.	Signée le 20/06/2011
Université de BBA	IREIS France.	Signée le 11/04/2013
Université de BBA	Université EL Manar Tunis.	Signée le 18/06/2013
Université de BBA	University of Malaya Kuala Lumpur MALAYSIA	Signée le 14/04/2014
Université de BBA	Université Virtuelle Tunis	Signée le 07/11/2014
Université de BBA	University of BEIRA INTERIOR Portugal.	Signée le 25/11/2014
Université de BBA	Institution de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricoles SFAX, TUNIS.	Encours de finalisation
Université de BBA	Université El Mansourah Egypte	Encours de finalisation
Université de BBA	Université de Mulhouse, France	Encours de finalisation
Université de BBA	Université Aquila, ITALIE	En cours de finalisation
Université de BBA	National MiningUniversity, Ukraine	En cours de finalisation
Université de BBA	Laboratoire des Interactions Sol-Agrosystème-Hydrosystème, SupAgro, Montpellier, France	En cours de préparation
Université de BBA	Unité AgroClim, Avignon, France	En cours de préparation

## 4 – Contexte et objectifs de la formation

### A– Conditions d'accès

#### Admission en :

- **Master1** : L'admission est de droit pour les étudiants d'une Licence « Filière Sciences agronomiques », spécialité « **Sol et Eau** ». L'accès est aussi possible pour des licenciés en production végétale, en Ecologie et Environnement, en hydraulique et en sciences de l'eau.
- **Master2** : Admission sur dossier pour les étudiants titulaires d'ingénieur en hydraulique agricole, Aménagement hydro agricole, Aménagement et mise en valeur des ressources naturelles et en sciences de l'eau.

### B- Objectifs de la formation

**L'Algérie souffre d'une rareté en matière de ressources en eau, résultat d'une faible pluviométrie à caractère aléatoire dans l'espace et dans le temps. Cette rareté affecte gravement les régions à étages bioclimatiques aride et semi- aride, où se trouvent la plus grande partie des terres agricoles, imposant ainsi une gestion intelligente de la part de l'eau destinée à l'agriculture.**

Le master Spécialisé en Aménagement hydro-agricole vise à former des spécialistes dans le domaine des aménagements hydro agricoles et la gestion de l'eau en périmètres irrigués pour le compte du secteur privé, public et de la recherche. **La formation de master en Hydraulique agricole vient compléter celle déjà reçue par les étudiants en licence Sol et eau.** Les objectifs assignés à la formation s'articulent autour des axes suivants :

- Etude des éléments fondamentaux relatifs au domaine de la mobilisation et l'utilisation de l'eau en agriculture et dont la connaissance contribue à positionner les problèmes relatifs à ce secteur et à les résoudre dans une perspective de durabilité.
- Préparation de nouvelles compétences aptes à aider activement et efficacement les organismes et les structures spécialisées dans la gestion et la maîtrise de l'eau en agriculture.
- La formation scientifique et technique est complétée par une prise en contact avec le milieu professionnel à travers des stages au niveau des structures concernées par le domaine. Ce qui permettra de développer toutes les interactions possibles entre université et le monde qui l'entour (marché de travail) et assurera une véritable osmose avec l'environnement socio-économique.

- Assurer une formation utile de qualité pouvant participer à la satisfaction d'une demande sociale accrue en matière d'accès à l'enseignement supérieur.
- Mise à niveau de l'enseignement supérieur en Algérie avec le niveau atteint dans les pays développés.

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

**La présente formation implique l'acquisition de Connaissances de base et le domaine de l'Hydraulique Agricole permettant :**

1. De planifier, programmer, coordonner et gérer les études et les travaux d'aménagement des périmètres agricoles relevant du secteur public ou prévus ;
2. D'étudier et d'exécuter les programmes d'utilisation des eaux à des fins agricoles;
3. D'actualiser l'ensemble des données relatives aux ouvrages de génie rural et d'Hydraulique Agricole;
4. De conseiller et d'appuyer techniquement les organisations professionnelles agricoles dans les domaines de la gestion, de l'exploitation et de la maintenance des aménagements Hydro-agricoles.

**La présente formation vise à produire un :**

1. Personnels capables à contribuer à l'élaboration des études Hydro-Agricole dont la vocation est d'être réutilisée par les ingénieurs du service agricole pour de futures études ;
2. Personnels capables à participer à la gestion et l'exploitation des grands périmètres d'irrigations, ainsi qu'a proposé des solutions adéquates aux problèmes enregistrés ;
3. Personnels capables d'intervenir dans la gestion et l'exploitation des ouvrages Hydro-agricoles (Forages, Puits, Barrages et retenue collinaire, Pompage,..) ;
4. Suivi et évaluation de projets de développement Hydro Agricole et en particulier de développement de l'agriculture irriguée ;
5. Mise en place et animation de dispositifs de conseils techniques et de gestion aux organisations de producteurs et aux exploitations Hydro-Agricoles.



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

**La région de Bordj Bou Arreridj se situe dans l'une des plus grandes zones de production agricole de l'Algérie et comporte le barrage de Ain Zada et plus de six retenues colinéaires destinées pour l'irrigation.** De ce fait, l'apport d'un réel savoir-faire en matière de mobilisation et de gestion des ressources en eau destinée à l'agriculture devient l'une des plus grandes nécessités de la région. **Les agriculteurs de la région ont bénéficié dans leur majorité d'une aide de l'état dans le cadre des différentes stratégies et programmes étatiques** adoptés pour l'encouragement et le soutien de l'agriculture. **La mise en valeur des terres et l'emploi de l'irrigation sont devenus des techniques assez retrouvées dans le milieu agricole de la région** ce qui impose l'urgence de la formation de cadre compétant dans le domaine.

La formation permet aux étudiants de gérer des situations liées aux aspects de développement et à la recherche dans le domaine des sciences agronomiques et dans la spécialité de l'hydro agricole. Les secteurs concernés sont ceux de l'Agence Nationale des barrages, de l'Office Nationale d'Assainissement, les directions de l'agriculture, des ressources en eau et de l'environnement, le haut commissariat de développement de la steppe, l'Office Nationale de la Météorologie, l'Algérienne des eaux, la station des traitements des eaux du barrage de Ain Zada et les différentes exploitations agricoles et fermes pilotes.

**Ce Master précède la formation de Doctorat. En revanche, son obtention est déterminée dans les critères d'accès à une formation de Doctorat qui est en projet.**

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

Le Master en **Aménagement hydro agricole**, offre aux étudiants une acquisition des connaissances théoriques et pratiques dans le domaine de l'eau en relation avec le sol et la plante ce qui constitue une formation de base pour les différentes options d'agronomie. Cette formation nécessite une approche logiquement **interdisciplinaire** et l'acquisition de compétences diverses et modernes qui concernent **l'eau, le sol et la plante**. Ce Master propose donc une **formation assez spécialisant**, renforcée par l'offre de modules conséquents et adaptés aux Sciences agronomiques ; ce qui permet à l'étudiant un passage facile vers les autres spécialités au sein du parcours agronomie. Ces modules permettent à l'étudiant d'acquérir une **pratique plus quantitative**. Les stages et Travaux Pratiques sur le terrain, sont aussi privilégiés.





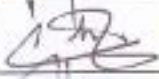


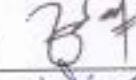


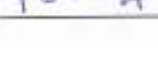
## **F – Indicateurs de suivi de la formation**

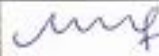


1. Potentiel enseignants bien fourni et spécialiste dans le domaine ;
2. Mise en place d'un pôle dans les sciences agronomiques ;
3. Forte demande de la spécialité par les étudiants dans cette région à vocation agricole ;
4. Spécialité adaptée aux nouvelles lois des marchés (expertise des plans de crédits bancaires et évaluation des risques).

## **G – Capacité d'encadrement: 30 Étudiants**

## 5 – Moyens humains disponibles

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

Nom, prénom	Diplôme graduation+Spécialité	Diplôme de Post graduation+Spécialité	Grade	Type d'intervention*	Emargement
BENOUDAH Ali	Maîtrise de biochimie analytique	Doctorat en sciences pharmaceutiques	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement	
DJENIDI Redha	Ing. Agronomie Production Animale	Doctorat en sciences agronomique, Production Animale	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement	
BENTABET Abdelouahab	Ing. Physique	Doctorat en sciences Physiques	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement	
AYECHE Riadh	Ing. Chimie	Doctorat en sciences : Traitement des Eaux	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
DIAFAT Abdelouahab	DES en Biologie	Doctorat en sciences : Toxicologie	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
BOUBELLOUTA Tahar	Ing. Génie Industrielle	Doctorat en sciences des aliments	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
CHOURGHAL Nacira	Ing. Agronomie, Hydraulique Agricole	Doctorat en sciences : Hydraulique Agricole	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
ALIAT Toufik	Ing. Nome, Agro-Foresterie	Doctorat en sciences : Ecologie	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
BOURAHLA Amel	Ing. Agronomie, Hydraulique Agricole	Magister en Agronomie, Hydraulique Agricole	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
NAOURI Mohamed	Ing. Agronomie, Hydraulique Agricole	Magister en Agronomie, Hydraulique Agricole	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
AIT MECHDAL Mouloud	Ing. Agronomie, Sciences du Sol	Magister en Agronomie, Sciences du Sol	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
LAOUFI Hadjer	Ing. Agronomie, Sciences du Sol	Magister en Agronomie, Sciences du Sol	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
BIBEK Mohamed	Ing. Sciences de la terre	Magister en Sciences de la Terre	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	

MAAMRI Khelifa	Ing. Agronomie, végétale	Production	Magister en Agronomie, Production végétale	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
OULD KIAR Reda	Ing. Agronomie, végétale	Production	Magister en Agronomie, Production végétale	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
KIROUANI Abderezzak	Ing. Agronomie, végétale	Production	Magister agronomie, Production végétale	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
FELLAHI Zine Elabidine	Ing. Agronomie végétale	Production	Magister en Agronomie, Production végétale	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	
AMARA KORBA Raouf	Master en écologie végétale		Doctorat en Ecologie Végétale	MAB	Cours, TD, TP, Encadrement	

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

### B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme graduation	Diplôme de spécialité (Magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Emargement

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

Visa du département

  
 رئيس قسم الزراعة  
 بلعاج الطيبي  


Visa de la faculté ou de l'institut

  
 عميد الكلية  
 الزراعة  
 د. طاهر بويلوط  


## 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 : laboratoire de pédologie, cartographie, écologie et hydraulique agricole.**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observati
1	Extracteur à plaques de céramique ; Dispositif de Richard	01	
2	Table traçante HP design jet 800 et Scanner	01	
3	Kit de tarières pour prise d'échantillons les sols hétérogènes	05	
4	GPS III Plus	01	
5	Analyseur multi paramètre de champs (pH, conductivité)	01	
6	Balance électronique à calibrage interne, portée 150g	01	
7	Agitateur à mouvement orbital,	02	
8	Tamis d'analyse (gamma de 23 ouvertures de maille différentes)	01	
9	Tensiomètre à cadran	01	
10	Charte Mansell	02	
11	Pénétrromètre à percussion	01	
12	Perméamètre à charge fixe et variable	01	
13	Stéréoscope de poche.	10	
14	Planimètre digital polaire	04	
15	Boussole	10	
16	Banc hydraulique avec pompe immergée	01	
17	Module de démonstration des régimes d'écoulement	01	
18	Mano scope à membrane élastique	01	
19	Pression hydrostatique	01	
20	Ensemble de démonstration du théorème de Bernoulli	01	
21	Écoulement au-dessus d'un barrage	01	
22	Appareil d'étude des pertes de charge	01	
23	Distillateur inox 8ltr/h	1	
24	loupe manuelle	1	
25	loupe binoculaire	6	
26	Microscope binoculaire B-352A OPTIKA	10	
27	Agitateur magnétique chauffant	1	
28	Trousse à dissection 14 pièces	3	
29	Balance électronique	1	
30	Congélateur coffre 300l	1	
31	Bec bunsen	5	

