



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Formation proposée dans le cadre d'Erasmus +, Projet CUPAGIS :
« New Curricula in Precision Agriculture Using GIS Technologies and Sensing Data »



OFFRE DE FORMATION **MASTER PROFESSIONNALISANT**

En

‘Technologies Avancées pour l’Agriculture de Précision’

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem	Sciences de la Nature et de la Vie	Agronomie

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences de la Nature et de la Vie</i>	<i>Sciences Agronomiques</i>	<i>Technologies Avancées pour l’Agriculture de Précision</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



يتم تقديم التكوين كجزء من مشروع Erasmus+ برامج CUPAGIS الزراعة الدقيقة الجديدة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد



عرض تكوين ماستر احترافي في التكنولوجيات المتقدمة للفلاحة الدقيقة،

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم	كلية علوم الطبيعة والحياة	علوم الفلاحة

الميدان	الفرع	التخصص
علوم الطبيعة والحياة	العلوم الفلاحية	التكنولوجيات المتقدمة للفلاحة الدقيقة

Sommaire

I – Fiche d'identité du Master	4
1 - Localisation de la formation	5
2 - Coordinateurs	5
3 - Partenaires extérieurs	5
4 - Contexte et objectifs de la formation	6
A - Organisation générale de la formation : position du projet.....	6
B - Conditions d'accès	8
C - Objectifs de la formation	8
D - Profils et compétences visées	9
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	10
F - Passerelles vers les autres spécialités.....	10
G - Indicateurs de suivi de la formation	11
H - Capacité d'encadrement.....	11
5 – Moyens humains disponibles.....	12
A : Enseignements de l'établissement intervenant dans la spécialité	12
B : Encadrement Externe.....	12
C : Synthèse globale des ressources humaines.....	13
D : Personnel permanent de soutien	13
6 – Moyens matériels disponibles	14
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements: Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée.....	14
B - Terrains de stage et formation dans les unités de production	18
C - Laboratoire(s) de recherche de soutien au master.....	19
D - Projet(s) de recherche de soutien au master.....	20
E - Documentation disponible	20
F - Espaces de travaux personnels et TIC	20
II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements	21
Semestre 1: Master professionnalisant en agriculture de précision.....	22
Semestre 2 : Master professionnalisant en agriculture de précision.....	23
Semestre 3 : Master professionnalisant en agriculture de précision.....	24
Semestre 4 : Projet de fin de cycle de master	25

III - Programme détaillé par matière du semestre S1	26
IV - Programme détaillé par matière du semestre S2.....	47
V - Programme détaillé par matière du semestre S3	67
VI – Curriculum Vitae des Coordonateurs	84
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	98

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté des : **Sciences de la Nature et de la Vie**

Département : **AGRONOMIE**

2 - Coordinateurs :

▪ Responsable de l'équipe du domaine de formation

Nom & prénom : **BELHOCINE Mansouria**

Grade : **Professeur**

N° Tel : 07 93 93 28 90 Fax : 045 42 26 56

E - mail : mansouria.belhocine@univ-mosta.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

▪ Responsable de l'équipe de la filière de formation

Nom & prénom : **BAKHTI Abdellah**

Grade : **Professeur**

N° Tel : 0775 67 91 91 Fax : 045 41 68 40/27 E - mail : bakhti02@yahoo.fr

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

▪ Responsable de l'équipe de spécialité

Nom & prénom : **MAHIOUT Djamel**

Grade : **Maître de conférences classe A**

N° Tel : 0667 43 12 59 Fax : 045 42 11 43 E - mail : djamel.mahiout@univ-mosta.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

3- Partenaires extérieurs :

3.1. Centre des Techniques Spatiales (CTS)

Directeur : **MAHI Habib**

Adresse : 01 Avenue de la Palestine, BP 13, 31200, Arzew, Oran.

3.2. La conserverie de l'olive de table

Directeur : **M. DERHAMOUNE Mokhtar**

Adresse : Ain Tedeles-Mostaganem

3.3. Le conseil interprofessionnel filière oléicole (CIFO)

Directeur : **M. DERHAMOUNE Mokhtar**

Adresse : Vallée des jardins- Debdaba-Mostaganem

3.4 . LA SARL MOSTAGRI

Directeur : **M. ADDA BENYOUCEF Abdelkader**

Adresse : ZAC Souk Ellil, route d'Alger-Mostaganem

3.5. La Chambre de l'Agriculture de la wilaya de Mostaganem (CAW)

Directeur : **M. DOUBI BOUNOUA Ladjal**

Adresse : Zone vallée des jardins

3.6. Le conseil wilaya interprofessionnel filière maraicher (CWIFCM)

Directeur : **M. ADDA BENYOUCEF Abdelkader**

Adresse : Debdaba, Vallée des jardins-Mostaganem

3.7. La direction des services agricoles de la wilaya de Mostaganem (DSA)

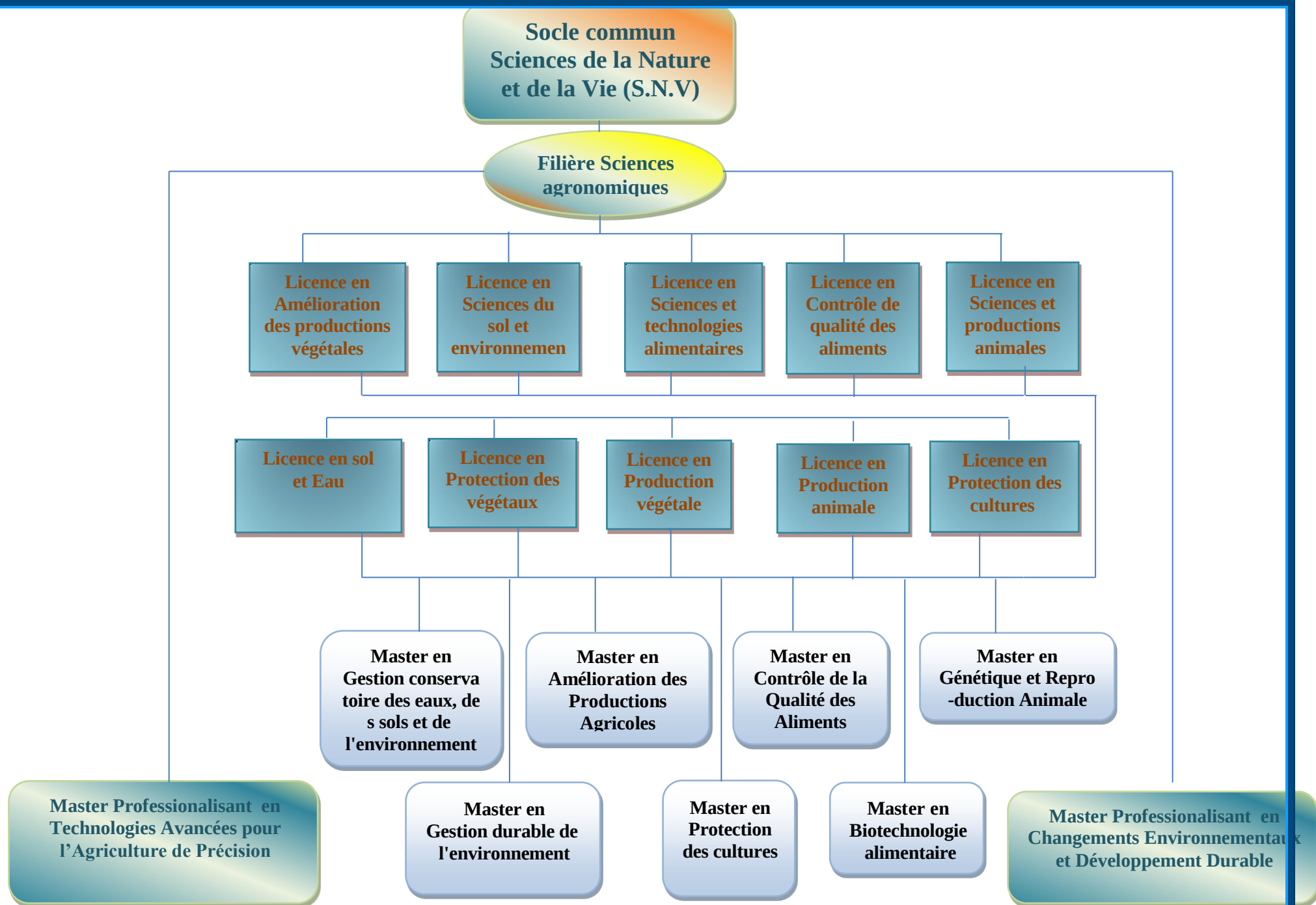
Directeur : **M. MESSAOUI Mehdi**

Adresse : Zone vallée des jardins

4 – Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation : position du projet

Si plusieurs Masters sont proposés ou déjà pris en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquez dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.



B – Conditions d'accès

Filière	Master Professionalisant	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Filière Sciences agronomiques	Technologies avancées pour l'agriculture de précision	Amélioration des productions végétales	1	1.00
		Protection des Végétaux	2	1.00
		Autres licences du domaine SNV	3	0.80
		Electronique (Domaine ST)	4	0.80
		Génie Mécanique (Domaine ST)	5	0.80
		Autres licences du domaine ST	6	0.70
		Autres licences du domaine Mathématiques informatique	7	0.80

C - Objectifs de la formation

L'agriculture de précision est un nouveau domaine en Algérie introduit par le projet Erasmus + (New Curricula in Precision Agriculture using GIS technologies and sensing data, CUPAGIS) afin de moderniser les pratiques de l'agriculture pour améliorer la productivité, la qualité, la meilleure efficacité d'utilisation des ressources et la rentabilité et durabilité de la production agricole.

Pour atteindre ces objectifs, différents systèmes de capteurs, technologie d'ingénierie, systèmes de positionnement, systèmes de contrôle, nouvelles stratégies de gestion, analyse des données et gestion de la variabilité doivent être envisagés.

Par conséquent, le groupe de travail de l'UMAB propose un nouveau programme nommé « Technologies avancées pour l'agriculture de précision » utilisant les technologies SIG et les données de télédétection qui vise à:

- ➔ Former de futurs diplômés en master spécialisés dans les techniques dédiées à l'agriculture de précision,
- ➔ Moderniser les pratiques agricoles en Algérie,
- ➔ Participer à la relance économique nationale dans le secteur de l'agriculture,
- ➔ Créer un réseau de partenariat avec le secteur socio-économique dans le domaine de l'Agriculture de Précision.