32	Trépied pour bec bunsen	5	
33	anse de platine(Manche pasteur)	2	
34	Tubes à essais	200	
35	Papier parafilm	1	
36	Mortier + pilon porcelaine cap 300ml	1	
37	Portoir a monté en PP diam.20mm	1	
38	Plateaux de dissection	2	
39	Pisette en polyéthylène de 250 ml	4	
40	pisette en polyéthylène de 500ml	3	
41	Pisette en polyéthylène de 1000 ml	1	
42	Minuteurs clip	1	
43	Egouttoir a vaisselle	1	
44	Bonbonne avec robinet 10l	1	
45	Agitateur magnétique 60-1200 t/mn 6postes	02	
46	Agitateur magnétique chauffant 0-1300 t/mn	02	
47	Agitateur rotatif Pour tubes ou flacons	01	
48	Balance précision 60 g – 6kg	02	
49	Balance portable 200 – 5000g	02	
50	Etuve de laboratoire (100l avec vitre, 400°C)	01	
51	Tamis 0,2 mm, 2mm, 20mm	01	
52	Becs benses Gaz naturel	04	
53	Dessiccateurs Sous vide	04	
54	Trompes à vide Debit 8l / min	02	
55	Seringues Avec aiguilles	04	
56	Centrifugeuse Force égale à 1000g	01	
57	Cylindres en métal Diamètre 5cm, hauteur 4cm	04	
58	Cylindre en métal Diamètre 15cm, Hauteur 10cm	04	
59	Chronomètres 30min 1/5 s	02	
60	PH mètre inolab Mesure PH, potentiel redox	02	
61	Conducdimètre Combiné 5paramètres	03	
62	Thermomètre T° interne,externe humidité relative	02	
63	Four a moufle 1100°-11litres	01	
64	Appareil a distillation Kjeldahl PN1430	01	
65	Photomètre Multiparamètres	01	
66	Entonnoirs	10	
67	Supports entonnoirs	10	
68	Spatules L=150mm, l,20 mm	04	
69	Eprouvettes 50ml, 100ml, 250 m l,1l	30	
70	Flacons 250ml, 1l	30	
71	Pisettes en plastique	10	
72	Pipettes 1ml, 5ml, 10ml, 20ml	30	
73	Supports pipettes	10	
74	Fioles jaugées 25ml, 100ml, 250ml	20	
75	Tubes à essai 5ml, 10ml, 50ml	30	
76	Bechers 100ml, 250ml, 1l	30	
77	Flacons avec appendice	10	
78	Burettes 50ml	10	
79	Erlenmeyer 100ml 250ml, 300ml	10	
80	Fioles kjeldahl 750ml	30	

81	Réfrigérant adapté Ballon pyrex	05	
82	Pinces en bois	10	
83	Ruban diamètre acier 3M	04	
84	Ruban diamètre acier 5M	04	
85	Compas extra-légers 80 cm	08	
86	Compas extra-légers 102 cm	08	
87	Dendromètre Blum leiss BL06	05	
88	Dendromètre Blum leiss BL07	05	
89	Relascope de Bitterlich livré complet en etui.	06	
90	Mire spécial chemin de base pour relascope de Bitterlich	06	
91	Griffe forestière	05	
92	Tarière finlandaise long 600mm	06	
93	Tarière finlandaise long 750mm	06	
94	Tarière Mora long 400mm	06	
95	Jauge à écorce	05	
96	Chaîne d'arpentage 50m	03	
97	Boussole SUNTO à bain d'huile	08	
98	<u>Cartes topographiques :1/50</u> 000 N° des feuilles :	10 feuilles	
99	118, 119, 120, 121, 122,123, 144, 145, 146, 147, 148,149, 170, 171, 172, 173, 174, 75,176, 198, 199, 200, 201, 202, 203,204, 227, 228, 229, 230, 231, 232,233, 258, 259, 260, 261, 262, 263,264, 289, 290,291, 292, 293, 294,295, 319, 320, 321, 322, 323,		
100	<u>Cartes topographiques : 1/200</u> 000 N° des feuilles : 118, 119, 120, 121, 122,123, 144, 145, 146, 147, 148,149, 170, 171, 172, 173, 174, 175,176 198, 199, 200, 201, 202, 203,204, 227, 228, 229, 230, 231, 232,233, 258, 259, 260, 261, 262, 263,264, 289,	10 feuilles	
101	<u>Photographies aériennes :1/20</u> 000 N° des feuilles : 120, 146, 172, 173, 174, 175,199, 200, 201, 202, 203,	10 feuilles	
102	<u>Stéréoscopes à miroir Sokkisha grossissement1, 5x, champ de vision :18x23 cm.livré avec jumelle ,grossissement x 3,oculaire réglage barre de parallaxe, livré coffret bois.</u>	15	
103	<u>Planimètre HAFF 317 E, bras conducteur et bra polaire fixe remise à zéro par mollette loupe traceuse, lecture à vernper.</u>	08	
104	<u>Planimètre électronique PLACOM, précision +/- 0,2 % affichage digital à 8 chiffres, alimentation par batteries cd Ni rechargeable.</u>	08	
105	<u>Curvimètre</u>	08	
106	<u>Table tracente</u>	01	

<b>107</b>	<u>Tables de dessin professionnelle</u>	15	
<b>108</b>	<u>Micro-ordinateur</u> Intel pentium 4-2000 MB Matsonic chipset via Full ATX RAM 512 Mo DDR PC 2100, HDD 80 Gb ULTRA DMA 7200 RPM DVD Rom 16x50 ,speaker 600 W ,Keyboard 108, Souris PS/2 Genius.	01	
<b>109</b>	<u>Scanner mono océ</u> 4030,600 dpi (36"/914mm).	01	
<b>110</b>	<u>Image Tracer</u> Pro. V6 .P / Auto CAD 14/2000/2002.	01	



## Une ferme expérimentale 2000 m<sup>2</sup>

N°	Matériel	Quantité
01	Serre en plastique 50 m * 8 m *4 m de hauteur.	01
02	Mini station météorologique	<i>01</i>
03	Pulvérisateur à dos	<i>01</i>
04	Balance de précision	<i>02</i>
05	Etuve	<i>01</i>
06	Pièges, Phéromones, Filets	<i>plusieurs modèles</i>
07	Thermomètre	<i>10</i>
08	Cages d'élevage rat avec biberons	<i>50</i>
09	Cages d'élevage souris avec biberons	<i>30</i>
10	Armoire	<i>02</i>
11	Rayonnage métallique	<i>20</i>
12	Cages d'élevage Insectes	<i>50</i>
13	Chariots	<i>02</i>
14	Brouette	<i>01</i>
15	Fongicide	<i>02 types</i>
16	Insecticide	<i>02 types</i>
17	Herbicide	<i>Roundup</i>
18	Rouleau goutte à goutte	<i>03 bobines</i>
19	Film pour paillage	<i>03 rouleaux</i>
20	Tourbe	<i>05 sacs de 25 kg</i>
21	Engrais (0 20 25)	<i>02 qx</i>
21	Ficelle	<i>20 kg</i>
22	Pots	<i>500</i>
23	Alvéoles	<i>50 unités</i>
24	Binettes	<i>03</i>
25	Râteaux	<i>03</i>
26	Houes	<i>03</i>
27	Sachets en papier	<i>1000</i>

**Intitulé du laboratoire : laboratoire de biologie végétale et de botanique**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>observations</b>
01	Agitateur Vortex	1	
02	loupe manuelle	2	
03	loupe binoculaire	4	
04	Microscope binoculaire B-352A OPTIKA	9	
05	Microtome à moelle de sureau	1	
06	Agitateur magnétique chauffant	1	
07	Trousse à dissection 14 pièces	2	
08	Balance électronique	1	
09	Réfrigérateur ventilé 300l	1	
10	Bec bunsen	1	
11	toile métallique étamée 120*120 mm	1	
12	Microscope trinoculaire B-500Tpl	1	
13	Microscopes biologiques inversés XDS-1R	1	
14	Poire à pipeter pasteur	1	
15	Cristallisoir en verre d.95 mm h. 55 mm Cap 300	2	
16	Cristallisoir en verre d.115 mm h. 65 mm Cap 500	2	
17	cellule en verre agrandie 40000 fois	1	
18	la cellule unité structurale fondamentale	1	
19	germination du haricot et jeune plant	1	
20	cryptogrammes, série élémentaire 25 lames	1	
21	phanérogames série élémentaire 25 lames	1	
22	bryophytes 15 préparations accompagnées de textes explicatifs	1	
23	ptéridophytes 15 préparations	1	
24	gymnospermes 15 lames de microscope	1	
25	angiospermes 15 lames de microscop	1	
26	angiospermes racines 15 lames de microscop	1	
27	la cellule végétale 12 lames de microscop	1	
28	série de lames génétiques	1	
29	Petit appareillage	-	

**Intitulé du laboratoire : laboratoire de Biologie Animale.**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombr</b>	<b>observations</b>
01	Loupe manuelle	1	
02	Loupe binoculaire	4	
03	Microscope binoculaire B-352A OPTIKA	10	
04	Microscope trinoculaire (sortie photo/vidio)	1	
05	Microtome à moelle de sureau	1	
06	Agitateur magnétique chauffant	1	
07	Trousse à dissection 14 pièces	6	
08	Balance électronique	1	
09	Réfrigérateur ventilé 300l	1	
10	Bec bunsen	1	
11	toile métallique étamée 120*120 mm	1	
12	7 kits d'enseignement de zoologie	1	
13	cellule animale/cellule végétale	1	
14	les organelles cellulaires	1	
15	série invertébrés, série élémentaire 25 lames	1	
16	protozoaires 10 lames de microscope	1	
17	coelanterata et porofera 10 lames	1	
18	vernes helminthes 20 lames	1	
19	insectes, série élémentaires grossie 25 lames	1	
20	la cellule animale 12 lames de microscope	1	
21	embryologie de l'oursin de mer 10 lames microscopiques	1	
22	la vie microscopique dans l'eau 25 coupes microscopiques	1	
23	Petit appareillage	-	

## Intitulé du laboratoire : laboratoire de biochimie

N°	Intitulé de l'équipement	Nomb	observation
01	Agitateur VORTEX	1	
02	Bain marie inox volume 14 L	1	
03	Kit extracteur soxhlet cap 100ml complet avec cartouche	1	
04	Kit extracteur soxhlet cap 250ml complet avec cartouche	1	
05	Cuve spectro en verre	2	
06	Cuve spectro en quartz	2	
07	Centrifugeuse	1	
08	Cuve double 10X10 CM	1	
09	Cuve verticale 10 X 10 CM	1	
10	Générateur	2	
11	Chronomètre et compte à rebours 9h 59mn 59s,	1	
12	Densitomètre universel	2	
13	Chambre Uvportative 12w	1	
14	Cuve rectangulaire renure à couvercle rode pour CCM	1	
15	Plaque CCM 1 CHR 150 mmx 100 m	1	
16	Chauffe ballon avec regulateur 250 ml	2	
17	Chauffe ballon avec régulateur cap 500 ml	2	
18	Chauffe ballon agité cap 250 ml	1	
19	Chauffe ballon agité cap 500 ml	1	
20	Etuve universelle	1	
21	Micropipette à volume fixe 1000 µl	1	
22	pH/Mv mètre de paillasse	2	
23	Electrode de pH avec sonde de température	1	
24	Plaque chauffante ceramique	1	
25	Agitateur magnétique chauffant	1	
26	Spectrophotomètre infra-rouge à transformée de fourrier	1	
27	Spectrophotomètre UV/VISIBLE complet	1	
28	Balance d'analyse	1	
29	conductimètre de labo robuste	2	
30	Cellule conductivité/température 4anneaux	1	
31	Pompe a vide/compréreur Al/ Teflon 100 mbar 27 lt/mn	1	
32	Ensemble de filtration Diam 47 mm à pince livrée complet avec manbrane 0,2µm	1	
33	Réfrigérateur ventilé 300l	1	
34	Bec bunzen	1	
35	Cône Blanc pour micropipette Cap 0.5-10µl (Sache 1000)	1	
36	Spectrophotometre 1800	1	
37	élévateur-lift inox 20x20cm	1	
38	réfrigérant de liedig duran 29/32	1	
39	colonne de vigreux 29/32	1	
40	allonge coudée 105° 75° 90° 29/32	1	
41	Thermomètre à mercure -10 à 250 °C	1	
42	Thermomètre à mercure -10 à 360 °C	1	

## Intitulé du laboratoire : laboratoire de phytopathologie

N°	Intitulé de l'équipement	Nombr	observations
01	Agitateur va et vient	1	
02	Agitateur VORTEX	1	
03	Autoclave vertical capacité 75 L	1	
04	Bain marie inox volume 14 L	1	
05	Centrifugeuse universelle de paillasse	1	
06	Chronomètre et compte à rebours 9h 59mn 59s,	1	
07	Etuve universelle	1	
08	Etuve bactériologique	2	
09	hotte microbiologique	1	
10	Micropipette à volume fixe 100 µl	1	
11	Micropipette à volume fixe 500 µl	1	
12	Micropipette à volume fixe 1000 µl	1	
13	Kit de 3 micropipettes à volume variable	1	
14	DISTRIBUTEUR10-2 ml	1	
15	DISTRIBUTEUR100-20 ml	1	
16	loupe manuelle	1	
17	loupe binoculaire	1	
18	Microscope binoculaire B-352A OPTIKA	8	
19	PH/Mv mètre de paillasse	1	
20	Agitateur magnétique chauffant	1	
21	Trousse à dissection 14 pièces	1	
22	Balance d'analyse	1	
23	Pompe a vide/compresseur Al/ Teflon 100 mbar 27 lt/mn	1	
24	Ensemble de filtration Diam 47 mm à pince livrée complet avec membrane 0,2µm	1	
25	Homogeneiseur	1	
26	Réfrigérateur ventilé 300l	1	
27	Bec bunsen	11	
28	Bec bunsen électronique	1	
29	toile métallique étamée 120*120 mm	3	
30	Trépied pour bec bunsen	8	
31	anse de platine)Manche pasteur)	6	
32	Broyeur de Potter	1	
33	champignons et lichens 20 lames de microscope	1	

**Intitulé du laboratoire : laboratoire de Microbiologie**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>observations</b>
01	Vortex agitateur	1	
02	Autoclave vertical capacité 75 L	1	
03	Bain marie inox volume 14 L	1	
04	Distillateur inox 8ltr/h	1	
05	Centrifugeuse universelle de paillasse	1	
06	Etuve universelle	1	
07	Etuve bactériologique	4	
08	Hotte microbiologique	1	
09	ml)DISTRIBUTEUR10-2)	1	
10	ml)DISTRIBUTEUR100-20)	1	
11	Microscope binoculaire B-352A OPTIKA	9	
12	microscope trinoculaire (sortie photo/vidio)	1	
13	Agitateur magnétique chauffant	1	
14	Compteur de colonies digital	1	
15	Balance d'analyse	1	
16	Four micro-onde 24l a plateau tournant	1	
17	Réfrigérateur ventilé 300l	1	
18	Bec bunsen	9	
19	Bec bunsen électronique	1	
20	toile métallique étamée 120*120 mm	4	
21	Minuteurs clip	1	
22	série de base de bactéries 25 lames	1	
23	Petit appareillage	-	

## B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Direction des ressources hydriques de la wilaya (DH) de B. B. A.	<b>4</b>	1mois
Direction des Services Agricoles de la wilaya de B. B. A.	<b>3</b>	1mois
Office Nationale d'Assainissement (ONA) de la wilaya de B. B. A.	<b>4</b>	1mois
Haut Commissariat du développement de la steppe (HCDS) de la wilaya de B. B. A.	<b>3</b>	1mois
Agence Nationale des Barrage (ANB- Ain Zada) de B. B. A.	<b>3</b>	1mois
Conservation des Forêts de la wilaya de B. B. A.	<b>3</b>	1mois
Entreprise de fabrication des conduites d'irrigation- IRRAGRIS- ANABIB	<b>4</b>	1mois
Station météorologique de B. B. A	<b>3</b>	1mois
Direction de l'environnement de la wilaya de B. B. A.	<b>3</b>	1mois

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

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

<b>Chef du laboratoire</b>	
<b>N° Agrément du laboratoire</b>	
Date :	
Avis du chef de laboratoire :	Pr. BENOUADOU Ali Favorable
	

<b>Chef du laboratoire</b>	
<b>N° Agrément du laboratoire</b>	
Date :	
Avis du chef de laboratoire:	



## D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposé :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet

## F- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Bibliothèque de l'Université Mohamed Elbachir El-Ibrahimi –BBA-
- Bibliothèque de l'Institut des Sciences et technologie -université Mohamed Elbachir El-Ibrahimi –BBA-
- Centre de calcul de des Sciences et technologie -université Mohamed Elbachir El-Ibrahimi –BBA
- Salles d'Internet de l'Université Mohamed Elbachir El-Ibrahimi –BBA-
- Les laboratoires pédagogiques sont dotés d'un équipement complet pour la réalisation des TP et manipulations proposés dans le cadre des formations appartenant au domaine des sciences de la nature et de la vie.
- Des salles de lectures sont disponibles pour permettre à l'étudiant de préparer l'ensemble des travaux personnels des différentes unités d'enseignement.

En plus de tous les moyens disponibles, le département acquière chaque année du nouveau matériel selon le besoin de l'ensemble de spécialités.

Aussi la ferme expérimentale permettra aux étudiants la réalisation des expérimentations de dans le cadre de leurs sujets de mémoires de fin d'étude.

## **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	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1(O/P)</b>									
Matière 1 : Hydraulique des conduites en charge	90h	3h	1h30	1h30	110h	4	8	40%	60%
Matière 2 : Hydrologie de surface	45h	1h30	-	1h30	55h	2	4	40%	60%
<b>UEF2(O/P)</b>									
Matière 1 : Bases de l'irrigation	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1(O/P)</b>									
Matière 1 : Drainage agricole	60h	1h30	1h	1h30	65h	3	5	40%	60%
Matière 2 : Topographie	45h	1h30	-	1h30	55h	2	4	40%	60%
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1(O/P)</b>									
Matière 1 : Hydraulique souterraine	45h	1h30	1h30	-	5h	2	2	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1 (O/P)</b>									
Matière1 : Communication (Français)	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	40%	60%
<b>Total Semestre 1</b>	<b>375h</b>	<b>13h30</b>	<b>4h</b>	<b>7h30</b>	<b>375h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1(O/P)</b>									
Matière 1 : Hydraulique des écoulements à ciel ouvert	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Matière2 : Pompes et stations de pompage	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
<b>UEF2(O/P)</b>									
Matière 1 : Barrage et Retenue Collinaires	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1(O/P)</b>									
Matière 1 : Irrigation Sous Pression et Gestion des Périmètres d'Irrigation	60h	1h30	1h	1h30	65h	3	5	40%	60%
Matière 2 : Système d'information géographique	45h	1h30	-	1h30	55h	2	4	40%	60%
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1(O/P) :</b>									
Matière 1 : Physique des sols	45h	1h30	1h30	-	5h	2	2	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1(O/P)</b>									
Matière 1 : Anglais technique	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	40%	60%
<b>Total Semestre 2</b>	<b>375h</b>	<b>15h</b>	<b>2h30</b>	<b>7h30</b>	<b>375h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1 (O/P)</b>									
Matière 1 : Hydraulique des nappes et des puits	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Matière 2 : <b>Hydrologie Statistique Appliquée</b>	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
<b>UEF2 (O/P)</b>									
Matière 1 : Qualité des eaux en agriculture	67h30	3h	-	1h30	82h30	3	6	40%	60%
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 (O/P)</b>									
Matière 1 : Modélisation dans le domaine hydro-agricole	60h	1h30	1h	1h30	65 h	3	5	40%	60%
<b>Matière 2 : Méthodologie de Recherche et Didactique</b>	45h	1h30	1h30	-	55 h	2	4	40%	60%
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1 (O/P)</b>									
<b>Matière 1 :</b>	45h	1h30	1h30	-	5h	2	2	40%	60%
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1 (O/P)</b>									
<b>Matière 1: Législation</b>	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	40%	60%
<b>Total Semestre 3</b>	<b>375h</b>	<b>15h</b>	<b>4h</b>	<b>6h</b>	<b>375h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

## 4- Semestre 4 :

**Domaine : D 04**  
**Filière : Sciences Agronomiques**  
**Spécialité : Aménagement hydro agricole**

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

**NB** : Le semestre 4 ne comporte pas d'enseignement (UE), il se résume à un stage en entreprise et un mémoire et une soutenance obligatoire. Le VHS (750h) est comptabilisé suivant (25h) hebdomadaires (5\*5 jours) sur une durée de 4 mois entre février et juillet.

Le crédit attribué au semestre est de 30 et un coefficient de 17 équivalents à un semestre. Les enseignants participants à la formation du master, proposent des sujets de mémoire de fin d'étude en relation avec la formation. Les thèmes de sujet proposés, doit tenir compte des problèmes réels rencontrés sur terrain en matière d'aménagement Hydro-Agricoles, irrigation et drainage, barrage et retenue collinaire, hydrologie et aménagement des cours d'eau ainsi que la qualité de l'eau, en adoptant une démarche scientifique bien définie. Le travail doit être encadré par un enseignant-chercheur permanent du département d'agronomie ou institution équivalente, et peut être co-encadré par un autre enseignant- chercheur ou par une personne extérieure à l'établissement représentant de l'organisme là où l'étudiant réalise son stage. L'étudiant prépare un mémoire écrit qu'il soutient devant un jury dont la constitution obéit aux règles en vigueur du département.

Les sujets de mémoires de fin d'étude peuvent être dans l'un des axes suivants :

1. Hydrologie des Bassins Versant, Hydrologie Statistique et Fréquentielle ;
2. Irrigation des cultures
3. Stress hydrique et impacts
4. Changements climatique et impact sur la physiologie et le rendement des cultures
5. Aménagement des Cours d'Eau ;
6. Adduction et Transfert des Eaux vers Les Périmètres d'Irrigation ;
7. Qualité des Eaux ;
8. Réutilisation des Eaux Non Conventionnelles en Agriculture ;
9. Épuration des Eaux Usées et Impact sur l'Environnement ;

10. Étude et Dimensionnement des Retenues Collinaires ;
11. Étude et Modélisation du Phénomène de Transport Solide Dans Les Cours d'Eau et Barrages Réservoirs ;
12. Calcul et Estimation des Besoins en Eaux des Cultures ;
13. Optimisation des Réseaux d'Irrigation Fonctionnement à la Demande ;
14. Diagnostic et Dimensionnement des Réseaux d'Irrigation ;
15. Dimensionnement des Réseaux d'Irrigation par Aspersion et Goutte à Goutte ;
16. Modélisation de la Qualité des Eaux ;
17. Modélisation de l'Évaporation et de l'Évapotranspiration Potentielle ;
18. Modélisation des Bilans Hydrique à la Parcelle ;
19. Modélisation Appliquée aux Stations d'Épuration ;
20. Cartographie des périmètres d'irrigation ;
21. Systèmes d'Information Géographique Appliquée Aux Périmètres d'Irrigation.

	<b>VHS</b>	<b>Coef.</b>	<b>Crédits</b>
Stage en laboratoire et travail personnel	450h	10	18
Stage en entreprise et travail personnel	225h	5	9
Séminaires et travail personnel	75h	2	3
<b>Total Semestre 4</b>	<b>750h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

**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>UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>VH</b>					
<b>Cours</b>	382,5	135	67,5	67,5	652,5
<b>TD</b>	22,5	67,5	67,5	0	157,5
<b>TP</b>	202,5	112,5	0	0	315
<b>Travail personnel</b>	607,5	315	135	67,5	1125
<b>Autre (Mémoire stage séminaire)</b>	450	225	75	0	750
<b>Total</b>	<b>1665</b>	<b>855</b>	<b>345</b>	<b>135</b>	<b>3000</b>
<b>Crédits</b>	72	36	9	3	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>60,0%</b>	<b>30,0%</b>	<b>7,5%</b>	<b>2,5%</b>	<b>100%</b>

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



---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro- agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF1 Intitulé de la matière :  
Hydraulique des conduites en charge**

**Crédits : 8**

**Coefficients : 4**

---

**Objectifs de l'enseignement** ce cours est destiné à donner aux élèves, les bases théoriques nécessaires entrant dans différents domaines de l'agriculture en général et de l'hydraulique agricole en particulier.