Objectif général:

- Modernisation des pratiques agricoles et amélioration du rendement et de l'efficacité de la production agricole nationale en vue d'assurer la durabilité de la sécurité alimentaire en Algérie à travers la formation de spécialistes dans l'agriculture de précision,

Objectifs spécifiques:

- Identification et maîtrise des technologies et équipements dédiés à l'agriculture de précision,
- Formation des spécialistes dans le domaine de l'agriculture de précision en l'occurrence les bases de la cartographie, la télédétection et des systèmes d'information géographique (SIG), les logiciels et le matériel (GPS, capteurs embarqués, applicateur à taux variable d'intrants, etc.),
- Aider et orienter les agriculteurs dans les décisions concernant la gestion de leurs cultures en fonction du type de sol, du type et des doses d'engrais à apporter aux parcelles, du traitement préventif des maladies des cultures et de la gestion de cheptels.

D – Profils et compétences visées (maximum 20 lignes) :

Au terme de cette formation, l'étudiant sera capable de :

- introduire aux concepts et outils de la géomatique agricole, à savoir les concepts de base d'un système d'information géographique multicapteurs et des systèmes de positionnement par satellites,
- familiariser à la manipulation d'un système d'information géographique (acquisition de données, systèmes de projection, topologie, gestion des attributs, métadonnées, fonctionnalités d'analyse élémentaire, représentation cartographique, etc.),
- introduire aux fondements de la télédétection et de familiariser à la manipulation et l'interprétation visuelle de séries temporelles d'images satellites,
- introduire aux concepts pour exploiter les données de télédétection (drone, avion, satellite) pour suivre les cultures et les prairies dans le cadre de l'estimation des rendements et de l'agriculture de précision.
- identifier les situations dans lesquelles l'agriculture de précision a du sens,
- décrire le mode d'action des principaux outils de travail du sol et pouvoir justifier leur choix en fonction des objectifs poursuivis,

- décrire les composantes principales et le fonctionnement des semoirs, épandeurs d'engrais, pulvérisateurs et engins de récolte, ainsi que les évolutions techniques dans un contexte d'agriculture de précision,
- expliquer comment les innovations technologiques permettent de rencontrer les enjeux environnementaux d'une agriculture durable,
- documenter et discuter les sources de variabilité au sein d'une parcelle,

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Les Futures lauréats peuvent dynamiser les secteurs de production végétales par :

- Interventions techniques dans le secteur de la production pour l'amélioration des systèmes en place pour une meilleure performance de rendement et de qualité
- Collaboration technique et gestion scientifique dans la création de nouveaux périmètres irrigables.
- Création de bureaux de consulting dans le domaine de l'agriculture de précision,
- Contribution technique dans la mise en valeur des périmètres agricoles
- Mise en place de startup /petites entreprises (PME/PMI) de production agricole.

F – Passerelles vers les autres spécialités

Le programme de ce Master a été établi suivant un schéma global prenant en compte les nouvelles exigences de l'agriculture moderne. De ce fait, à l'issue du M1, le candidat aura acquis les principales techniques et les technologies modernes en l'agriculture de précision ainsi que des bases fondamentales régissant les fonctions physiologiques et biologiques des relations **climat-sol-plante**. Il pourra en toute aisance s'orienter (s'il le désire) vers les spécialités de protection des végétaux ou des biotechnologies des produits agricoles. Aussi, des passerelles sont prévues avec les Masters déjà habilités et prévus au sein du département ou bien avec les départements du domaine des Sciences et Technologie en particulier génie mécanique et/ou génie électrique.

Par ailleurs, le programme de ce master a été conçu pour donner l'opportunité aux futurs diplômés de créer leurs propres micro-entreprises et/ou des bureaux d'études spécialisés dans l'agriculture de précision.

G – Indicateurs de suivi de la formation

- Un comité mixte composé de l'équipe pédagogique et les partenaires socioéconomique sera créé pour le suivi de ce master, il donnera ses observations et des propositions pour l'amélioration de la formation.
- Evaluation périodique par le comité pédagogique : en effet, à la fin de chaque semestre, un bilan de la formation sera élaboré, il comportera
 - les résultats pédagogiques globaux,
 - le taux de réussite dans les unités et le semestre en général.
 - Le nombre et la qualité des stages pratiques

Des correctifs peuvent être dressés pour le semestre prochain.

Chaque équipe modulaire et d'unité de formation fera son bilan des résultats et proposera les mesures nécessaires.

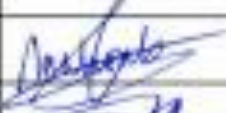
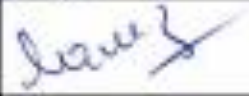
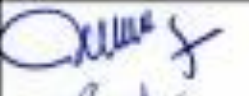
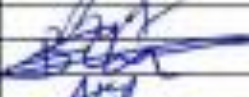
- En fin d'études (S4), l'étudiant exposera son travail de mémoire de fin d'études devant une commission d'examen qui se prononcera sur son succès.

H- Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

Nombre total d'étudiants : 20

5 – Moyens humains disponibles

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

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
FARAH Tahar	Ingénieur agronome/Sciences du sol et foresterie	Magister en techniques spatiales et applications - Option télédétection Doctorant Es Sciences	MAA	Cours-TD-TP	
MAHOUT Djamel	Ingénieur en Agronomie/Botanique	Doctorat en Sciences agronomiques/Phytopathologie	MCA	Cours-TD-TP	
BENKHELIFA Mohammed	Ingénieur agronome/Machinisme agricole	Doctorat d'Etat/Sciences du sol	Pr	Cours-TD-TP	
SOLTANI Fatima	Docteur vétérinaire/Médecine vétérinaire	Magister en chirurgie vétérinaire/chirurgie équine	MAA	Cours-TD-TP	
MOKHTAR Meriem	Ingénieur biologiste/Génie biologique	Doctorat en Nutrition et santé	MCA	Cours	
LABDAOUI Zine Eddine	Ingénieur agronome/Protection des végétaux	Doctorat en Sciences agronomiques/Production agricole et développement durable.	MCB	Cours TD-TP	
LABDAOUI Djamel	Ingénieur en Agronomie/Economie rurale	Doctorat en Sciences/Technologie agroalimentaire	MCB	Cours	
BOUNOUA Abdelkader	Licence en Physique	Doctorat/Sciences des matériaux	MCA	Cours-TD-TP	
BENOUDNINE Hadjira	Electronique	Doctorat Es Science électronique	Pr	Cours-TD-TP	
ABED Mansour	Télécommunication/Electronique	Doctorat Es Science électronique	MCA	Cours-TD-TP	
ROUBA Baroudi	Informatique	Doctorat Es Science informatique	MCA	Cours-TD-TP	
BENDANI Djazia	Electronique	Magister en électronique	MAA	Cours-TD-TP	
MERAH Mostefa	Electronique	Doctorat Es Science électronique	MCA	Cours-TD-TP	

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

C : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	02		
Maîtres de Conférences (A)	06		
Maîtres de Conférences (B)	02		
Maître Assistant (A)	03		
Maître Assistant (B)	00		
Autre (préciser)	00		
Total	13		13

D : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Ingénieur de laboratoire	01
Technicien supérieur en agronomie	01
Technicien supérieur en laboratoire	01

6 – Moyens matériels disponibles

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

Laboratoire de recherche de soutien au master : Laboratoire de Protection des végétaux

Capacité en étudiants

20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	Etuves	5	
2	Autoclave	2	
3	Hottes simples	2	
4	Agitateurs magnétiques	6	
5	Plaques chauffantes	6	
6	Réfrigérateurs	3	
7	Congélateurs	2	
8	Microscopes optiques	12	
9	Bec benzène	30	
10	Compteurs des colonies	10	
11	Broyeurs	4	
12	Jarres	6	
13	Hotte Ultra violet	2	
14	Centrifugeuses	4	
15	Agitateurs des tubes	10	
16	pH mètres	05	
17	Spectrophotomètres	02	
18	Anses à platine	40	
19	Erlénes Meyer	30	
20	Béchers	30	
21	Boîtes de Petri en verre	200	
22	Pipettes graduées	40	
23	Pipettes pasteur	100 U	U= Boite de 500 pipettes
24	Boîtes de Petri jetables	200 U	U= Sachet de 23 boîtes de Petri
25	Antonoirs	30	
26	Bain-marie	5	
27	Eprouvettes	40	
28	Rota vapeur	1	
29	Balances électroniques	4	
30	Balances de précisions	2	
31	Micropipettes	5	

Intitulé du laboratoire : Protection des végétauxCapacité en étudiants

20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Matras	30	
2	Soxelet	15	
3	Spectrophotomètres UV	2	
4	Polarimètres	15	
5	Sacharimètre	5	
6	Bacs à chromatographie couche Mince	8	
7	Centrifugeuses	4	
8	Butyromètre	20	
9	Lactodensimètre	10	
10	PH mètre	4	
11	Colorimètres	2	
12	Burettes	20	
13	Béchers	40	
14	Erlenmeyer	40	
15	Eprouvettes	40	
16	Micropipettes	5	
17	Electrophorèses	3	
18	Rota vapeurs	2	
19	Hotte d'extraction	1	
20	Four à moufle	1	
21	Spectro d'absorption atomique	1	
22	Réfrigérateur	3	
23	Congélateur	3	
24	Bain marie	6	
25	Chauffes ballons	10	
26	Régulateurs de tension	20	
27	Ballons	40	
28	Dessiccateurs	8	
29	Pompes à vide	3	
30	Antonoirs	20	
31	Minéralisateur	4	
32	Distillateurs	4	
33	Minéralisateur d'azote	02	

Laboratoire pédagogique
Intitulé du Laboratoire : Laboratoire de Pédologie

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Tamis 2 mm	02	
2	Tamis 50 mm	03	
3	Tamis 200 mm	02	
4	Tamis 500 mm	01	
5	Tamis 2000 mm	02	
6	Tamis 4000 mm	03	
7	Bain de sable	01	
8	Balance Meller	01	
9	Agitateur non chauffant	01	
10	Conductimètre E527	01	
11	Agitateur mécanique vertical	01	
12	Agitateur mécanique horizontal	01	
13	Spectrophotomètre de flamme	01	
14	Agitateur magnétique chauffant	01	
15	pH-mètre C22 HOTT sonde instruments	01	
16	Conductimètre multiparamètre	01	
17	Tamiseuse de laboratoire	01	
18	Etuve Memert 100-800	01	
19	Four à moufle	01	
20	Réfrigérateur	01	
21	Bain Marie 29 L	01	
22	Chauffe ballon 500 mL	01	
23	Chauffe ballon 1000 mL	01	
24	Balance de précision lecture 0,001 g	01	
25	pH mètre de laboratoire	01	

Equipement Cupagis :

Liste des capteurs pour l'Agriculture de Précision (Matériel disponible)