**Connaissances préalables recommandées** : Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques et les physiques.

### **Contenu de la matière**

#### **A. COURS**

##### **1. CONSIDERATIONS GENERALES**

- 1.1. Objet de l'hydraulique
- 1.2. Systèmes d'unités des grandeurs physiques
- 1.3. Caractéristiques physiques et propriétés des liquides
- 1.4. Forces agissant sur les liquides .Pression dans les liquides et ses propriétés

##### **2. HYDROSTATIQUE**

- 2.1. Propriétés de la pression hydrostatique
- 2.2. Equation fondamentale de l'hydrostatique
- 2.3. Surfaces équipotentielles
- 2.4. Pression absolue et pression manométrique. Hauteur piézométrique. Vide
- 2.6. Mesure et appareils de mesure de la pression hydrostatique
- 2.7. Représentation graphique de la pression

##### **3. FORCE DE PRESSION D'UN LIQUIDE SUR UNE SURFACE**

- 3.1. Force de pression sur un surface plane
- 3.2. Centre de pression
- 3.3. Force de pression sur une surface courbe
- 3.4. Principe d'Archimède

##### **4. EQUATIONS FONDAMENTALES DE L'HYDRODYNAMIQUE**

- 4.1. Notions de base
- 4.2. Lignes de courant. Tube de courant
- 4.3. Caractéristiques hydrauliques du courant .Débit et vitesse moyenne
- 4.4. Equation de continuité en mouvement permanent
- 4.5. Equation de Bernoulli pour un filet parfait (non visqueux)
- 4.6. Equation de Bernoulli pour un filet réel (visqueux)
- 4.7. Equation de Bernoulli pour un courant réel en écoulement graduellement varié
- 4.8. Pertes de charges. Notions générales
- 4.9. Conditions d'application de l'équation de Bernoulli. Exemples d'application dans la technique
- 4.10. Théorème des quantités de mouvement. Théorème d' EULER

##### **5. REGIME D'ECOULEMENT DES LIQUIDES DANS LES CONDUITES. RESISTANCES HYDRAULIQUES**

- 5.1. Types de résistances hydrauliques et de pertes de charges. Détermination expérimentale des pertes de charges
- 5.2. Formules générales de détermination des pertes de charges
- 5.3. Formules de détermination de la vitesse moyenne et du débit en écoulement uniforme
- 5.4. Régime laminaire. Régime turbulent
- 5.5. Nombre de Reynolds
- 5.6. Répartition des vitesses en écoulement laminaire
- 5.8. Répartition des vitesses en écoulement turbulent
- 5.9. Notions sur les conduites lisses et rugueuses
- 5.10. Formules du coefficient de pertes de charges linéaires (réparties) et du coefficient de pertes de charges locales (singulières) en écoulement permanent uniforme.
- 5.11. Etude expérimentale du coefficient de Darcy
- 5.12. Pertes de charges locales
- 5.13. Coefficient de résistance du système

## **6. ECOULEMENTS EN CHARGE DANS LES CONDUITES**

- 6.1. Ecoulement permanent en charge dans les conduites cylindriques
- 6.2. Formules de base pour le calcul hydraulique d'une conduite simple en écoulement permanent
- 6.3. Calcul hydraulique des conduites en acier et en fonte
- 6.4. Calcul hydraulique des conduites de différents diamètres en série
- 6.5. Calcul hydraulique des conduites en parallèles
- 6.6. Calcul hydraulique des conduites avec variation de débit le long du trajet parcouru
- 6.7. Calcul hydraulique des conduites non métalliques
- 6.8. Calcul hydraulique des réseaux de distribution d'eau
- 6.9. Conduite d'aspiration et de refoulement

## **7. CLASSIFICATION DES CONDUITES**

1. Classification des conduites : Aspect hydraulique
2. Classification des conduites : Aspect matériaux de fabrications
3. Classification des conduites : Aspect comportement vis-à-vis les charges extérieures

## **8. PROFIL EN LONG HYDRAULIQUE**

Méthode d'élaboration des profils en long des conduites

Tracé du profil en long sur plan

Tracé du profil en long sur la plate-forme Auto-CAD

Devis estimatifs et quantitatifs CHAPITRE 5. CALCUL DES CONDUITES EN SÉRIE

## **9. CALCUL DES CONDUITES EN PARALLÈLE**

## **10. INTERCONNEXION ENTRE LES RÉSERVOIRS ET ADDUCTIONS DES EAUX**

1. Calcul des écoulements entre les réservoirs
2. Les adductions
3. Généralités
4. Adduction gravitaire
5. Principe de fonctionnement d'une conduite gravitaire
6. Calcul du diamètre
7. Calcul du débit
8. Calcul des pertes de charges
9. Vitesse limites
10. Adduction par refoulement
11. Dimensionnement de la conduite de refoulement
12. Formule de Bresse
13. Formule de Bonnin
14. Formule simplifié de Munier

## **11. CALCUL DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES RAMIFIES**

1. Généralités
2. Débits
3. Choix du diamètre
4. Vitesse de l'eau
5. Pression
6. Conduites Spéciales
7. Pose de conduites
8. Classification des réseaux
9. Application de la formule :  $q = P + 0.55Q$
10. Calcul d'une conduite débitant à son extrémité (q l/s)

## **12. CALCUL DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES MAILLE**

1. Calcul d'un réseau maillé : Méthode de HARDY CROSS
2. Cas de service en route sur la conduite de refoulement
3. Appareils accessoires des réseaux- détails pratique de fonctionnement

**B. TRAVAUX DIRIGES** : Série d'exercice à la fin de chaque chapitre.

## **C. TRAVAUX PRATIQUES**

1. Hydrostatique
2. Force de pression hydrostatique
3. Régime d'écoulement
4. Pertes de charge
5. Equation de Bernoulli

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu (40%), examen écrit (60%).

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

1. Hydraulique générale et appliquée (Michel Carlier)
2. Manuel d'hydraulique générale (A. Lancaster)
3. COMOLET R., Mécanique expérimentale des fluides, Masson, ed.1982.
4. GRAF W. H., ALTINAKAR M. S. : Hydrodynamique : Une introduction, Traité de Génie Civil, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Presse polytechnique et Universitaire romanes (1995).
5. GRAF W. H., ALTINAKAR M. S. : Hydraulique fluviale : écoulement permanent Uniforme et non uniforme, Tome 1, Traité de Génie Civil, Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne, Presse polytechnique et universitaire romanes (1993).
6. GRAF W. H., ALTINAKAR M. S. : Hydraulique fluviale : écoulement non permanent et phénomènes de transport, Tome 2, Traité de Génie Civil, Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne, Presse polytechnique et universitaire romanes (1996).

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF1 Intitulé de la matière :  
Hydrologie de surface**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

---

**Objectifs de l'enseignement** : Ce module vise à poser les bases des connaissances de l'hydrologie de l'ingénieur. En particulier l'hydrologie des bassins versant, l'étude des précipitations, des débits et de leurs mesures et estimations.

**Connaissances préalables recommandées** : Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques et les statistiques.

**Contenu de la matière :**

### **A. Cours**

#### **I. L'HYDROLOGIE DE SURFACE ET SON DEVELOPPEMENT**

I.1. Définition

I.2. Historique et champ d'application

I.3. Statut et organisation

#### **II. LE BASSIN VERSANT**

II.1. Caractéristiques générales du bassin versant

II.2. Caractéristique de forme

II.3. Le réseau hydrographique

II.4. Autres caractéristiques du bassin versant

#### **III. PRECIPITATION**

III.1. Mécanisme de la formation des précipitations

III.2. Précipitations artificielles

III.3. Classification des précipitations

III.4. Mesures des précipitations

III.5. Traitement des données pluviométriques

#### **IV. STATIONS DE JAUGEAGES**

IV.1. Jaugeages au moulinet

IV.2. Jaugeage chimique

IV.3. Exploitation du réseau hygrométrique

IV.4. Utilisation des satellites en hydrométrie

#### **V. ETIAGES**

V.1. Loi de tarissement

V.2. Courbe de vidange

V.3. Calcul du débit charnière

### **B. TRAVAUX PRATIQUES**

1- Etude du bassin versant

2- Calcul des paramètres du bassin versant

3- Loi de GAUSS : ajustement

- 4- Loi log Normale (3h)
- 5- Etude des précipitations mensuelles et journalières (3h)
- 6- Homogénéisation des précipitations
- 7- Etude des débits (3h)

## **SORTIE SUR TERRAIN**

Sortie sur terrain et visite d'un bassin versant.

### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu (40%), examen écrit (60%).

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

1. Hydrologie de l'Ingénieur – G. Réméniéras, ed. EYROLLES
2. Hydrologie générale – José Llamas, ed. Gaëtan Morin
3. Initiation à l'analyse hydrologique – P. Dubreuil, ed. Masson et Cie
4. Hydrologie – Eric Gaume, photocopie de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
5. Application à la Prédétermination des Débits de Crues)- Jacques MIQUEL, photocopie de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
6. Éléments d'hydrologie de Surface : J.P. LABORDE

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF2 Intitulé de la matière : Les Bases de l'Irrigation**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement** Les fondements de l'irrigation a pour but d'initier les étudiants à la gestion des irrigations et aux calculs des projets d'irrigation.

**Connaissances préalables recommandées** Connaissances de base concernant le continuum sol-plante-atmosphère.

### **Contenu de la Matière**

#### **A. Cours**

##### **I. L'EAU DANS L'IRRIGATION**

- I.1. Pourquoi irrigue-t-on?
- I.2. Généralités sur l'eau d'irrigation

##### **II. LES BASES TECHNIQUES DE L'IRRIGATION**

- II.1. Notions de besoins en eau des cultures
- II.2. Notion de besoins en eau d'irrigation
- II.3. Besoins en eau de lessivage
- II.4. Besoins totaux d'irrigation
- II.5. Le bilan hydrique
- II.6. La dose d'arrosage
- II.7. La dose de lessivage
  - II.7.1. Critères de choix de la dose de lessivage
- II.8. Le débit fictif continu
- II.9. Le débit caractéristique
- II.10. Le débit pratique d'arrosage (le module ou main d'eau)
- II.11. La fréquence d'arrosage
- II.12. Le tour d'eau ou espacement des arrosages
- II.13. Durée de l'arrosage
- II.14. L'unité parcellaire d'arrosage

##### **III. GESTION RATIONNELLE DE L'IRRIGATION**

- III.1. Contrôle de l'humidité du sol
- III.2. Contrôle de la qualité de l'irrigation

##### **IV. ETUDE DU PROJET D'IRRIGATION**

- IV.1. Quelques définitions des surfaces mises en valeur dans un projet
- IV.2. Données de base pour l'étude d'un projet d'irrigation
- IV.3. Etude du projet: réseau individuel
- IV.4. Etude du réseau collectif
- IV.5. Calcul de la station de pompage
- IV.6. Tracé du réseau

#### **B. TAVAUX PRATIQUES**

- 1. Etude du projet d'irrigation (application du cours)
- 2. Détermination du taux d'humidité du sol
- 3. Détermination de la densité apparente

#### 4. Gestion des cuves lysimétriques

##### **Mode d'évaluation :**

Contrôle continu (40%), examen écrit (60%).

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

Clément et Galant (1999) Irrigation par aspersion et réseaux collectifs de distribution sous pression

M. Ducroq (1980) Les bases de l'irrigation

Poiree et Ollier (1984) Les réseaux d'irrigation: théorie, technique et économies des arrosages

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Méthodologique UEM1 Intitulé de la matière : Drainage agricole**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement** Le drainage et assainissement des terres agricoles a pour but de donner aux étudiants les connaissances théorique et pratique qui leur permet de procéder à la solution les problèmes lié aux excès de l'eau dans les terres agricole et la mise en valeur des terres inondées et/ou touchées par la salinité.

**Connaissances préalables recommandées** Connaissance concernant l'hydrogéologie, l'hydraulique à surface libre et pédologie.

**Contenu de la Matière**

**PREMIÈRE PARTIE : LE DRAINAGE AGRICOLE ET L'EXCÈS D'EAU**

**I. LE RÉSEAU DE DRAINAGE ET SES COMPOSANTES**

1.1. Principaux modes de drainage

1.2. Le réseau et ses composantes

*SCHÉMA D'UN COLLECTEUR DE REPRISE*

- *Drain de ceinture.*

- *Jonction drains, collecteurs, regards*

**II. ETUDE À RÉALISER POUR LA CONCEPTION D'UN RÉSEAU DE DRAINAGE**

1.1. Etude pédologique et topographique

1.2. Etude hydrologique

1.3. Etude agronomique

1.4. Etude hydraulique

**III. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UN RÉSEAU DE DRAINAGE**

1.1. Problème du régime d'écoulement : Régime permanent, régime variable

1.2. Détermination du débit caractéristique en relation avec le régime d'écoulement

**IV. MODÉLISATION HYDRAULIQUE DU DRAINAGE**

1.1. Hypothèse

1.2. Equations du drainage

*EQUATION DE CONTINUITÉ, EQUATION DYNAMIQUE, ÉQUATION INDÉFINIE DE POTENTIEL*

1.3. Solution des équations

- Cas du régime permanent

*Régime tarissement non influencé*

- Cas du régime général

- Drains ne reposant pas sur le plancher imperméable

- Sols hétérogènes

**DEUXIÈME PARTIE : LE DRAINAGE AGRICOLE ET LA SALINITÉ (15 heures)**

**I. GÉNÉRALITÉS SUR LES SOLS SALÉS**

**II. LES SOLS SALÉS**

**II.1. Types de sols**

---



- Sols salins, sols alcalins salins

- Indices de salinité

## II.2. Classification

### III. L'EAU D'IRRIGATION

- La salinité totale des eaux (mesure, unité)

- Classification des eaux au regard de la salinité

- Risque au regard de l'alcalinité

- Risque au regard des chlorures

- Risque au regard du bore

- Risque au regard des carbonates

- Tables de salinité (06)

- Formules de mélange eau salée/ eau douce

### IV. BILAN SALIN ET FRACTION DE LESSIVAGE

- Equation du bilan salin

- Autres formules de lessivage.