Priority	Equipment
1	ASD Spectrometer A fast, precise and truly field-portable spectroradiometer designed by researchers, for researchers to perform solar spectral reflectance, radiance, and irradiance measurements. - Airborne remote sensing measurements - Atmospheric research - Forestry, ecology, and plant physiology research - Climate effects - Crops and soils research - Geology and mineral analysis - Ground truthing - Snow and ice research - Oceanography and inland water bodies research https://analytik.co.uk/product/portable-remote-sensing-spectroradiometry-fieldspec/ http://www.geo-informatie.nl/courses/grs60312/material2017/manuals/600540-JFieldSpec3UserManual.pdf
2	LAI-2000 Meter https://www.cid-inc.com/plant-science-tools/leaf-area-measurement/ci-110-plant-canopy-imager/?gclid=Cj0KCQiAnb79BRDgARIsAOVbhRoCs-wEjOpKMRe3GlzOc6WU9j7KX7hpEfMxhdlkee96f8lkildDD3saAgDuEALw_wcB
3	PESSL INSTRUMENTS DENDROMETER - Part No : DN501 ; DN502 ; DN503 ; DN504 https://metos.at/fr/portfolio/peSSL-instruments-dendrometer/
4	PESSL INSTRUMENTS PIPE PRESSURE – Part No : WPS https://metos.at/ua/portfolio/peSSL-instruments-pipe-pressure/
5	PESSL INSTRUMENTS PRESSOSTAT. - Part No : PS-1BAR https://metos.at/portfolio/pressure-switch/
6	PESSL INSTRUMENTS WATER COUNTER INTERFACES - Part No : SW1000 ; SW1010 ; SW1020 https://metos.at/portfolio/peSSL-instruments-water-counter/
7	EC & pH INTERFACE BOX WITH DISPLAY IN IP65 BOX - Part No : EC500PH https://metos.at/portfolio/ec-ph-interface-box/
8	Garmin eTrex 10 handheld (GPS-GLONASS) https://buy.garmin.com/en-US/US/p/87768
9	Nikon Forestry Pro Laser Range Finder https://www.nikonusa.com/en/nikon-products/product/rangefinders/forestry-pro-ii-laser-rangefinder%252fhypsometer.html
10	More details for Arduino kit: - Specify Arduino Type (Mega or DUE). - Raspberry pi4 version 4GB - SD Card 16GB. - Ambiant Oxygen sensor O2

B- Terrains de stage et formation dans les unités de production

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Ferme expérimentale Univ. Mostaganem	17	1 jour par semaine et stage de fin de cycle
Direction des services agricoles Mostaganem (producteurs privés)	7	1 jour par semaine et stage de fin de cycle
Exploitations privés Kaizane Vallées des jardins (mostaganem)	7	1 jour par semaine et stage de fin de cycle
Ferme pilote (Fornaka)	3	1 jour par semaine et stage de fin de cycle
Centre des techniques spatiales	20	Stage de perfectionnement d'un mois et de fin d'étude

Description de la ferme expérimentale de l'Université

1-Cultures emblavées :

- Variétés d'agrumes
- Arbres à noyaux
- Arbres à pépins
- Cultures maraichères : primeurs, saison et arrière-saison plein champ, et protégées, céréales (orge , avoine,)
- Cultures fourragères irriguées et en sec

2-Moyens disponibles :

- Serres en plastique
- Serre en verre pour expérimentation
- Bassin d'irrigation
- Tracteur
- Rucher d'abeilles
- Moyens utilitaires pour systèmes d'irrigation
- Salles de cours sur les lieux

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

Intitulé du master : « Technologies Avancées pour l'Agriculture de Précision »

Chef du laboratoire : Pr LARID Mohamed	
N° Agrément du laboratoire :	42 du 05/02/2001
Date : 30/03/2021	
Avis du chef de laboratoire :	
	

Intitulé du master : « Technologies Avancées pour l'Agriculture de Précision »

Chef du laboratoire : Dr Bouzouina Mohammed	
N° Agrément du laboratoire :	
Date : 30/03/2021	
Avis du chef de laboratoire :	
	

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

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Etude des interactions de <i>Ascochyta rabiei</i> et de <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>ciceris</i> , responsables respectivement de l'anthracnose et de la fusariose du pois chiche (<i>Cicer arietinum</i> L.) avec <i>Medicago truncatula</i> , plante modèle des légumineuses, recherche de mécanismes de défense et moyens de lutte.	D04N01UN2701201900002	2019	2022

E- Documentation disponible : (en rapport avec l'offre de formation proposée)

- Une Bibliothèque est localisée au niveau du site (ex ITA) abritant la faculté des sciences de la nature et de la vie est pourvue des ouvrages traitant des domaines intéressant ce parcours de formation.

F- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Salle Internet de Département SNV (20 postes) ;
- Salle Internet de la bibliothèque centrale (40 postes) ;

En plus, toutes les salles sont équipées d'une connexion internet via la WIFI.

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1: Master professionnalisant en agriculture de précision

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
TU PAS1-1 UEF	Capteurs de Rendement pour l'Agriculture de Précision	5	3	1h30	0	3h00	67h50	57h50	40	60
TU PAS1-2 UEF	Télédétection	4	2	1h30	0	1h30	45h00	55h00	40	60
TU PAS2-3 UEF	Stress des Plantes et des Cultures I	4	2	1h30	0	1h30	45h00	55h00	30	70
TU PAS1-4 UEM	Analyse d'image et vision industrielle pour l'agriculture de précision	5	3	1h30	0	3h00	67h50	57h50	50	50
TU PAS1-5 UEM	Systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS)	5	3	1h30	0	3h00	67h50	57h50	40	60
TU PAS1-6 UEM	Introduction sur les Systèmes d'Information Géographique (GIS) 1	4	2	1h30	0	1h30	45h00	55h00	40	60
TU PAS1-7 UET	English for Specific purposes.	2	1	1h30	0	0	22h50	27h50	0	100
TU PAS1-8 UET	Communication et législation pour l'Agriculture	1	1	1h00	0	0	15h00	10h00	0	100
Total semestre 1		30	17	10.50	1.00	13.50	375h00	375h00		

Semestre 2 : Master professionnalisant en agriculture de précision

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
TU PAS2-1 UEF	Propriétés physiques du sol et leurs mesures	5	3	1h30	0	1h30	45h00	80h00	50	50
TU PAS2-2 UEF	Surveillance des machines agricoles	5	3	1h30	0	3h00	67.5h	57.5h	50	50
TU PAS2-3 UEF	Stress des plantes et des cultures II	4	2	1h30	0	1h30	45h00	55h00	30	70
TU PAS2-4 UEM	Système d'information Géographiques (SIG).2	4	2	1h30	0	1h30	45h00	55h00	40	60
TU PAS2-5 UEM	Robotique et Mécatronique pour l'Agriculture de Précision	5	3	1h30	0	3h00	67.5h	57.5h	50	50
TU PAS2-6 UEM	Application de la Télédétection	4	2	1h30	0	1h30	45h00	55h00	40	60
TU PAS2-7 UED	Économie pour l'Agriculture de Précision	2	1	1h30	1h00	0	37h50	12h50	40	60
TU PAS2-8 UET	English for Specific purposes.	1	1	1h30	0	0	22.5h	2h50	00	100
Total semestre 2		30	17	12	1	12	375h00	375h00		

Semestre 3 : Master professionnalisant en agriculture de précision

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
TU PAS3-1 UEF	Élevage de précision	5	3	1h30	0	3h00	67.5h	57.5h	30	70
TU PAS3-2 UEF	Gestion de l'irrigation de précision	4	2	1h30	0	3h00	67.5h	32.5h	50	50
TU PAS3-3 UEM	Technologies de traitement de données pour l'Agriculture de Précision	5	3	1h30	0	3h00	67.5h	57.5h	50	50
TU PAS3-4 UEM	Technologies Web and communication	4	2	1h30	0	3h00	67.5h	32.5h	30	70
TU PAS3-5 UET	English for Specific purposes	2	1	1h30	0	0	22.5h	27.5h	40	60
TU PAS3-6 UET	Entrepreneuriat et management d'entreprise	1	1	1h30	0	0	22.5h	2.5h	0	100
TU PAS3-7	Stage pratique	9	5				60h	165h		
Total semestre 3		30	17	13	0	12	375h00	375h00		

Semestre 4 :

Au deuxième semestre l'étudiant se concentrera sur le projet final qui s'appuie sur l'utilisation des technologies satellitaires et différents capteurs en agronomie. La durée de des projets est de 15 semaines.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	550	09	18
Stage en entreprise	100	04	06
Séminaires	50	02	03
Autre (Encadrement)	50	02	03
Total Semestre 4	750	17	30

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre : 1

Unité d'enseignement: TU PAS1-1 UEF

Matière 1 : Capteurs de rendement pour l'agriculture de précision

VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours couvre des informations sur les technologies de détection de rendement pour les applications d'agriculture de précision (AP) et leur utilisation dans ce domaine. Les connaissances acquises sont nécessaires pour comprendre, utiliser et exploiter les capteurs de rendement comme données agricoles d'entrée pour le développement de l'agriculture de précision. À la fin de ce cours, l'apprenant doit être capable de concevoir un système de surveillance basé sur des capteurs de rendement, lire les informations des différents capteurs, résoudre les problèmes liés aux mesures, collecter des données et fournir des informations utiles pour la phase d'évaluation du cycle d'AP.

Connaissances préalables recommandées :

Quelques bases élémentaires sur l'électronique analogique et pré-requis sur les capteurs électriques et électroniques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Définitions et notions de bases sur les capteurs de rendement

[1 semaine]

1. Terminologie de base,
2. Origine et développement du concept des capteurs de rendement,
3. Aperçu sur les capteurs de rendement appliqués à l'agriculture de précision.

Chapitre 2 :

Principe de fonctionnement des capteurs de rendement et des systèmes de surveillance du rendement

[3 semaines]

1. Terminologie de base,
2. Principe de fonctionnement des capteurs de rendement,
3. Tendances générales dans le développement de systèmes de surveillance du rendement,
4. Structure et composants des systèmes de surveillance du rendement: détection d'emplacement, détection de rendement (pertes, rendement, humidité), détection de zone (largeur de coupe, vitesse, entrée / sortie de récolte), traitement des données (transfert de données, surveillance, stockage de données),

5. Cartographie de rendement.

Chapitre 3 :

Technologies de détection de rendement

[2 semaines]

1. Définitions de base,
2. Etat de l'art des technologies de détection de rendement,
3. Caractéristiques et propriétés des différents types de technologies de détection,
4. Champs d'application des technologies de détection de rendement,
5. Critères de sélection.