#### TECHNIQUES D'AMÉLIORATION DES SOLS SALÉS

- Position du problèmes

- Enumération des techniques

- Investigations nécessaires pour le choix d'une méthode

- Données utiles

- Investigations utiles

- Expérimentation

- Modélisation

### TRAVAUX DIRIGÉS

- PREMIÈRE PARTIE : LE DRAINAGE AGRICOLE ET L'EXCÈS D'EAU

- TD : Calcul du débit caractéristique (1h30)

- TD : Calcul des écoulements en RP et régime variable (3h)

- TD : Choix de la longueur et profondeur des drains (1h30)

- DEUXIÈME PARTIE : LE DRAINAGE AGRICOLE ET LA SALINITÉ

- TD : Salinité des eaux d'irrigation (1h30)

- TD : Problèmes de lessivage des sols (1h30)

### SORTIE

- Visite d'un chantier de drainage dans un périmètre d'Irrigation (Mitidja)

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

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

Marc Hulin (1998) Drainage agricole, volume I

Marc Hulin (1998) Drainage agricole, volume II

Marc Hulin (1998) Drainage agricole, volume III

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : UE méthodologique UEM 2**

**Intitulé de la matière : Topographie**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

---

**Objectifs de l'enseignement** Ce module a pour objet la maîtrise de différents appareils topographiques et savoir élaborer un lever topographique.

**Connaissances préalables recommandées** Notions de base en trigonométrie et Géodésie.

### **Contenu de la matière**

#### **A. Cours**

##### **I. NOTIONS DIVERSES**

I-1-Objet de la topographie

I-2-Cartes, plans

I-3-Subdivisions de la topographie

I-4-Coordonnées planes

I-5-Notion d'azimut et gisement

I-6-Notions sur les fautes et les erreurs

##### **II. PLANIMETRIE**

II-1-Mesure des distances

II-1-1-Définition

II-1-2-Mesure directe

II-1-3-Mesure indirecte des distances

II-2-Mesure des angles

II-2-1-Définition

II-2-2-Mesure des angles horizontaux

II-2-3-Mesure des angles verticaux

II-3-Les procédés planimétriques (Méthodes de levé de plan)

II-3-1-Le procédé au mètre ou par décomposition en triangles

II-3-2-Le procédé par « abscisses et ordonnées »

II-3-3-Le cheminement polygonal

II-3-4-Le rayonnement.

##### **III. NIVELLEMENT**

III-1-Nivellement direct ou géométrique

III-1-1-Principe du nivellement

III-1-2-Procédés

III-2-Nivellement indirect

III-3-Le nivellement de surface

##### **IV. CALCULS TOPOMÉTRIQUES**

IV-2-Calcul de la distance entre deux points

IV-3-Conversion de coordonnées

- Calcul du gisement d'une direction

- Calcul des surfaces

## B. TRAVAUX PRATIQUES

1. Calcul sur les gisements
2. Détermination des coordonnées

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

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

1. Cours Topographie et Topométrie Générale Jean-Baptiste HENRY & École et Observatoire des Sciences de la Terre (EOST) Université louis pasteur Strasbourg
2. Association Française de Topographie, 2000, *Lexique Topographique*
3. Botton S., Duquenne F., Egels Y., Even M., Willis P., 1997, *GPS : Localisation et navigation*, Conseil National de l'Information Géographique, Groupe Positionnement Statique et Dynamique, Hermès.
4. Institut Géographique National, 2000, Notions géodésiques nécessaires au positionnement géographique, Notice Technique du Service de Géodésie et Nivellement, 28p. <http://www.ensg.ign.fr>
5. Ledig J., 1999, *GPS pour le positionnement géodésique*, Cours de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg, Section Topographie.

### Liens internet

Association Française de Topographie <http://perso.club-internet.fr/aftopo/>  
Centre Canadien de Télédétection, Cours tutoriel de télédétection  
<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>  
Institut Géographique National : <http://www.ign.fr>  
Géodésie : <http://www.ign.fr/fr/PI/activites/geodesie/>  
Glossaire de géodésie : <http://www.ign.fr/fr/PI/activites/geodesie/glossaire.html>  
IUFM Lille <http://www.lille.iufm.fr/ress/criap/bib/topograf.htm>  
Geocommunity <http://www.geocomm.com>

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Découverte UED1 Intitulé de la matière :  
Hydraulique souterraine**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

---

**Objectifs de l'enseignement :** Il s'agit, ici, de poser les bases théoriques et expérimentales et discuter les différentes hypothèses permettant d'aboutir aux équations fondamentales régissant les écoulements souterrains.

**Connaissances préalables recommandées :** Les notions de base de la circulation de l'eau dans le sol, du bilan hydrologique et certaines notions de la géologie.

**Contenu de la matière :**

### **A. Cours**

#### **I. L'EAU DANS LE SOL**

- I.1.- Introduction : le cycle de l'eau
- I.2.- Caractéristiques et types d'eaux souterraines
  - I.2.1.- Types d'eaux souterraines
  - I.2.2.- Paramètres hydrodynamiques du complexe " Eau - Réservoir "
- I.3.- Les systèmes aquifères
  - I.3.1.- Définitions et concepts
  - I.3.2.- Le système hydraulique examiné verticalement
  - I.3.3.- Le système hydraulique examiné horizontalement
  - I.3.4.- Types de nappes
    - a.- Nappe de vallée
    - b.- Nappe de vallée en zones arides
    - c.- Nappe alluviale
    - d.- Nappe non soutenue et nappe perchée
  - I.3.5.- Réserves des nappes

#### **II. LOI FONDAMENTALE DE L'ECOULEMENT SOUTERRAIN**

- II.1.- Notions d'homogénéité, d'isotropie et d'anisotropie
- II.2.- Loi de DARCY
  - II.2.1.- Mise en évidence
  - II.2.2.- Vitesse réelle de filtration
  - II.2.3.- Hauteur piézométrique
  - II.2.4.- Perméabilité
  - II.2.5.- Limites de validité de la loi de DARCY

#### **III. EQUATION FONDAMENTALE DE DIFFUSIVITE EN MILIEUX POREUX**

- III.1.- Théorie de l'application des principes généraux de la mécanique aux mouvements de fluides dans les milieux poreux
  - III.1.1.- Position du problème
  - III.1.2.- Le principe de la conservation de la masse et l'équation de continuité
  - III.1.3.- Généralisation de la loi de DARCY
- III.2.- Equation de la diffusivité en milieux poreux
  - III.2.1.- Equation de la diffusivité en nappe libre

- III.2.2.- Equation de la diffusivité générale : cas de la nappe captive
- III.3.- Conditions aux limites et conditions initiales
  - III.3.1.- Limites à potentiel imposé
  - III.3.2.- Limites à flux imposé
  - III.3.3.- Condition de FOURIER
  - III.3.4.- Surface libre
  - III.3.5.- Surface de suintement
  - III.3.6.- Absence de conditions aux limites
  - III.3.7.- Conditions initiales

## **B. TRAVAUX DIRIGES**

- 1.- Mesure de la perméabilité en laboratoire
- 2.- Mesure de la perméabilité sur le terrain

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

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

- 1. Cours hydrogéologie : François Renard  
<http://www-iglit.obs.ujf-grenoble.fr/users/frenard/Enseignement.html>
- 2. APPELO C.A.JJ, POSTMA D. 1996. Geochemistry, groundwater and pollution.
- 3. ASTIER. J. L. 1971. Géophysique appliquée à l'hydrogéologie.
- 4. BANTON O., BANGOY L.M. 1997. Hydrogéologie. Multiscience environnementale des eaux souterraines.
- 5. BRGM. Méthodes d'études et de recherches des nappes aquifères.
- 6. CASTANY G. Hydrogéologie principes et méthodes.
- 7. SCHOELLER H.1962. Les eaux souterraines.

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : I**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversale UET1 Intitulé de la matière :  
Communication (Français)**

**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 :**

Les bases linguistiques

**Compétences visées :** Cet enseignement vise l'amélioration de l'outil linguistique de l'étudiant. Ce ci à travers l'amélioration de la :

- 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:**

**A. Cours**

1. Les parties de plantes et leurs fonctions.
2. Le cycle de vie de la plante.
3. L'origine et la composition du sol.
4. L'eau et la plante
5. Les ressources en eaux et leurs mobilisations.
6. Les ressources souterraines et leurs exploitations.
7. La gestion des irrigations.
8. Le drainage agricole.

**Autres :**

- Ce module nécessite la réalisation d'un travail personnel et la présentation de ce travail devant l'ensemble du groupe sous forme d'une conférence.

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

**Référence :**

1. Michel-Louis Rouquette, 1998. La communication sociale. Edi. Dunod
2. Boure, R. (dir.), Les Origines des sciences de l'information et de la communication : regards croisés, Lille, Éditions du Septentrion, 2002.

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF1 Intitulé de la matière :  
Hydraulique des écoulements à ciel ouvert**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement** L'objectif de ce module est de fournir les bases nécessaires à la compréhension et au calcul des écoulements à surface libre. Régime uniforme, régime non uniforme, remous, ressaut hydraulique...Etc.

**Connaissances préalables recommandées** Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques et les physiques.

**Contenu de la matière**

**A. Cours**

## **I. ECOULEMENT PERMANENT NON UNIFORME (VARIÉ) DANS LES CANAUX À SURFACE LIBRE**

1. Définition et conditions d'apparition d'un écoulement non uniforme
2. Notions principales de la théorie de l'écoulement non uniforme
3. Energie spécifique de section
4. Profondeur critique. Pente critique .Nombre de Froude
5. Equation fondamentale de l'écoulement non uniforme dans un canal de forme quelconque. Cas d'un canal prismatique
6. Etude de la forme de la surface libre du courant d'eau dans les canaux prismatiques
7. Solution de l'équation différentielle de l'écoulement non uniforme dans les canaux prismatiques
  - 7.1. Méthode de Bakhmeteev
  - 7.2. Méthode de Pavlovsky
  - 7.3. Méthode aux différences finies
8. Types de problèmes rencontrés en écoulement non uniforme
9. Notions sur l'écoulement non permanent dans les canaux à surface libre

## **II. ECOULEMENT PAR LES DÉVERSOIRS**

1. Notions générales et classifications des déversoirs
2. Equation générale des déversoirs
3. Déversoir rectangulaire droit en mince paroi, dénoyé
4. Déversoir rectangulaire droit en mince paroi, noyé
5. Prise en compte de la contraction latérale du déversoir en mince paroi
6. Déversoirs en mince paroi autres que rectangulaire
7. Déversoir rectangulaire droit à seuil épais, dénoyé
8. Déversoir rectangulaire droit à seuil épais, noyé
9. Déversoir rectangulaire droit à seuil épais, avec contraction
10. Déversoir à seuil normal
11. Déversoir latéral

## **III. LE RESSAUT HYDRAULIQUE**

1. Notions générales. Structure du ressaut
2. Types de ressauts
3. Equation fondamentale du ressaut parfait

4. Fonction du ressaut. Détermination des profondeurs conjuguées
5. Etude expérimentale du ressaut
6. Pertes d'énergie dans le ressaut

#### IV. ANALYSE DIMENSIONNELLE. THÉORIE DE LA SIMILITUDE ET DES MODÈLES

1. Analyse dimensionnelle et théorème en Pi de Buckingham
2. Lois de similitude

#### **B. TRAVAUX PRATIQUES**

1. Régime d'écoulement
2. Débitmètre de Venturi
3. Orifice et ajutage
4. Déversoirs
5. ECOULEMENT DANS LES CANAUX À SURFACE LIBRE
6. Ecoulement uniforme
7. Ecoulement non uniforme
8. Analyse dimensionnelle et similitude

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

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

1. M. Carlier. Hydraulique générale et appliquée, Eyrolles (EDF).
2. Lencastre. Manuel d'hydraulique générale, Eyrolles (EDF).
3. W. Graf, Hydraulique Fluviale Traité de Génie Civil
4. V.T.Chow. Open channel Hydraulics, McGraw-Hill, USA.
5. N.Kremetski et al. Hydraulique. ; Mir, Moscou.
6. HERVOUET Jean-Michel (2003), HYDRODYNAMIQUE DES ECOULEMENTS A SURFACE LIBRE.
7. GRAF W.H. - HYDRAULIQUE FLUVIALE
8. COMOLET. R(2002), MECANIQUE EXPERIMENTALE DES FLUIDE, Edition DUNOD.
9. VIOLLET. P.L, CHABARD. J.P, ESPOSITO. P et LAURENCE. D (2002), MECANIQUE DES FLUIDE APPLIQUEE, Edition Presse de l'école nationale des ponts et chaussées.



---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF1**

**Intitulé de la matière : Pompes et station de pompage**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement :** L'enseignement du module pompe et station de pompages a objectifs de donner les connaissances pratiques liées aux pompes hydrauliques, classification, principe de fonctionnement, courbes caractéristiques. Etc. Et l'exploitation des stations de pompages à partir des barrages.

**Connaissances préalables recommandées :** Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques et l'hydraulique.

**Contenu de la matière :**

## **A. Cours**

### **I. NOTIONS GENERALES**

- I.1. Utilisation des ressources hydrauliques vue sous l'aspect énergétique
- I.2. Transformations énergétiques
- I.3. Paramètres caractéristiques du fonctionnement des machines hydrauliques
- I.4. Mesures des paramètres caractéristiques

### **II. RELATIONS GENERALES CONCERNANT LES TURBOMACHINES**

- II. 1- Définitions et classifications
- II.2. Théorie de base du fonctionnement d'une turbomachine - Théorème d'EULER
- II-3- Théorème de Bernouilli en mouvement relatif appliqué au mouvement du fluide au sein d'une roue de turbomachine

### **III. DESCRIPTION, FONCTIONNEMENT ET ELEMENTS DU TRACE DES POMPES CENTRIFUGES**

- III.1. Description sommaire d'une pompe centrifuge
- III.2. Tracé d'une roue centrifuge
- III.3. Le diffuseur - son rôle
- III.4. Rendement général d'une pompe
- III.5. Courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge
- III.6. La volute
- III.7. Conduite d'aspiration
- III.8. Pertes par fuites
- III.9. Pertes par frottement de disques
- III.10. Les garnitures de sorties d'arbres
- III.11. La poussée axiale

### **IV. LA THEORIE DE LA SIMILITUDE APPLIQUEE AUX TURBOMACHINES A FLUIDES INCOMPRESSIBLES**

- IV-1 - Rappel sommaire sur les lois générales de la similitude
- IV-2- Théorie de la similitude dans l'étude des turbomachines
- IV-3- Grandeurs caractérisant une classe de turbomachines similaires
- IV-4- Lois de proportionnalité dans le cas des turbo pompes

IV-5- La vitesse spécifique grandeur caractérisant globalement les turbomachines hydrauliques

IV-6- Relation entre  $\eta_s$  et les caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles d'une turbopompe

IV-7- Coefficients et Constante caractéristiques des machines hydrauliques

## **V. LES TURBOMACHINES AXIALES**

V-1- Description sommaire d'une pompe axiale

V-2- Etude d'un filet (charge théorique)

V-3- Particularités de l'écoulement à travers la roue d'une turbomachine axiale

V-4- portance et résistance d'un profil hydrodynamique

V-5- Energie spécifique transformée par une turbomachine hydraulique axiale

V-6- Courbe de charge d'une turbomachine hydraulique axiale

V-7- Particularité des pompes diagonales.

## **VI. La CAVITATION DANS LES TURBOPOMPES**

VI-1- Rappel de propriétés physiques de l'eau

VI-2- La cavitation en relation avec le pompage

VI-3- Manifestation de la cavitation

VI-4- Le N.P.S.H. (NET positive suction HEAD)

VI-5- Constante de THOMAS et nombre de tours spécifique d'aspiration

VI-6- Remarque

VI-7- Cavitation dans les ouvrages de refoulement

## **VII.- FONCTIONNEMENT DES POMPES DANS UN RESEAU**

VII.2. Courbes caractéristiques des conduites et des réseaux

VII.3. Point de fonctionnement d'une pompe débitant dans un système de refoulement

VII.4. Couplage des pompes

VII.5. Groupe moto pompes à vitesse variable

VII.7. La régulation

VII.8. Choix d'une pompe

## **VII.- FONCTIONNEMENT DES POMPES DANS UN RESEAU**

VII-1-1- Types de tuyaux et joints

VII.2. Courbes caractéristiques des conduites et des réseaux

VII.3. Point de fonctionnement d'une pompe débitant dans un système de refoulement

VII.4. Couplage des pompes

VII.5. Groupe moto pompes à vitesse variable

VII.6. Démarrage des pompes

VII.7. La régulation

VII.8. Choix d'une pompe

## **VIII.L'ÉQUIPEMENT HYDRAULIQUE D'UNE STATION DE POMPAGE**

1. La pompe

2. Vitesse de rotation d'une pompe centrifuge

3. Vitesse spécifique  $n_s$

4. Choix d'un type de pompe

5. Recherche du régime optimal

6. Garantie de performance et tests standards

7. L'expérience acquise

8. Couplage de pompes

9. Réglage du débit

10. Les accessoires

11. Équipements en amont et en aval des pompes

12. Équipements auxiliaires de la station

## **IX. L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE D'UNE STATION DE POMPAGE**

1. L'inventaire des besoins en énergie et le bilan de puissance

2. Utilisations électromécaniques
3. Autres utilisations
4. Bilan de puissance
5. Livraison de l'énergie électrique
6. Livraison de l'énergie en basse tension
7. Livraison de l'énergie en moyenne tension
8. Les transformateurs
9. Le groupe électrogène de secours

## **X. LES MOTEURS ÉLECTRIQUES ET CLASSIQUES**

1. Les moteurs électriques
2. Différents types de moteurs
3. Critères de choix du type de moteur
4. Appareillage de branchement des moteurs
5. Les moteurs diesel
6. Généralités
7. Critères de choix
8. Type d'utilisation
9. Vitesse variables

## **XI. BÂTIMENT DE LA STATION DE POMPAGE**

1. Types de bâtiments des stations de pompage
2. Bâtiment type surface
3. Modalité de construction du bâtiment
4. Partie supérieure du bâtiment
5. Dimensionnement du bâtiment

## **XII. L'AUTOMATISATION DU FONCTIONNEMENT D'UNE STATION DE POMPAGE**

1. Nécessités et problèmes
2. Structure générale
3. Hiérarchie des commandes
4. Énumération des fonctions à réaliser
5. Notion de télémesures
6. Notion de télécommandes
7. Télésignalisations
8. Notion de téléalarmes
9. Le captage des informations (les capteurs)
10. La transmission des informations
11. Le centre de commandes
12. Exemple d'un réseau automatisé

## **B. TAVAUX PRATIQUES**

- Mesure sur banc d'essais de pompes en parallèle
- Mesures sur pompes en série

## **C. SORTIE SUR TERRAIN**

Visite d'une station de pompage dans la région.

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

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

1. Turbomachines : Théorie générale ; Jean KRYSSINSKI ; OPU.
2. Les stations de pompage d'eau ; édition AGHTM

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF2 Intitulé de la matière :  
Barrage et retenues collinaires**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement :** La partie barrage et retenues collinaires est la partie consacré à l'étude des retenus et barrages collinaire, ainsi que leur exploitation. les principes de fonctionnement d'un système d'endiguements ; les risques encourus ; les actions de surveillance ; les actions d'entretien.

**Connaissances préalables recommandées :** Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques, et les mécaniques du sol.

### **Contenu de la matière**

#### **A. Cours**

##### **I. GÉNÉRALITÉS**

1. Définition et rôle d'un barrage
2. Fonction d'un barrage
3. Étanchéité
4. Stabilité
5. Équipements
6. Diverses catégories de barrages

##### **II. CHOIX DU SITE ET DU TYPE DE BARRAGE**

1. Topographie et apports du bassin versant
2. Morphologie de la vallée
3. Géologie et conditions de fondation
8. Matériaux disponibles
9. Crues et ouvrages hydrauliques
10. Critères économiques
11. Conclusion sur le choix du type de barrage

##### **III. PRÉDÉTERMINATION DE LA CRUE DE PROJET**

1. Considérations préalables
2. Crue de projet et crue de sureté
3. Méthodes de calculs des crues

##### **IV. ÉTUDES TOPOGRAPHIQUES**

1. Inventaire de sites
2. Topographie

##### **V. ÉTUDES GÉOLOGIQUES ET GÉOTECHNIQUES**

1. Photogéologie
  2. Cartographie géologique
  3. Tranchées à la pelle hydraulique
  4. Géophysique
-

5. Forages carottés
6. Essais géotechniques en laboratoire
7. Matériaux et fondations meubles
8. Enrochements

5. Essais et mesures in situ

## **VI. BARRAGES EN REMBLAI**

1. Les types de barrages en remblai
2. Études géotechniques
3. Choix du type de barrage en terre
4. Traitement de la fondation de l'ouvrage
5. Conception du remblai
6. Analyse de stabilité
7. Les actions
8. Calculs de stabilité

## **VII. BARRAGES EN BÉTON**

1. Le choix du type de barrage en béton
2. Fonctionnement mécanique des barrages rigides
3. Les matériaux utilisés : évolution historique
4. Conclusions sur le choix du barrage en béton
5. Le barrage poids classique (en BCV ou BCR)
6. Fondation
7. Traitement de la fondation
8. Drainage
9. Analyse de stabilité
10. Dispositions constructives des barrages en béton conventionnel

## **VIII. OUVRAGES ANNEXES**

1. Vidange de fond ou ouvrage de vidange
2. Ouvrage de prise d'eau
3. Évacuateur de crues
4. Bassin de dissipation d'énergie

## **B. TRAVAUX DIRIGES**

- Série d'exercice sur les différents chapitres.
- Exposés dont les thèmes sont axés autour de différents chapitres.

## **C. SORTIE SUR TERRAIN**

Visite d'ouvrages de mobilisation des eaux (barrage et retenues)

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

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

1. Ministère de l'agriculture, Direction de l'aménagement. Techniques des barrages en Aménagement rural, Paris.
2. G. Post et P. Londe. Les barrages en terre compactée – méthode américaine, Editions Gauthier, Villars, Paris
3. D.L.Visher ET W.H.Hager. Dam hydraulics, John wiley & sons, New York

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Méthodologique UEM1**

**Intitulé de la matière : Irrigation Sous Pression et Gestion des Périmètres d'Irrigation**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement** Le diagnostic des systèmes d'irrigation a pour but de présenter l'état des lieux du service d'irrigation des terres agricoles et de proposer des solutions techniques appropriées qui répondent aux préoccupations du Maître d'Ouvrage et lui permettant de faire un choix justifié quant aux orientations futures de la gestion de l'utilisation de l'eau. C'est pourquoi il est utile de préciser la méthode employée pour aboutir aux résultats escomptés.

**Connaissances préalables recommandées** connaissance des bases de l'irrigation.

### **Contenu de la Matière**

#### **A. Cours**

#### **Première partie : Techniques d'Irrigation sous Pression**

##### **I. IRRIGATION PAR ASPERSION**

1. Définition de l'irrigation par aspersion
2. Structure d'un périmètre
3. Les différents types d'installation
4. Calcul d'une irrigation à la parcelle
5. Uniformité d'irrigation
- 5.1. Expression de Christiansen
- 5.2. Expression du CTGREF
6. L'efficacité d'irrigation
7. Les limites de l'utilisation de l'aspersion
8. Les avantages et les inconvénients de l'aspersion
9. Les installations de mise en pression

##### **II. IRRIGATION LOCALISEE OU MICRO-IRRIGATION**

1. Définition de la micro - irrigation
2. La micro - irrigation dans le monde
3. Domaine d'utilisation de la micro - irrigation
4. Les différents systèmes de micro - irrigation
5. De quoi se compose un réseau d'irrigation
6. Les différents types de distributeurs
7. Les différents types de rampes
8. Influence de l'eau et du sol sur la conduite de la micro - irrigation
9. Utilisation rationnelle d'un réseau d'irrigation localisée
10. Avantages et inconvénients de la micro - irrigation
11. Exemple de calcul d'un réseau d'irrigation localisée

#### **Deuxième partie : Gestion des Périmètres d'Irrigations**

##### **I. GENERALITES : L'EAU ET LE SOL**

- I.1.- Humidité et potentiel de l'eau du sol
- I.2.- Lois des écoulements dans un milieu poreux insaturé
- I.3.- Conductivité hydraulique
- I.4.- Relations entre les différents paramètres ( $z$ ),  $h(z)$ ,  $K(z)$ ,  $K_s$ )

## **II. INDICATEURS LIES A LA PLANTE**

- II.1.- Les paramètres accessibles
- II.2.- Différents schémas de modélisation de l'évolution du potentiel foliaire

## **III. INDICATEURS MICROCLIMATIQUES**

- III.1.- Echanges d'eau avec l'atmosphère
- III.2.- Flux de chaleur sensible et gradient de température
- III.3.- Flux de chaleur latente et gradient de pression
- III.4.- Paramètres mesurables et méthodes de mesure

## **IV. INDICATEURS PHYSIOLOGIQUES**

- IV.1.- Potentiel de base
- IV.2.- Potentiel foliaire
- IV.3.- Conductance stomatique
- IV.4.- Variation du diamètre des tiges et du tronc
- IV.5.- Evolution de la croissance et de la concentration

## **B. TRAVAUX DIRIGES**

**TD1** : Calcul d'un diamètre économique

a/ en aspersion

b/ en goutte à goutte

**TD2** : Tracé d'un réseau d'irrigation par aspersion

**TD3** : Tracé d'un réseau d'irrigation localisée où goutte à goutte

## **C. TRAVAUX PRATIQUES**

- Installations et relevés tensiométriques en champ
- Mesure directe des teneurs en humidité via la sonde à neutrons
- Calcul du bilan hydrique à la parcelle : essai de modélisation

## **D. SORTIES**

Visite de la mise en place d'un réseau d'irrigation par aspersion et localisé

**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).

1. Clément et Galant (1999) Irrigation par aspersion et réseaux collectifs de distribution sous pression
2. M. Ducroq (1980) Les bases de l'irrigation
3. Poiree et Ollier (1984) Les réseaux d'irrigation: théorie, technique et économies des arrosages

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Méthodologique UEM2 Intitulé de la matière :  
Système d'Information Géographique SIG**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

---

**Objectifs de l'enseignement** Ce module a pour objet d'apporter des éléments d'information sur les champs d'application des Systèmes d'Information Géographique (SIG) mais aussi sur la conduite d'un projet SIG.