Chapitre 4 :

Détection du rendement des cultures par des méthodes de débit massique, de débit volumique et de teneur en humidité du grain

[4 semaines]

1. Terminologies,
2. Développement de composants matériels utilisés dans la détection du rendement des cultures,
3. Détection de flux de grain,
4. Méthodes de débit massique,
5. Méthodes de débit volumique,
6. Détection de la teneur en humidité: principe, types et technologies de capteurs, conditions de fonctionnement environnementales, taux d'erreur moyens,
7. Détection de largeur de coupe: principe, types et technologies de capteurs, conditions de fonctionnement environnementales, taux d'erreur moyens.

Chapitre 5 :

Problèmes et limitations des capteurs de rendement

[2 semaines]

1. Problématique,
2. Sources fondamentales de l'erreur dans les capteurs de rendement,
3. Classification des erreurs selon le type de capteur,
4. Méthodologies d'étalonnage,
5. Critères de sélection des capteurs les plus performants basés sur l'erreur minimale obtenue et la plus faible complexité de maintenance.

Chapitre 6 :

Capteurs de rendement appliqués à une situation d'agriculture de précision

[3 semaines]

1. Application des connaissances acquises à la mise en œuvre d'un projet de formation final comprenant des travaux de laboratoire et des travaux pratiques,
2. Création de cartes de rendement,

3. Prise de décision et évaluation du processus d'agriculture de précision.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%

Examen : 60 %

Références bibliographiques :

1. Birrell, S. J; Sudduth, K. A. Corn population sensor for precision farming, 1995, St. Joseph, MI:ASAE.
2. Birrell, S. J.; Sudduth, K. A.; Borgelt, S. C. Comparison of sensors and techniques for crop yield mapping, Computers and Electronics in Agriculture, 1996, 14: 215-233,
3. Stafford, J.V.; Ambler, B.; Bolam, H. C. Cut width sensors to improve the accuracy of yield mapping systems, 1997, 623-627, In Proceeding of the 1st European Conference on Precision Agriculture
4. Arslan, S.; Inanc, F.; Gray, J. N.; Colvin, T. S. Grain flow measurements with X-ray techniques, 2000, 26:65-80, Computers and Electronics in Agriculture.
5. Reyns, P. ; B. Missotten, H.; Ramon J. De Baerdemaeker, A review of combine sensors for precision farming, Precision Agriculture, 2002, 3:169-182.
6. Chaplin, J.; Hemming, N.; Hetchler, B. Comparison of impact plate and torque-based grain mass flow sensors, 2004, 47(4):1337-1345, Transactions of the ASAE.
7. Domsch, H.; Heisig Witzke, M.K. Estimation of yield zones using aerial images and yield data from a few tracks of a combine harvester, 2008, 9:321-337, Precision Agriculture
8. Fulton, J. P., Sobolik, C. J.; Shearer, S. A.; Higgins, S. F.; Burks, T. F. Grain yield monitor flow sensor accuracy for simulated varying field slope, Applied Engineering in Agriculture, 2009, 25(1):15-21.
9. Zandonadi, R.S. ; Stombaugh, T. S. ; Shearer, S. A.; Queiroz, D. M.; Sama, M. P. Laboratory performance of a mass flow sensor for dry edible bean harvesters, Applied Engineering in Agriculture, 2010, 26(1):11-20.
10. Ferrari, E.; Pessina, D. Measurement of cereal moisture content with an experimental acoustic device, 2012, 28(3): 441-446, Applied Engineering in Agriculture
11. Long, D.S.; McCallum, J. D. On-combine, multi sensor data collection for post-harvest assessment of environmental stress in wheat, 2015, 16:492-504, Precision Agriculture
12. Lotfi, M and H. Darvishi, 2015, In-line measurement of the moisture content of wheat by acoustic method, 8(2):163-167, International Journal of Agriculture and Crop Sciences
13. Nelson, S. O., S. Trabelsi and M. A. Lewis, 2016, Microwave sensing of moisture content and bulk density in flowing grain and seed, 59(2):429-433, Transactions of the ASABE

Semestre : 1
Unité d'enseignement: TU PAS1-2 UEF
Matière 2 : Télédétection.
VHS : 45h00 (Cours: 1h30 + Tp 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant ayant suivi la matière (télédétection) aura acquis une compétence en application thématique de la télédétection lui permettant de comprendre, localiser, quantifier et suivre la dynamique des systèmes de cultures agricoles.

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases en mathématique, physique, informatique, biologie, agronomie du cycle SNV.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

Bases physiques et technologiques de la télédétection

[2 semaines].

1. Introduction,
2. Rayonnement Electromagnétique (REM),
3. Sources d'énergie électromagnétique.

Chapitre 2 :

Interaction du rayonnement électromagnétique avec la cible

[3 semaines].

1. Interaction avec l'atmosphère,
2. Interaction avec la terre (sol, eau et végétation)

Chapitre 3 :

Capteurs de télédétection

[2 semaines].

1. Capteurs passifs,
2. Capteurs actifs,
3. Formes de Télédétection.

Chapitre 4 :

Notions de résolution

[2 semaines].

1. Résolution spatiale,
2. Résolution spectrale,
3. Résolution radiométrique,

4. Résolution temporelle,

Chapitre 5 :

Notions de réflectance

[2 semaines].

1. Signification thématique des bandes spectrales ou des canaux,
2. Comportement spectral des végétaux,
3. Comportement spectral des sols,
4. Comportement spectral de l'eau.

Pour les travaux pratiques

Applications dans le cadre d'études de cas, les méthodes de traitements d'images à l'aide de logiciels appropriés.

Pour le travail personnel

Une analyse des articles traitant la télédétection appliquée à l'agriculture de précision sera demandée à être mise en évidence sous forme d'exposé orale en power point.

Mode d'évaluation :

- Evaluation continue des activités pratiques (20%) et du travail personnel (20%),
- Evaluation par examen final (60%).

Références bibliographiques :

1. Colaz, R. Télédétection satellitaire: notes de cours, système d'information géographique I et II: 1ère partie. Dans 'science de l'ingénierie et de l'environnement'. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Institut d'aménagement des terres et des eaux, Institut d'aménagement des terres et des eaux. Hydrologie et aménagements, 1992, Disponible sur : < https://books.google.dz/books?id=2VyA1uCBraIC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22R%C3%A9gis+Caloz%22&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwiZ5Y_DvpnYAhWDtBQKHV-nBE0Q6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false>.
2. El Jazouli, A.; Barakat, A.; Khellouk, R.; Rais, J.; El Baghdadi, M. Apport de la télédétection et SIG dans la surveillance et prévision du changement de l'utilisation des terres / de la couverture terrestre cas du haut bassin de l'oumrabia (moyen Atlas, Maroc). Colloque International des Jeunes Chercheurs (CIJC2017) Tetouan-Maroc, 2017. Disponible sur: https://www.researchgate.net/profile/Didi-Abdessamad/publication/322083852_Simulation_D'optimisation_Du_Flux_Neutronique_Pour_La_Production_De_Radio-

Isotopes Par Le Code MCNP/Links/5a43b1f0a6fdcce197189e2c/Simulation-Doptimisation-Du-Flux-Neutronique-Pour-La-Production-De-Radio-Isotopes-Par-Le-Code-Mcnp.Pdf#Page=88.

3. Faivre R. *Introduction à la réalisation de spatio-cartes*, université de Strasbourg-France, 2018, Disponible sur: <https://www.recovery-observatory.org/drupal/fr/system/files/public/News/20180511%20-%20Intro%20Realisation%20Spatiocarte.pdf>
4. John O. N. Africa in Space : Legal Issues and Responsibilities Related to Space Technology Development Programmes (United Nations/South Africa Symposium on Basic Space Technology “Small Satellite Missions for Scientific and Technological Advancement”, Stellenbosch, South Africa, 11 – 15 December 2017. Disponible sur: www.unoosa.org/documents/pdf/psa/activities/2017/SouthAfrica/slides/Presentation53.pdf.
5. Kergomard C. La télédétection aérospatiale : Une introduction, 1990, p. p74. Disponible sur: https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Kergomard+C.+%281990%29.+La+t%C3%A9l%C3%A9d%C3%A9tection+a%C3%A9rospatiale%E2%80%AF&btnG= (Consulté le 12/08/2013).
6. Koehl M. 2006. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00264950/document>

Semestre : 1
Unité d'enseignement: TU PAS1-3 UEF
Matière 3 : Stress de plantes et des cultures
VHS : 45h (Cours: 1h30 + TP : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants aux méthodes d'utilisation des capteurs pour la détection, l'identification et la quantification des maladies des plantes. Ces capteurs évaluent les propriétés optiques des plantes dans différentes régions du spectre électromagnétique et sont capables d'utiliser des informations au-delà de la plage visible. Ils permettent de détecter les changements précoces de la physiologie végétale dus aux stress biotiques et abiotiques, à cause de la modification de couleurs des tissus, de la forme des feuilles, du taux de transpiration, de la morphologie de la canopée, etc.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances en langue française et anglaise. Avoir des notions de base en Physiologie des plantes et en Phytopathologie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

Introduction- Maladies des plantes et stress abiotiques

1. Définitions et bases théoriques
2. Revu des méthodes traditionnelles de détection des maladies et des stress

Chapitre 2 :

Mesure et Gestion des ravageurs

1. Approches d'identification et de dépistage des ravageurs.
2. Moment approprié pour examiner les infestations et les infections parasitaires
3. Biologie et échantillonnage des ravageurs
4. Evaluation et contrôle des mauvaises herbes,
5. Evaluation et contrôle des maladies
6. Evaluation et contrôle des insectes
7. Détermination de l'emplacement des ravageurs et de leur niveau d'infestation
5. Détection et gestion des ravageurs
6. Détection et Gestion des pathogènes

Chapitre 3 :

Utilisation de capteurs optiques pour la détection des maladies des plantes-Approches d'imagerie

1. Imagerie RVB.
2. Capteurs de réflectance multi et hyper spectraux.
3. Capteurs thermiques.
4. Imagerie par fluorescence.

Chapitre 4 :

Utilisation de capteurs optiques pour la détection des maladies des plantes-Approches sans imagerie :

1. spectroscopie VIS et IR.
2. Spectroscopie par fluorescence.

Chapitre 5 :

Domaines d'applications des capteurs dans la détection des maladies des plantes. Systèmes de terrain :

1. Dépistage de la résistance.
2. Évaluation des réactions de défense des plantes.

Chapitre 6 :

Télédétection hyperspectrale

1. Utilisation dans la détection des stress abiotiques dans les cultures
2. Effet du stress sur la signature spectrale de la plante
3. Surveillance du stress abiotique
 - 3.1. Surveillance du stress lié au manque d'eau
 - 3.2. Surveillance de l'état des nutriments
 - 3.2. Surveillance de l'état de salinité.