**Connaissances préalables recommandées** Notions de base de topographie et de Géodésie.

### **A. Cours**

#### **Contenu de la matière**

1. Introduction
2. Concept fondamentaux
3. Les composantes des SIG
4. Les fonctions d'un SIG
5. Les modes de représentation des SIG vecteur et maillé (Raster)
6. Structure générale des bases de données géographiques
7. Acquisition des données graphiques (digitalisation)
8. Acquisition des données descriptives (thématiques)
9. Topologie
10. Liens entre les données graphiques et thématiques
11. Gestion des bases de données
12. Manipulation et analyse des données
13. Conversion des données (raster / vecteur et vecteur/raster)
14. Les systèmes de coordonnées et de projection
15. Géoréférencement
16. Conversion inter SIG et interlogiciels
17. Restitution des données
18. Applications des SIG
19. Ateliers, Démonstrations

### **B. TRAVAUX DERIGES**

- 1- Saisie des données graphiques : digitalisation
- 2- Saisie des données numériques et alpha – numériques
- 3- Vérification – topologie
- 4- Le SIG/ vecteur : analyse et requête
- 5- Le SIG/ raster : analyse et requête

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

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



1. F. BONN et G. ROCHON. Précis de Télédétection, Vol 1 : Principes et méthodes.
2. J.P. COCQUEREZ et S. PHILIPP. Analyse d'images : filtrage et segmentation.
3. J.A. RICHARDS, X. JIA. Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer,
4. M.C. GIRARD et C.M. GIRARD. Traitement des données de télédétection.

---

# **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Découverte UED1 Intitulé de la matière :**

**Physique des sols**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

---

## **A. COURS**

### **I. DESCRIPTION GENERALE DU SOL**

I.1.- Introduction : Variabilité temporelle et spatiale des constituants du sol

I.2.- Relations fondamentales

I.3.- Caractéristiques intrinsèques

I.4.- Caractéristiques relatives

### **II. LA PHASE SOLIDE**

II.1.- Introduction : Composition et organisation de la phase solide

II.2.- Caractéristiques globales de la phase solide

II.2.1.- Généralités

II.2.2.- Caractéristiques intrinsèques

II.2.3.- Caractéristiques relatives

### **III. LA PHASE LIQUIDE**

III.1.- Introduction : Propriétés et caractéristiques de la phase liquide

III.2.- Déformabilité du sol

III.2.1.- Equations d'état

III.2.2.- Equation de continuité

III.2.3.- Equation générale

III.3.- Transferts des solutés

III.3.1.- Principes généraux

III.3.2.- Equation dynamique

III.3.3.- Equation de continuité

III.3.4.- Equation générale

### **IV. LA PHASE GAZEUSE**

IV.1.- Introduction : Propriétés et caractéristiques de la phase gazeuse

IV.2.- Dynamique de la phase gazeuse

IV.2.1.- Généralités

IV.2.2.- Loi dynamique

IV.2.3.- Equation de continuité

IV.2.4.- Equation générale

IV.3.- Ecoulement biphasique

IV.3.1.- Généralités

IV.3.2.- Equations dynamiques

IV.3.3.- Equation de continuité

IV.3.4.- Equation générale

### **V. DYNAMIQUE DE LA STRUCTURE**

- V.1.- Introduction
- V.2.- Comportement rhéologique des sols
  - V.2.1.- Cohésion et consistance
  - V.2.2.- Principes de déformation
- V.3.- Les contraintes dans le sol
  - V.3.1.- Nature des contraintes
  - V.3.2.- Distribution des contraintes
  - V.3.3.- Tassements des sols

## **B. TRAVAUX DIRIGES**

- 1.- Propriétés physiques des sols
- 2.- Analyse granulométrique et limites d'Atterberg
- 3.- Contraintes dans les sols et tassements

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

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

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : II**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Transversale UET1 Intitulé de la matière :  
Communication (Anglais)**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

---

**Objectifs de l'enseignement** : L'objectif de ce module est d'améliorer le niveau des étudiants en langue anglaise.

**Connaissances préalables recommandées** : Les notions de base de la langue anglaise.

**Contenu de la matière** :

I. Notions générales sur la langue "anglais".

II. Terminologie: français-anglais et vice versa en relation avec le domaine de l'hydraulique agricole (irrigation, drainage, hydrologie, hydrogéologie. etc.)

III. Traduction des textes concernant le domaine de l'hydraulique en particulier les articles internationaux.

IV. Écrire et comprendre les textes en anglais (à travers la terminologie acquise).

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

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

1. Bibliographies hydrauliques en version anglaise.
2. Les enseignants doivent contribuer au bon déroulement du module par les articles scientifique chacun à sa spécialité.

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : III**

**Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Fondamentale UEF 1 Intitulé de la matière :  
Hydraulique des nappes et des puits**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement :** L'objectif de ce module est d'accueillir les Notions de base sur les différentes applications de l'hydrogéologie, paramètres hydrodynamiques, hydrauliques souterraines, et le pompage d'essai.

**Connaissances préalables recommandées :** Les notions de base de la circulation de l'eau dans le sol, l'hydrogéologie, du bilan hydrologique et certaines notions de la géologie.

**Contenu de la matière :**

### **A. Cours**

**I. HYDRAULIQUE DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE :** Solutions en régime permanent de l'équation de diffusivité en milieu poreux : Théorie de Dupuit

- 1- Exposé et critiques de la théorie de Dupuit
- 2.- Application à l'étude de la forme de la surface libre des nappes
- 3.- Cas d'une nappe libre à fond imperméable horizontal
- 4.- Cas d'un terrain de perméabilités différentes
- 5.- Cas d'une nappe captive à fond imperméable horizontal
- 6.- Cas d'un substratum imperméable incliné

**II. HYDRAULIQUE DES PUIITS D'EAU :** Solutions de l'équation de diffusivité en coordonnées radiales

- 1- Cas du régime permanent
- 2- Rappels de la théorie de Dupuit
- 3- Puits dans une nappe d'eau libre à fond imperméable horizontal
- 4- Cas d'une nappe libre dans un terrain de perméabilités différentes
- 5.- Puits dans une nappe d'eau captive
- 6- Cas du régime transitoire ou variable
- 7- Mise en évidence du régime variable
- 8.- Solutions élémentaires en coordonnées radiales

### **III. UTILISATION DES RÉSULTATS DES ESSAIS DE POMPAGE**

1. Introduction
2. Le rapport d'étude Hydrogéologique
3. Résultats tirés de l'essai de pompage
4. Résultats tirés de l'étude Hydrogéologique
5. Impact d'un ouvrage de captage
6. Exemple d'utilisation des essais de pompage et leurs limitations
7. Exploitation durable de l'aquifère
8. Exploitation durable de l'installation de pompage
9. Risque de contamination de l'eau du puits

#### **IV. TECHNOLOGIE DES FORAGES D'EAU**

1. Implantation de l'ouvrage
2. Reconnaissance-sondage foré
3. Forage de l'ouvrage d'exploitation & les appareils et les outils
4. Les fluides de circulation
5. Le carottage mécanique
6. Mise en place de l'équipement (Tubes-Crépines et graviers)
7. Le repêchage
8. Le dépérissement des forages d'eau

#### **B. TRAVAUX PRATIQUES**

Série d'exercice sur les différents chapitres

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

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

1. ASTIER. J. L. 1971. Géophysique appliquée à l'hydrogéologie.
2. BANTON O., BANGOY L.M. 1997. Hydrogéologie. Multiscience environnementale des eaux souterraines.
3. BRGM. Méthodes d'études et de recherches des nappes aquifères.
4. CASTANY G. Hydrogéologie principes et méthodes.
5. CASTANY G. 1967. Traité pratique des eaux souterraines. 10. CASTANY G, MARGAT J.
6. DETAY M. 1993. Le forage de l'eau. Réalisation, entretien, réhabilitation. 16. DETAY M. 1997. La gestion active des aquifères.
7. DOMENICO P.A, SCHWARTZ F.W. 1990. Physical and chemical hydrogeology.
8. GENETIER B. 1992. La pratique des pompages d'essai en hydrogéologie.
9. KRUSEMAN G.P. 1973. 2nd ed. Interprétation ET discussion des pompages d'essai.
10. LALLEMAND-BARRES M. 1999. Périmètres de protection des captages d'eau souterraine. Manuels ET Méthodes BRGM n° 33.
11. PLOTE H. 1986. Sondage de reconnaissance hydrogéologique. Méthode du marteau fond de trou.
11. THIERY D. Interprétation des pompages d'essai en milieu fissuré aquifère. Doc. BRGM n°57.

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : III**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamentale UEF1 Intitulé de la matière :  
Hydrologie Statistique Appliquée**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement :** Ce module vise à donner aux étudiants les bases des connaissances concernant : La partie hydrologie statistique Appliquée contient : la loi de probabilité, les tests statistiques, les lois d'ajustement, techniques de critiques de données, séries chronologiques, hydrologie fréquentielles, traitement des données pluviométriques, études des crues, études statistiques.

**Connaissances préalables recommandées :** Une bonne maîtrise des sciences de base est indispensables en particulier les mathématiques, l'hydrologie des bassins versants, les probabilités et les statistiques.

**Contenu de la matière :**

#### **A. Cours**

#### **I. RAPPEL SUR LE CONTROLE DE QUALITE, HOMOGENEISATION ET MAXIMISATION DE DONNEES HYDROLOGIQUES**

1. Vérification de données hydrologiques
2. Homogénéisation de données hydrologiques
3. Comblement de lacunes

#### **II. ANALYSE STATISTIQUE DES DEBITS ANNUELS ET MENSUELS**

1. Calcul des paramètres.
2. Calcul des intervalles de confiance
3. Calcul d'un quantile

#### **III. ANALYSE STATISTIQUE DES DEBITS EXTREMES, CRUES ET ETIAGES**

1. Caractères des informations (crue) et (étiage)
2. Lois statistiques pour les valeurs extrêmes
3. Estimation des paramètres des lois
4. Intervalles de confiance et quantiles.

#### **IV. ANALYSE DES APPORTS ET CRUES PAR MODELE GLOBAL**

1. Études sur bassins représentatifs, buts et moyens
2. Théorie et limites des modèles globaux
3. Présentation et calcul de quelques modèles globaux

#### **V. PREDETERMINATION DES CRUES EXCEPTIONNELLES**

1. Schéma général de la méthode de prédétermination
2. Mise en œuvre de la méthode de prédétermination

## **V. METHODES SOMMAIRES POUR LA PREDETERMINATION DES APPORTS ET CRUES EXCEPTIONNELLES**

1. Méthodes sommaires pour la prédétermination des apports
2. Méthodes sommaires pour la prédétermination des crues exceptionnelles

## **B. TRAVAUX PRATIQUES**

Série d'exercice sur les différents chapitres.