Chapitre 6 :

Détection thermique et autre télédétection du stress des plantes

1. Détection thermique.
2. Imagerie par fluorescence.
3. Imagerie par réflectance.
4. Imagerie multi-capteur pour le diagnostic.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 20 %

Mise en Œuvre d'un mini-projet : 20%

Examen : 60 %

Références bibliographiques :

1. Bare, F.; Houle, V.; Guérif, M. 2007. Quantification of plant stress using remote sensing observations and crop models: the case of nitrogen management. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 58, No. 4, pp. 869–880.
2. Ray Jackson, D . remote sensing of biotic and abiotic plant stress! *Ann. Rev. Phytopathol.* 1986, 24:265-87.
3. Marek Wójtowicz, Andrzej Wójtowicz, Jan Piekarczyk. Application of remote sensing methods in agriculture. *Communications In Biometry And Crop Science* , 2016, Vol. 11, No. 1.
4. Paul-André Calatayud, Jean-Pierre Garrec et Michel Nicole. Adaptation des plantes aux stress environnementaux. In *Interactions insectes-plantes*, 2011, Ed. Quae.
5. Prabhakar, M. ; Prasad, Y. G. ; Mahesh N. ; Rao. Remote Sensing of Biotic Stress in Crop Plants and Its Applications for Pest Management. *Crop Stress and its Management: Perspectives and Strategies*, 2012. 517B. Venkateswarlu et al. (eds.). DOI 10.1007/978-94-007-2220-0_16.
6. Kalpesh sardhara; Kavita Mehta. Effects of Abiotic and Biotic Stress on the Plant. *Academic Journal of Botanical Sciences*, 2018. www.xournals.com
7. Anne-Katerin Mahlein. Plant disease detection by imaging sensors. *Plant Disease*, 2016, Vol 100. N°2.
8. Clay, S. Pest Measurement and Management –In: *Precision agriculture Basics*, 2018, D. Kent Shannon, David E. Clay, and Newell R. Kitchen, editors.

Semestre : 1

Unité d'enseignement: TU PAS1-4 UEM

Matière 4 : Analyse d'image et vision industrielle pour l'agriculture de précision.

VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP : 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants la théorie, les applications et les techniques de l'analyse d'image et de la vision industrielle pour l'agriculture de précision, et de fournir aux étudiants une compréhension des problèmes impliqués dans le développement de l'analyse d'image et de la vision industrielle. Le cours introduit d'abord les algorithmes «bas niveau» de traitement d'image qui sont nécessaires pour la vision «moyen niveau» ou l'extraction de caractéristiques. Il se poursuit avec des algorithmes de «haut niveau» tels que la reconnaissance de formes, l'analyse 3D et la modélisation d'objets et de scènes. Ce cours mettra également l'accent sur l'intégration pratique de l'analyse d'image et de la vision industrielle, ainsi que sur les applications associées pour l'agriculture de précision.

Connaissances préalables recommandées :

Concepts de base de l'analyse mathématique et de l'algèbre linéaire, traitement d'image numérique.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Introduction

[1 semaine]

1. Origines,
2. exigences et problèmes,
3. vision humaine.

Chapitre 2 :

Formation d'image: géométrie et photométrie

[2 semaine]

1. Géométrie,
2. photométrie (luminosité et couleur),
3. quantification,
4. calibrage de la caméra.

Chapitre 3 :

Segmentation d'image et extraction de fonctionnalités

[2 semaines]

1. Diverses méthodes de segmentation d'image,
2. détection des contours,
3. propositions d'objet,
4. Fonctionnalités SIFT

Chapitre 4 :

Géométrie multi-vues

[3 semaines]

1. Forme à partir de la stéréo et du mouvement,
2. correspondance des fonctionnalités,
3. montage en surface,
4. Télémétrie active

Chapitre 5 :

Reconnaissance d'objets: méthodes traditionnelles

[1.5 semaines]

1. Fonctionnalités HoG / SIFT,
2. classificateurs Bayes,
3. Classificateurs SVM.

Chapitre 6 :

Introduction aux réseaux de neurones

[1.5 semaines]

1. Réseaux de neurones artificiels,
2. fonctions de perte,
3. rétropropagation et SGD,
4. Normalisation des lots

Chapitre 7 :

Reconnaissance d'objets : méthodes d'apprentissage en profondeur

[3 semaines]

1. Classification des images,
2. détection d'objets et segmentation sémantique,
3. attaques contradictoires.
4. Diverses architectures de réseaux neuronaux,
5. techniques de visualisation.

Chapitre 8 :

Analyse de mouvement et reconnaissance d'activité

[1 semaine]

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques :

1. Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications. Edition 2010. Springer. ISBN 978-1-84882-935-0.
2. David A.; Forsyth; Jean Ponce, Computer Vision: A Modern Approach. Edition 2011, ISBN-13: 978-0136085928.
3. Sonka, M.; Boyle, R.; Hlavac, V. Image Processing, Analysis, and Machine Vision. Edition 2014, Publishers Cengage Learning, Inc , CL Engineering Publication.
4. Food and Agricultural Organization of United Nations (FAO), The State of Food and Agriculture 2015 IN BRIEF, [Innovation in family farming. From http://www.fao.org/3/a-i4036e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i4036e.pdf) .
5. Shapiro, L. G.; Stockman, G. C. Computer Vision, 2001, Edition 2, Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
6. Goodfellow, Y.; Bengio; Courville, A. Deep Learning: Algorithms and Applications. Edition 2017, Springer, Cham ISBN : 978-3-030-31760-7..
7. Food and Agricultural Organization of United Nations (FAO), 2015. How to Feed the World in 2050. From, http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf..
8. Forsyth, D.; Ponce, J. Computer Vision: A Modern Approach, 2011. Edition 2, ISBN: 978-0136085928.
9. Gonzalez, R.; Woods, R. Digital image processing: Pearson prentice hall, 2008. Edition 3, Upper Saddle River, NJ, USA.
10. Grassini, P.; Eskridge, K. M.; Cassman, K. G. Distinguishing between yield advances and yield plateaus in historical crop production trends, Nature Communications. 2018, 4.
11. Hartley, R.; Zisserman, A. Multiple View Geometry in Computer Vision, 2004. Edition 2, Cambridge University Press.
12. Bishop, C.), Pattern Recognition and Machine Learning, 2007. Edition 2, Springer <http://users.isr.ist.utl.pt/~wurmd/Livros/school/Bishop%20Pattern%20Recognition%20And%20Machine%20Learning%20-%20Springer%202006.pdf>

Semestre : 1

Unité d'enseignement: TU PAS1-5 UEM

Matière 5 : Systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS)

VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le cours proposé présente une revue des principaux systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS). Ces systèmes comprennent les constellations de satellite en orbite terrestre qui diffusent leur position dans l'espace et le temps, tandis que les réseaux de stations sol et de récepteurs calculent les positions au sol par trilatération. L'application des GNSS dans le domaine d'agriculture sera étudiée. La localisation, la navigation et la synchronisation temporelle jouent un rôle essentiel dans la topographie et l'agriculture de précision.

Principalement, les GNSS sont constitués de deux systèmes mondiaux pleinement opérationnels: le système mondial de localisation des États-Unis (GPS) et le système mondial de satellites de navigation de la Fédération de Russie (GLONASS), ainsi que de systèmes mondiaux ou régionaux en cours de développement, à savoir le système européen de navigation par satellite (GALILEO), le système Compass/BeiDou lancé par la Chine, le système régional indien de navigation par satellite (IRNSS) et le système satellitaire Quasi-Zénith (QZSS) du Japon.

Les activités et les perspectives de ce cours visent l'étude et la mise en œuvre pratique du GPS en délimitation des parcelles, la navigation et le contrôle des équipements en agriculture.

Connaissances préalables recommandées :

Concepts de base de l'analyse mathématique et de l'informatique

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Introduction aux systèmes mondiaux de navigation (GNSS)

[1 semaine]

1. Présentation des systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) dans le monde : GLONASS, Galileo et BeiDou Navigation Satellite System, IRNSS et QZSS.
2. Introduction au GPS,

Chapitre 2 :

Géométrie 3D et cadres de référence

[2.5 semaines]

1. Présentation du système de coordonnées
2. Présentation des cadres de référence),

3. Présentation des systèmes de l'unité de mesure initiale (IMU)
4. Exercices de résolution

Chapitre 3 :

Système de navigation par satellites de positionnement global (GPS) [2.5 semaines]

1. Signal et structure GPS
2. Principe de positionnement GPS
3. Mesure de phase porteuse
4. Correction GPS différentielle en temps réel

Chapitre 4 :

La trame NMEA [3 semaines]

1. Présentation de la localisation à l'aide du cadre NMEA,
2. Travaux pratiques sur la lecture des coordonnées de GPS
3. Travaux pratiques lecture de la trame NMEA, sélection des informations de navigation, transfert des coordonnées de positionnement et géolocalisation sur une carte

Chapitre 5 :

Système mondial différentiel de navigation par satellite (DGNSS) [2.5 semaines]

1. Cinématiques en temps réel (RTK)
2. Erreurs GNSS du système d'augmentation par satellite (SBAS)
3. Méthodes de correction GNSS

Chapitre 6 :

Applications du GNSS en agriculture [2.5 semaine]

1. Nouvelle technique de localisation géographique,
2. Cartographies parcellaires pour plans d'épandage ou d'irrigation,
3. Mémorisation géographique de prélèvements de sol,
4. Assistance pour la conduite d'engins,

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques :

1. European GNSS Agency, 'GNSS User Technology Report', 2018, Issue 2, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018 https://www.gsa.europa.eu/system/files/reports/gnss_user_tech_report_2018.pdf

2. Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, 'GNSS- GPS, GLONASS, Galileo & more', 2008, Issue 1, Springer-Verlag Wien; doi:10.1007/978-3-211-73017-1.
3. SanzSubirana, J.; Juan Zornoza, J.M.; Hernández-Pajares, M. GNSS Data Processing', 2013, Vol1: Fundamentals and Algorithms, https://gssc.esa.int/navipedia/GNSS_Book/ESA_GNSS-Book_TM-23_Vol_I.pdf.
4. Global positioning system standard positioning service performance standard', 2008, 4th Edition, <https://www.gps.gov/technical/ps/2008-SPS-performance-standard.pdf>.
5. Shusen, T. GNSS System and engineering: The Chinese Beidou Navigation and Position Location Satellite, 2018, Edition, ISBN-13: 978-1118897034.
6. Quinzhang, 'Precision Agriculture Technology for Crop Farming', 2020, Edition 1, ISBN-13: 978-1482251074.
7. Qin Zhang, 'Precision Agriculture for Grain Production Systems', 2015, 978-1482.

Semestre : 1

Unité d'enseignement: TU PAS1-6 UEM

Matière 6 : Introduction sur les Systèmes d'informations Géographiques (SIG).

VHS : 45h00 (Cours: 1h30 + TP 3h00)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant ayant suivi la matière (Systèmes d'Informations Géographiques "SIG") aura acquis une compétence en cartographie numérique lui permettant d'apprécier la topographie (relief), la géodésie (forme et évolution de la terre) et la spatio-cartographie (cartes thématiques générées à partir d'images satellites) des objets topographiques de types ponctuels, linéaires, polygonales (ou surfaciques) et volumiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases en mathématique, physique, informatique, topographie et cartographie du cycle SNV.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

Généralités sur la géomatique

[3 semaines]

1. Introduction sur la géomatique,
2. Les outils de la géomatique,

Chapitre 2 :

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG)

[4 semaines]

1. Fonctionnalités des SIG,
2. Structures de base de données géographiques,
3. Notions de Systèmes de Gestion des Bases de Données (SGBD),
4. Langage SQL.

Chapitre 3 :

Modes de représentation des données géographiques

[4 semaines]

1. Mode objet (structure vecteur),
2. Mode image (structure raster),
3. Conversion des données (vectorisation/rastérisation),

Mode d'évaluation :

- Evaluation continue des activités pratiques (20%) et du travail personnel (20%),
- Evaluation par examen final (60%).

Références bibliographiques

1. CGDD (Commissariat Général au Développement Durable), (2009). CORINE Land Cover France Guide d'utilisation, Service de l'observation et des statistiques, document technique, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire - France.
2. Charbonnel A.. Documentation nautique – Support. Les cartes marines, 2005, V1.3 – 09/05. 1/14. ENMM Le Havre - France. 14p.
3. Daix A. Manuel de Travaux Pratiques. Cartographie thématique et SIG, 2010. Ed. Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur.
4. Gilliot J.M.. Les bases de données et les logiciels SIG du marché, 2009. AgroParisTech. Département SIAFEE. France.
5. Kouba Y., Cours de systèmes d'Information géographique, 2018. Master. Aménagement urbain Université Larbi Ben M'hidi O.E.B., Algérie . 2018, pp.105.
6. Larrivée S. ; Lapointe M. ; Massé, E. Fondements des systèmes d'information géographique, 2019. Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique Département des sciences géomatiques. Laval_Canada.
7. Laurencin B Les Systèmes d'Information Géographique Arc View 9.1 et 3D, Analyst. ENSA Paris Belleville, 2008.
8. Majerus A. et Reuter L., A la découverte de la cartographie, 2000. Administration du Cadastre et de la Topographique (ACT) en collaboration avec le Service Information et Presse (S.I.P.).
9. Silinki K., Travailler dans un environnement numérique évolutif., 2010. Université du Littoral Côte d'Opale.
10. Tamali M.. Système d'Information Géographique. Master. Algérie, 2013. ?cel-01445409v2?, 25p.

Semestre : 1
Unité d'enseignement: TU PAS1-7 UET
Matière 7: English for Specific purposes.
VHS : 22h5 (Cours: 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

The course is focused on the development of academic terminology. Graduates will have knowledge and understanding of advanced English, including the correct use of formal and informal English. The ESP is based on the design of specific courses to give response to the needs of students who, beyond the learning of the common language, require a practice regarding certain professional areas.

Connaissances préalables recommandées :

- Advanced English
- Acquire the technical bases necessary for writing academic text.
- The technical bases necessary for writing and understanding academic text.

Contenu de la matière:

1. Academic Preparation Component-Writing/Grammar.
2. Academic Preparation Component - Reading Comprehension
3. Academic Preparation Component - Listening/Speaking
4. Interactive English
5. Proficiency Exercises - Academic Vocabulary

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 00%

Examen : 100 %

Références bibliographiques :

1. Biggs, J. Approaches to learning and essay writing. In r. R. Schmeck (ed.), learning strategies and learning styles plenum press, 1988, new york, 228 p. Isbn 0-306-42860-1.
2. Carter, R., et al. Working with texts. Routledge, London, 1998.
3. Jordan, R. English for academic purposes. Cambridge university press, 1997, Cambridge. 404 p. Isbn 0-521-55618-x.

Semestre : 1

Unité d'enseignement: TU PAS1-8 UET

Matière 8 : Communication et législation pour l' Agriculture

VHS : 15h(Cours: 1h)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant découvrira les principales techniques de communication en entreprise et la méthodologie de promotion de ses produits. En plus de la législation Algérienne en matière d'Agriculture, des lois d'importation et d'exportation de produits agricoles.

Connaissances préalables recommandées

Aucune connaissance apriori n'est demandée sauf la maîtrise de la langue d'enseignement

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Communication et développement agricole

[1 semaine]

- Image institutionnelle
- Communication Interne
- Communication de proximité

Chapitre 2: Communication Agricole de Crise

[2 semaines]

- Pratiques essentielles d'information et de communication et messages associés
- Problématiques d'image à traiter vis-à-vis du grand public et des partenaires
- Éléments de représentations clés à intégrer selon les cibles
- Opportunités et menaces identifiées au sein du contexte.
- Conditions de réussite et erreurs à éviter.

Chapitre 3 : Développement agricole

[2 semaines]

- L'utilisation du marketing social et de la communication de masse
- Approches économiques et psychologiques
- Développement du plan stratégique de communication agricole

Chapitre 4 : Systèmes experts et modèles de communication

[2 semaines]

- Approche de l'Intelligence Artificielle et ses limites
- Modèles de communication intelligents
- Critères d'évaluation des approches de communication

Chapitre 5 : Lois agricoles en Algérie**[3 semaines]**

- Introduction à la réglementation Algérienne
- Types de passerelles agricoles et conditions d'octroi des passerelles agricoles
- L'usage des fertilisants, GMO's

Chapitre 6 : lois internationales**[3 semaines]**

- Protection de l'environnement contre les pesticides
- Commercialisation des GMO et biocides
- Lois de commercialisation agricole internationale et nationale

Chapitre 7 : Normes et standards**[2 semaines]**

- Organismes de certification des produits agricoles
- Standards et normes nationales et internationales

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 00%

Examen : 100 %

Références bibliographiques :

- [1] 'Strategy de communication', CONTRYStat, Food and agriculture data network
- [2] Communication et développement agricole : diffusion d'informations ou aide à la construction de connaissances, étude comparative de deux approches, Université Jean-Moulin, Lyon3, DEA, 1992
- [3] Journal officiel algérien (Jorap)
- [4] Textes réglementaires (MADR)

III - Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre : 2

Unité d'enseignement: TU PAS2-1 UEF

Matière 1 : Propriétés physiques du sol et leurs mesures

VHS : 45h (Cours: 1h30 + TP : 1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif principal de ce cours est de familiariser les étudiants avec la problématique de la physique des sols. La physique des sols joue un rôle important dans l'agriculture de précision en ce qui concerne l'utilisation appropriée des machines et la protection des sols. Les informations sur les propriétés physiques les plus importantes du sol et sa relation sont fournies avec les principes de sa mesure. Différentes méthodes de mesure du compactage du sol, de la teneur en humidité du sol ou du taux d'infiltration du sol sont étudiées.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances en langue française et anglaise. Quelques notions de base en Physique et en mathématiques.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Sols-Introduction

Propriétés des sols

1. Parties minérales du sol et texture
2. Facteurs affectant la structure du sol
3. Composition de la matière organique du sol
4. Facteurs affectant la perméabilité du sol et la capacité de rétention d'eau
- 4.1. Soil texture
- 4.2. Structure du sol et stabilité structurale
5. Masse volumique
- 5.1. Indice de porosité et de vides

Chapitre 3 :

Reconnaissance et classification des sols

- 3.1 Introduction
- 3.2 Reconnaissance Géotechnique
- 3.2.1 Les méthodes géophysiques
- 3.2.2 La reconnaissance par sondages

3.3 Essais d'identification au laboratoire

3.3.1 Analyse granulométrique

3.3.1.1 Analyse granulométrique par tamisage

3.3.1.2 Analyse granulométrique par sédimentométrie

3.3.2 Essai des limites d'Atterberg

3.3.3 Essai(équivalent de sable)

3.4 Etude du compactage des sols

3.5 Classification des sol

Chapitre 4 :

Propriétés hydriques du sol

1. Concept de contenu en eau
2. Profil de l'eau
 - 2.1. Evolution dans le temps
 - 2.2. Impact sur les réserves
3. Le sol comme réservoir d'eau
4. Statut énergétique de l'eau dans le sol
5. Méthodes de mesure de l'eau dans le sol

Chapitre 5 :

Paramètres d'infiltration du sol

1. Définition de l'infiltration
2. Infiltration à double anneau
3. Infiltration en anneau simple (SFH - Chute simplifiée).
4. Infiltromètre de tension (mini-disque).
5. Calcul du débit
6. Mesure par mini-disque
7. Traçage d'écoulement préférentiel de l'eau par la méthode du traceur (colorant)

Chapitre 6 :

Mesure de la teneur en humidité d'un sol

1. Méthode gamascope.
2. Méthode capacitive.
3. Méthode TDR
4. Résistivité électrique

-
5. Méthode de télédétection (rayonnement gamma, techniques micro-ondes)

Chapitre 7 :

Hydrodynamique du sol

1. Conductivités hydrauliques et perméabilité
2. Débit d'eau dans les sols saturés
3. Écoulement de l'eau dans les sols non saturés
4. Infiltration d'eau dans le sol
5. Méthodes de mesure.

Chapitre 8:

Propriétés thermiques des sols

1. Notion de conductivité,
2. Diffusivité et capacité thermique des sols
3. Propagation de la chaleur dans le sol
4. Évolution dans le temps des profils thermiques.

Mode d'évaluation

Présentation préliminaire d'un mini-projet : 25 %

Présentation finale du mini-projet : 25%

Examen écrit: 50 %

Références bibliographiques

1. Jan Chybar. Soil Physical and Infiltration Properties Measurement CUPAGIS Training Berlin 19-30 August 2019.
2. Duchaufour (Ph.). Précis de pédologie. Masson et Cie, Edit., 1960. Paris.
3. Smith K.A., Soil and Environmental Analysis: Physical Methods, Revised, and Expanded. p. CRC Press, 2001, 644p.
4. Head K. H., 1992, 1994, 2006. Manual of Soil Laboratory Testing Vol. 1. 2.3. CRC Press. 412 p.
5. Petropoulos, G. P. Remote Sensing of Energy Fluxes and Soil Moisture Content. CRC Press. 2013, 562 p.
6. White R. E. Principles and Practice of Soil Science: The Soil as a Natural Resource. John Wiley & Sons, 2013, 284 p.
7. Parr, J.R.; Bertrand, A.R. Water infiltration into soils. Advances in Agronomy, 1960, 12, 311-363.