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

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

1. Hydrologie de l'Ingénieur – G. Réméniéras, ed. EYROLLES
2. Hydrologie générale – José Llamas, ed. Gaëtan Morin
3. Initiation à l'analyse hydrologique – P. Dubreuil, ed. Masson et Cie
4. Hydrologie – Eric Gaume, photocopie de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
5. Hydrologie statistique (Introduction à l'Étude des Processus Hydrométéorologiques Application à la Prédétermination des Débits de Crues)- Jacques MIQUEL, photocopie de l'École Nationale des Ponts et Chaussées
- 7.Éléments d'hydrologie de Surface : J.P. LABORDE
8. Hydrologie de surface- M. ROCHE, Edition GAUTHIER-VILLARS PARIS ORSTOM



---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : III**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamentale UEF 2 Intitulé de la matière :  
Qualité des eaux en agriculture**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

---

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

Objectifs de traitement et Origines des eaux à traiter.

Procédés de traitement des eaux. Optimisation de procédés de traitement

### **Connaissances préalables recommandées.**

Analyse des eaux et Chimie générale. Méthodes d'analyse.

### **Contenu de la matière**

#### **A. Cours**

##### **I. GÉNÉRALITÉS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU**

1. L'eau du point de vue physique (molécule, propriétés physiques)
2. La chimie de l'eau
3. L'eau et la biologie
4. Etude comparative entre les propriétés d'eau de mer, lagune et d'oued de barrage

##### **II. LES INDICATEURS DE QUALITÉ**

1. La turbidité, matières en suspension
2. Le pH
3. La demande chimique en oxygène
4. La demande biochimique en oxygène
5. Les indices de salinité d'une eau (unités et méthodes de mesures)
6. Toxicité et critères de qualité à travers le monde

##### **III. ACTION DE L'EAU SUR LES OUVRAGES HYDRO AGRICOLES**

1. Action du dioxyde de carbone
2. Equilibre calco - carbonique dans l'eau
3. Paramètres secondaires de la corrosion
4. Influence de la minéralisation, de la température, des micro-organismes, du pH
5. Dureté totale, dureté carbonatée, dureté non carbonatée : (notion de corrosivité et d'agressivité d'une eau)

##### **IV. LES PROCÉDÉS CLASSIQUES DE TRAITEMENT DES EAUX**

1. Le prétraitement (dessablage, dégrillage, déshuilage, ... etc)
2. Le traitement primaire : décantation : principe, calcul d'un décanteur, clarification : vitesse de sédimentation d'une particule
3. Le traitement secondaire physico-chimique :
4. Le traitement tertiaire :
5. Les traitements complémentaires :

##### **V. LES REJETS DE BOUES ET DES EAUX TRAITÉES DANS LE MILIEU**

1. Traitement des boues digestion aérobie, digestion anaérobie, épaissement, séchage sur lit, valorisation agricole
2. Rejet d'un effluent traité dans le milieu, recharge d'une nappe, rejet dans un cours d'eau

##### **VI. TECHNIQUES NON CONVENTIONNELLES DE TRAITEMENT DES EAUX**

1. Dessalement des eaux par osmose inverse,
  2. Différentes applications des résines à la correction des indices de qualité
-

## VII. CONFÉRENCE SUR LA QUALITÉ DES EAUX EN ALGÉRIE (CONFÉRENCE + EXPOSÉS)

### VIII. RESSOURCE CONVENTIONNELLE (RETENUE, BARRAGE, PUIS, SOURCE, FOGGARAS.....) ET NON CONVENTIONNELLE (EAU USÉE, EAU DE DRAINAGE, EAU SAUMÂTRE, EAU DE MER ... ETC.)

1. Besoins de l'agriculture en eau conventionnelles et non conventionnelles
2. Qualité des différentes eaux rencontrées en Algérie
3. Réutilisation des eaux usées épurées en irrigation (potentialités, situation des STEP, les systèmes de cultures, techniques d'irrigation appropriées, ... etc.)

### TRAVAUX DIRIGÉS

- Calcul des titres alcalimétriques de l'eau
- Calcul de la DBO et de la DCO
- Classement d'une eau d'irrigation par rapport aux normes
- Calcul d'un décanteur et de la vitesse de sédimentation d'une particule
- Calcul des ouvrages de prétraitement
- Calcul d'un filtre et d'un lit filtrant multicouches
- Dosage des coagulants et des agents de désinfection de l'eau
- Calcul de la capacité d'échange d'une résine d'échange
- Application s des techniques de dessalement d'une eau

### B. TRAVAUX PRATIQUES

1. Mesure de la salinité, du pH et distillation d'eau
2. Mesure de la demande chimique en oxygène d'une eau polluée
3. Mesure de la demande biochimique en oxygène d'une eau polluée
4. Détermination du titre alcalimétrique d'une eau
5. Dosage des nitrates, nitrites dans les eaux

### C. SORTIES

Visite d'une station de traitement des eaux  
Visite d'une Station d'épuration des eaux

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

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

1. Gestion des eaux : Alimentation en eau –assainissement ; F. Valiron. Les nouvelles frontières de la gestion urbaines de l'eau ; C. Maksimovic et J.A.tejada- cuibert,
2. Raymond Desjardins, Le Traitement des Eaux, Ed. Ecole Polytechnique de Montréal, 1997, 303 p.
3. DEGREMONT (1989). Momento technique de l'eau, ed. Dégrémont. Technique et documentation lavoisier. France.
4. EDELINE (1992). L'épuration physico-chimique des eaux. Théorie et technologie.
5. TARDAT HENRY (1984). Chimie des eaux. Ed. Le griffon d'argile, Canada.

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole****Semestre : III****Intitulé de l'UE : Unité Enseignement Méthodologique UEM 1 Intitulé de la matière :  
Modélisation dans le domaine hydroagricole****Crédits : 5****Coefficients : 3**

---

**Objectifs de l'enseignement** Étude de la relation entre l'hydraulique agricole et l'informatique. Se familiariser avec les logiciels de calcul statistique Statistica et Matlab, et développement des modèles mathématique et agro-météorologique.

**Connaissances préalables recommandées** Notions de bases d'hydrologie, statistiques et de calcul numérique

**A. Cours**

- I. Calcul statistique sous Excel (moyenne, écart-type variance. etc.).
- II. La modélisation : pourquoi et pourquoi faire
- III. Étapes de développement des modèles et critères de validation
- IV. Développement des modèles à base de régression linéaire multiple (MLR).
- V. L'analyse en composante principale (ACP)
- VI. Initiation à l'analyse des séries temporelles (modèle ARMA)
- VII. Modélisation agro-météorologique des cultures

**B. TRAVAUX PRATIQUES**

Série de TP sur les différents chapitres et principalement en relation avec l'hydraulique agricole :

1. Calcul des différents critères de validation des modèles.
2. Modélisation de l'ETP à différents pas de temps par les techniques MLR et ANN.
3. Modélisation de la relation pluie débit par la technique ANN.
4. Simulation et prévision des séries chronologiques des pluies par les techniques ARMA.
5. Modélisation du transport solide dans les cours d'eau.
6. Modélisation agro-météorologique des cultures

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

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

Divers documentations et logiciel disponible en relation avec l'informatique, les logiques et l'hydraulique.

---

**Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : III**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Méthodologique UEM 2 Intitulé de la matière : Méthodologie de Recherche et Didactique**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

---

**Objectifs de l'enseignement** Consolider les bases linguistiques en Français ou Anglais. Mise en place d'un mini-projet sur une technique ou un matériau récent des sciences de l'eau Élaboration du vocabulaire. Initiation à la recherche bibliographique. Initiation à la rédaction de rapport technique. Initiation à la rédaction des publications internationale. Se familiariser avec les bases de données internationales (Springer-Verlag Publishers, Francis & Taylor, John Wiley & Sons, Science Direct. Etc.).

**Connaissances préalables recommandées** Connaissances acquises durant la formation de Licence.

### **Contenu de la Matière**

CHAPITRE 1. ÉLABORATION DU VOCABULAIRE.

CHAPITRE 2. INITIATION À LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 3. INITIATION À LA RÉDACTION DE RAPPORTS TECHNIQUES

CHAPITRE 4. INITIATION À LA RÉDACTION DES PUBLICATIONS TRAVAUX DIRIGES

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

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

---

## **Intitulé du Master : Aménagement hydro Agricole**

**Semestre : III**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversale UET1 Intitulé de la matière :**

**Législation**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

---

**Objectifs de l'enseignement** *Donner aux étudiants le règlement Algérien en matière de lois régissant les marchés publics et les contrats de réalisations des travaux et services, découvrir et maîtriser la Législation des eaux, le règlement des eaux en Algérie et les lois qui régissent ce domaine et son évolution.*

**Connaissances préalables recommandées** Connaissances de base sur la législation et les sciences juridiques

### **Contenu de la matière**

#### **I. CODES DES MARCHES PUBLIC**

1. Introduction au code des marchés Algérien.
2. Services et organismes habilités à contracter des marchés.
3. Métré des travaux.
4. Clauses d'un marché.
5. Planning des travaux.
6. Étude d'un exemple de marché.

#### **II. CODE DE L'EAU**

7. Histoire du code de l'eau.
8. Code de l'eau actuel.
9. Évolution du code de l'eau dans le temps.
10. Gestion du domaine public hydraulique.

#### **III. LÉGISLATION DES EAUX**

11. Eaux domaniales
12. Eaux non domaniales
13. Les cours d'eau mixtes
14. Les conduites mixtes : Cas particulier périmètre SAF-SAF Skikda
15. Textes relatifs à la dérivation et la protection des eaux destinées à L'irrigation
16. Les redevances perçues par les agences de bassins

#### **TRAVAUX DIRIGES**

17. Élaboration des Métré des travaux d'un projet en Hydraulique.

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

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

Journal officiel et différents textes et lois en vigueur

## **IV- Accords ou conventions**



Bordj Bou Arreridj : 20/11/2011

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée : **Maîtrise de l'Eau en Agriculture**

Dispensée à : **Centre Universitaire de Bordj Bou Arreridj**

Par la présente, l'**ENTREPRISE IRRAGRIS** de la wilaya de **B.B.A.** 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 **M. Z. ABDELMALEK** est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

**SIGNATURE :**

**FONCTION :** *ASS / D.G*

**Date :** Le 20/11/2011.



*ن قوادريه*  
*رئيس مدير عام*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة الموارد المائية

MINISTÈRE DES RESSOURCES EN EAU

Direction des Ressources en Eau de la wilaya de B.B.A.

Bordj Bou Arréridj le : 21 نوفمبر 2011 : برج بوعريريج في :

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée : Maîtrise de l'Eau en Agriculture  
Dispensée à : Centre Universitaire de Bordj Bou Arreridj

Par la présente, la **Direction des Ressources en Eau de la wilaya de B.B.A.** 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 MUHAMMAD ALDINE est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE : 

FONCTION : Ingénieur en chef principal

Date : Le 21 نوفمبر 2011



محمد العالدي  
\* عبد العالدي \*  
\* محمد العالدي \*

Direction des SERVICES AGRICOLES de la wilaya de B.B.A.

Bordj Bou Arréridj le : 1 2 نوفمبر 2011 : برج بوعريش في

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**OBJET** : Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée : **Maîtrise de l'Eau en Agriculture**  
Dispensée à : **Centre Universitaire de Bordj Bou Arreridj**

Par la présente, la **Direction des Services Agricoles de wilaya de B.B.A.** 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 tuteurs.

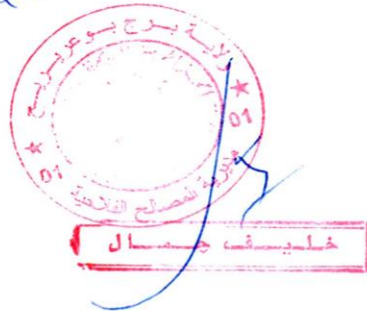
Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur Boutabeta Salah..... est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE :

FONCTION : Ingénieur d'Etat

Date : Le 1 2 نوفمبر 2011



DIRECTION GENERALE DES FORETS

CONSERVATION DES FORETS

BORDJ BOU ARRERIDJ.



المديرية العامة للغابات

محافظة الغابات

برج بوعريريج

Bordj Bou Arréridj le : 20 2011 نوفمبر : برج بوعريريج في :

## LETTRE D'INTENTION TYPE

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée : Maîtrise de l'Eau en Agriculture  
Dispensée à : **Centre Universitaire de Bordj Bou Arreridj**


Par la présente, la **Conservation des forêts de la wilaya de B.B.A.** 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 **DIB AbdelALI** est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

**SIGNATURE :** 

**FONCTION :** Expert.

**Date :** Le 20 2011 نوفمبر