Semestre : 2

Unité d'enseignement: TU PAS2-2 UEF

Matière 2 : Surveillance des machines agricoles

VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP : 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Ce cours est destiné à fournir aux étudiants les bases techniques de l'agriculture de précision afin de faciliter la compréhension et l'adoption dans le cas de l'utilisation des différentes machines agricoles aussi bien en pédagogie qu'en recherche et transfert de technologie. Il comporte :

Les concepts de base de l'agriculture de précision impliquant des concepts et des stratégies de gestion des machines agricoles variées pour la surveillance de la qualité du travail depuis le labour jusqu'à la récolte.

Le contrôle de la dose d'engrais, la gestion localisée des plantes et l'application des semences sont autant de sujets abordés sur les plans agronomiques, économiques et environnementaux.

Les avantages et les inconvénients des applications et leurs exécutions.

Connaissances préalables recommandées

Conditions préalables: connaissances globales en agroéquipement

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Mesure des propriétés physiques pertinentes associées aux machines agricoles (MA) **[2semaines]**

S'imprégner des paramètres de qualité du travail des machines agricoles (labour, dose de semis, régularité d'épandage.

Chapitre 2 : Capteurs électroniques et systèmes de surveillance. **[2 semaines]**

Principe de fonctionnement et utilisation des capteurs pour la surveillance.

Chapitre 3 : Systèmes d'énergie hydraulique dans les machines agricoles. **[3 semaines]**

Principe de fonctionnement et l'utilisation du relevage hydraulique du tracteur agricole et ses relations avec les machines agricoles.

Chapitre 4 : Systèmes de contrôle et actionneurs en machines agricoles. **[3 semaines]**

Principe de fonctionnement des asservissements de contrôle du relevage hydraulique du travail des machines agricoles.

Chapitre 5 : Description des sous-systèmes pertinents des tracteurs agricoles. [3 semaines]

Fonctionnement des systèmes de contrôle d'effort, de position, mixte et de patinage du tracteur agricole.

Chapitre 6 : Attelage des tracteurs et des outils. [3 semaines]

Connaitre les différents types d'attelages portés, semi-portés et trainés.

Chapitre 7 : Systèmes de guidage automatique et systèmes de gestion du travail du sol. [3 semaines]

Guidage automatique par capteurs électroniques du tracteur et des outils portés ou trainés.

Chapitre 8 : Semoirs et planteurs. [3 semaines]

Fonctionnement contrôlé du semis et de la plantation.

Chapitre 9 : Technologie de modification des taux de semis pour l'agriculture de précision (AP). [7 semaines]

Contrôle du taux de semis d'un semoir de précision par capteurs électroniques

Chapitre 10 : Épandeurs d'engrais. [2 semaines]

Concepts et bases de la fertigation; Systèmes de fertigation; L'eau et les engrais utilisés dans la fertigation; Outils pour aider à la gestion de la fertigation; Gestion efficace des engrais dans la fertigation.

Chapitre 11 : Technologie de modification des taux d'application pour l'agriculture de précision [3 semaines]

Concepts et bases de la fertigation; Systèmes de fertigation; L'eau et les engrais utilisés dans la fertigation; Outils pour aider à la gestion de la fertigation; Gestion efficace des engrais dans la fertigation.

Chapitre 12 : Pulvérisateurs agricoles. [2 semaines]

Fonctionnement contrôlé du pulvérisateur agricole

Chapitre 13 : Technologie de modification des taux d'application de l'engrais. [3 semaines]

Contrôle du taux de fertilisation apportée par capteurs électroniques

Chapitre 14 : Description des sous-systèmes pertinents de moissonneuses-batteuses et de récolteuses hacheuses. (4semaines)

Principe de fonctionnement de la moissonneuse batteuse automotrice. Rabatteur à griffes, barre de coupe, vis d'alimentation, convoyeurs, récupérateur de pierres, batteur, contre-batteur, secoueurs

Chapitre 15 : Technologie d'évaluation de la production pour l'agriculture de précision. [4semaines]

Dispositifs technologiques d'estimation du rendement de la récolte par capteurs adaptés.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques

1. Alexandros Zografos. Wireless Sensor-based Agricultural Monitoring System KTH Information and communication Technology (Master thesis). 30.0 HEC Stockholm, Sweden, 2014.
2. Awati, J.S.; Patil, V.S; Awati, S.B. Application of Wireless Sensor Networks For Agriculture Parameters, 2012.
3. International Journal of Agriculture Sciences Issue 3, p: 213-215.
4. Azman, M; Nasirudin, A; Abd, I. Preliminary Design on the Development of Wireless Sensor Network for Paddy Rice Cropping Monitoring Application in Malaysia. European Journal of Scientific Research, 2009, 37(4), p:649-610. ISSN 1450-216X
5. Herman Sahota; Ratnesh Kumar; Ahmed Kamal. A wireless sensor network for precision agriculture and its performance. Wireless Communication Mobile Computing, 2011, Vol.11, Issue 12, p.1628–1645.
6. Omveer, Dr.; Singh, H.K.; Rishikesh Patankar; Sandeep Bansal; Gaurav Kant Yadav. A Survey on Wireless Sensor Network based Technologies for Precision Agriculture System. International Journal Of Modern Engineering Research (IJMER), 2014, Vol. 4, p:7-18
7. Sandeep S.; Bhagat, S. M. Wireless Sensor Networks in Agriculture Sector- Implementation and Security Measures. International Journal of Computer Applications, 2014, Vol. 92 (13).
8. Vijaykumar T.; Chirag B., Mehul P. Precision Agriculture Prospects using Wireless Sensor Network. International Journal of Innovative Trends in Engineering (IJITE), 2015, Vol 2(1).

Semestre : 2
Unité d'enseignement: TU PAS2-3 UEF
Matière 3 : Stress des plantes et des cultures
VHS : 45h (Cours: 1h30 + TP : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours vise à préparer une nouvelle génération d'étudiants à des carrières professionnelles, qui promouvront des stratégies intégrées de précision dans la gestion des adventices, des ravageurs et des maladies, afin de favoriser une agriculture durable dans les agroécosystèmes algériens. Le cours traite de la gestion des adventices, des ravageurs et des maladies en agriculture avec un regard vers les systèmes agroécologiques et alimentaires. Les étudiants apprendront les caractéristiques écologiques et épidémiologiques des adventices, des ravageurs et des agents pathogènes, tout en appliquant des outils innovants et intelligents en particulier les technologies SIG. Des stratégies de lutte intégrée contre les bio-agresseurs seront introduites et analysées en profondeur, en particulier contre les ravageurs et les adventices affectant les principales cultures en Algérie.

Connaissances préalables recommandées :

Ravageurs des cultures, protection des cultures, français.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Introduction aux ravageurs des cultures

[2semaine]

1. Généralités sur les ravageurs des cultures
2. Méthodes de détection et de diagnostic des principaux ravageurs des cultures

Chapitre 2 :

Stratégies de lutte contre les bio-agresseurs des cultures et qualité et salubrité des aliments

1. Nouvelles réglementations pour l'utilisation des pesticides en agriculture durable
2. Alternatives de la lutte conventionnelle contre les bio-agresseurs des cultures

Chapitre 3 :

Télédétection pour la protection de précision des cultures

[3 semaine]

1. La dimension spatiale de la télédétection
2. La dimension temporelle de la télédétection
3. La dimension spectrale de la télédétection

Chapitre 4 :

Détection et identification des adventices

[3 semaines]

1. Propriétés permettant de distinguer les espèces végétales
2. Traitement d'images pour l'identification automatique des espèces d'adventices

Chapitre 5 :

Télédétection des nématodes parasites et des pathogènes fongiques dans le sol

[2 semaines]

1. Etude sur la télédétection des nématodes et agents pathogènes du sol

Chapitre 6 :

Approches géographiques pour la lutte intégrée contre les ravageurs des arthropodes dans la sylviculture et les cultures en lignes

[3 semaines]

1. Détection à distance de la vigueur de la végétation
2. Importance de la variation spatiale des variables biophysiques dans la lutte intégrée contre les ravageurs forestiers
3. Approche générale pour relier les informations de télédétection et l'échantillonnage des insectes dans les cultures en lignes

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques :

1. Ahmad, L.; Mahdi, S. S. Precision Pest Management. In Satellite Farming, 2018, 119-127. Springer, Cham.
2. Franco, C. A.; Pedersen, S. M.; Papaharalampos, H.; Qrum, J. E. An image-based decision support methodology for weed management. In Precision agriculture, 2015, 407-428. Wageningen Academic Publishers.
3. Gerhards, R. Spatial and temporal dynamics of weed populations. In Precision Crop Protection-the Challenge and Use of Heterogeneity, 2010, 17-25. Springer, Dordrecht.
4. Hillnhütter, C.; Schweizer, A.; Kühnhold, V.; Sikora, R. A. Remote sensing for the detection of soil-borne plant parasitic nematodes and fungal pathogens. Precision crop protection-the challenge and use of heterogeneity, 2010, 151-165.
5. Iost Filho, F. H.; Heldens, W. B.; Kong, Z.; de Lange, E. S. Drones: Innovative technology for use in precision pest management. Journal of economic entomology, 2020, 113 (1), 1-25.
6. Mendelsohn, O.; Blank, L.; Adelin-Harari, S.; Silberstein, M.; Orlov, V.; Dayan, T.; Fishman, R. Site-specific detection and treatment of Medfly in orchards. In Precision agriculture, 2015, pp. 3-33). Wageningen Academic Publishers.

7. Nishimoto, R. (2019). Global trends in the crop protection industry. *Journal of pesticide science*, D19-101.
8. Roeb, J.; Peteinatos, G. G.; Gerhards, R. Using sensors to assess herbicide stress in sugar beets. *Precision agriculture*, 2015, 15, 563-570.
9. Strickland, R. M.; ESS, D. R.; Parsons, S. D. Precision farming and precision pest management: the power of new crop production technologies. *Journal of nematology*, 1998, 30(4), 431.
10. van Helden, M. Spatial and temporal dynamics of arthropods in arable fields. In *Precision Crop Protection-the challenge and use of heterogeneity*, 2010, pp. 51-64. Springer, Dordrecht.
11. Värnik, R.; Aste, R.; Ariva, J. Sustainable Intensification in Crop Farming–A Case from Estonia. In *Precision Agriculture: Technology and Economic Perspectives*, 2017, 201-221. Springer, Cham.
12. Voss, K.; Franke, J.; Mewes, T.; Menz, G.; Kühbauch, W. Remote sensing for precision crop protection—a matter of scale. In *Precision Crop Protection-the Challenge and Use of Heterogeneity*, 2010, 101-118. Springer, Dordrecht.
13. Weis, M. Sökefeld, M. Detection and identification of weeds. *Precision crop protection-the challenge and use of heterogeneity*, 2010, 119-134.
14. Willers, J. L., & Riggins, J. J. Geographical approaches for integrated pest management of arthropods in forestry and row crops. In *Precision Crop Protection-the Challenge and Use of Heterogeneity*, 2010, 183-202. Springer, Dordrecht.

Semestre : 2

Unité d'enseignement: TU PAS2-4 UEM

Matière 4 : Système d'information Géographiques (SIG) 2

VHS : 45h00 (Cours: 1h30 + TP 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant ayant suivi la matière (Systèmes d'Informations Géographiques "SIG") aura acquis une compétence en cartographie numérique lui permettant d'apprécier la topographie (relief), la géodésie (forme et évolution de la terre) et la spatiocartographie (cartes thématiques générées à partir d'images satellites) des objets topographiques de types ponctuels, linéaires, polygonales (ou surfaciques) et volumiques.

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases en mathématique, physique, informatique, topographie et cartographie du cycle SNV.

Contenu de la matière : Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)

Chapitre 1

Modes d'acquisition des données géographiques

[3 semaines]

1. Import des fichiers
2. Levés topographiques
3. Photos aériennes
4. Images satellitaires
5. Scannage des documents cartographiques
6. Géo référencement des documents
7. Digitalisation ou numérisation des données

Chapitre 2

Notions spatiales fondamentales

[3 semaines]

1. Notions de bases géodésiques
2. Notions de bases cartographiques
3. Modèle Numérique de Terrain (MNT)
4. Systèmes de positionnement par satellite (GPS)

Chapitre 3

Organigrammes des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG)

[4 semaines]

1. Logiciels SIG,
2. Traitement des données,
3. Domaines d'applications des SIG,
4. Etude de cas de traitement des données géographiques dans un environnement SIG.

Mode d'évaluation :

- Evaluation continue des activités pratiques (20%) et du travail personnel (20%),
- Evaluation par examen final (60%).

Références bibliographiques

1. CGDD (Commissariat Général au Développement Durable), (2009). CORINE Land Cover France Guide d'utilisation, Service de l'observation et des statistiques, document technique, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire - France.
2. Charbonnel A., (2005). Documentation nautique – Support. Les cartes marines. V1.3 – 09/05. 1/14. ENMM Le Havre - France. 14p.
3. Daix A., (2010). Manuel de Travaux Pratiques. SGOG B201 SSGGOOGG BB220011 SGOG B201 – P9. Cartographie thématique et SIG. Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur.
4. Gilliot J-M., (2009). Les bases de données et les logiciels SIG du marché. grande école européenne d'ingénieurs et de managers dans le domaine du vivant et de l'environnement. AgroParisTech. département SIAFEE. France.
5. Kouba Y., (2018). Cours de systèmes d'Information géographique, Master. Aménagement urbain Université Larbi Ben M'hidi O.E.B., Algérie . 2018, pp.105.
6. Larrivée S., Lapointe M., & Massé, E. GMT-1005., (2019). Fondements des systèmes d'information géographique. P1. Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique Département des sciences géomatiques. Laval_Canada.
7. Laurencin B., (2008). Les Systèmes d'Information Géographique Arc View 9.1 et 3D Analyst. ENSA Paris Belleville.
8. Majerus A. et Reuter L., (2000). A la découverte de la cartographie. Administration du Cadastre et de la Topographique (ACT) en collaboration avec le Service Information et Presse (S.I.P.).
9. Silinki K., (2010). Domaine D1Travailler dans un environnement numérique évolutif. C2i niveau1. Université du Littoral Côte d'Opale.
10. Tamali M., (2013). *Système d'Information Géographique. Master. Algérie. 2013. ?cel-01445409v2?*, 25p.

Semestre : 2

Unité d'enseignement: TU PAS2-5 UEM

Matière 5 : Robotique et Mécatronique pour l'agriculture de précision.

VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

La robotique et la mécatronique ont été utilisées dans de nombreux domaines, dont celui de l'industrie agricole. L'utilisation de machines robotisées dans l'agriculture deviendra courante à l'avenir. Les machines automatiques remplaceront les êtres humains dans l'agriculture et peuvent aider les agriculteurs à réaliser une agriculture efficace. Notre cours offre la possibilité d'intégrer trois domaines d'études: génie mécanique, électronique et logiciel. Vous acquerez les compétences nécessaires pour concevoir et développer des systèmes dans une agriculture de précision. L'avenir de notre réussite économique sera alimenté par la mécanique et la robotique dans l'agriculture de précision. Notre cours vous apprendra comment devenir partie intégrante de cet avenir.

Connaissances préalables recommandées :

Le génie mécanique, l'électrotechnique, l'informatique. Mathématiques, chimie et physique.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Optimisation des processus des systèmes de compostage [2 semaine]

1. Le processus de compostage,
2. Capteurs pour le fonctionnement du système,
3. Fonctions et mécanismes d'aération.
4. Compostage en bac
5. Réacteur de type lit compact
6. Réacteur de type adiabatique

Chapitre 2 :

Vue d'ensemble de la conception mécatronique d'un système robotique de gestion des mauvaises herbes [3 semaines]

1. Une approche de conception mécatronique
2. Spécifications du système
3. Conception Agbot II
4. Conception de l'outil de désherbage

Chapitre 3 :

Robotique pour les environnements agricoles non structurés spatialement et temporairement

1. Véhicule autonome au sol,
2. Cartographie 4D,
3. Contrôle de bras de robot à l'aide de l'assistance visuelle.

Chapitre 4 :

De l'agriculture manuelle à l'agriculture automatique et robotisée [3.5 semaines]

1. Agriculture manuelle,
2. Agriculture basée sur la robotique,
3. Problèmes d'agriculture robotisée.

Chapitre 5 :

Systèmes robotiques coopératifs en agriculture [3 semaines]

1. Architecture et conception des systèmes,
2. Comportement coopératif en robotique,
3. Cadre de système de contrôle hybride coopératif multi-agent.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques :

1. Dan Zhang; Bin Wei. Robotics and Mechatronics for Agriculture, 2018. Edition 1, ISBN 9781138702400.
2. Arora, J. Introduction to optimum design, 2004. Edition 2, Elsevier Academic Press.
3. NTC. Australian Light Vehicle Standards Rules. Technical report, 2015, National Transport Commission, Australia.
4. Pedersen, S. M.; Fountas, S.; Blackmore, S. Agricultural Robots—Applications and Economic Perspectives, Service Robot Applications, 2008. Edition 1, Yoshihiko Takahashi (ed.). ISBN: 978-953-7619-00-8.
5. Upadhyaya, M.; Blackshaw, R. Non-chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology, 2007. Edition 1, CAB International.
6. Gidaris, S.; Komodakis, N. (2015), Object detection via a multi-region & semantic segmentation-aware CNN model, Edition 1, <http://arxiv.org/abs/1505.01749>..
7. Hartley, R. I.; Zisserman, A. (2004), Multiple View Geometry in Computer Vision, Edition 2, Cambridge University Press ISBN: 9780511811685.

Semestre : 2
Unité d'enseignement: TU PAS2-6 UEM
Matière 6: Application de la Télédétection.
VHS : 45h00 (Cours: 1h30 + TP 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant ayant suivi la matière (télédétection) aura acquis une compétence en application thématique de la télédétection lui permettant de comprendre, localiser, quantifier et suivre la dynamique des systèmes de cultures agricoles.

Connaissances préalables recommandées

Notions de bases en mathématique, physique, informatique, biologie, agronomie du cycle SNV.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

Mise en forme des données satellites [1 semaine]

1. Sources des images satellites,
2. Sites de téléchargement des images satellites

Chapitre 2 :

Traitement d'images satellites [3 semaines]

1. Correction géométrique des images satellites,
2. Correction radiométrique des images satellites,
3. Interprétation des images satellites,

Chapitre 3 :

Classification automatique des images satellites [3 semaines]

1. Classification automatique 'non supervisée',
2. Classification automatique 'supervisée',
3. calcul des indices spectraux,
4. intégration des données télédétectées dans un environnement SIG.

Chapitre 4 :

La télédétection active (radar) [2 semaines]

1. Traitement des images radar,

Chapitre 5 :

Intégrations et applications des données radar

[2 semaines]

Mode d'évaluation :

- Evaluation continue des activités pratiques (20%) et du travail personnel (20%),
- Evaluation par examen final (60%).

Références bibliographiques :

1. Colaz, R. (1992). Télédétection satellitaire: notes de cours, système d'information géographique I et II: 1ère partie. Dans 'science de l'ingénierie et de l'environnement' . Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Institut d'aménagement des terres et des eaux, Institut d'aménagement des terres et des eaux. Hydrologie et aménagements. Disponible sur : <
https://books.google.dz/books?id=2VyA1uCBraIC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22R%C3%A9gis+Caloz%22&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwiZ5Y_DvnpYAhWDtBQKHV-nBE0Q6AEIJTAA#v=onepage&q&f=false>.
2. El Jazouli A., Barakat A., Khellouk R., Rais J., El Baghdadi M. (2017). *Apport de la télédétection et SIG dans la surveillance et prévision du changement de l'utilisation des terres / de la couverture terrestre cas du haut bassin de l'oumrbia (moyen Atlas, Maroc)*. (Colloque International des Jeunes Chercheurs (CIJC2017) Tetouan-Maroc). Disponible sur:
https://www.researchgate.net/profile/Didi_Abdessamad/publication/322083852_SIMULATION_D'OPTIMISATION_DU_FLUX_NEUTRONIQUE_POUR_LA_PRODUCTION_DE_RADIO-ISOTOPES_PAR_LE_CODE_MCNP/links/5a43b1f0a6fdcce197189e2c/SIMULATION-DOPTIMISATION-DU-FLUX-NEUTRONIQUE-POUR-LA-PRODUCTION-DE-RADIO-ISOTOPES-PAR-LE-CODE-MCNP.pdf#page=88.
3. Faivre R. *Introduction à la réalisation de spatio-cartes*. Disponible sur: <https://www.recoveryobservatory.org/drupal/fr/system/files/public/News/20180511%20-%20Intro%20Realisation%20Spatiocarte.pdf> .
4. John O. N. *Africa in Space: Legal Issues and Responsibilities Related to Space Technology Development Programmes* (United Nations/South Africa Symposium on Basic Space Technology “Small Satellite Missions for Scientific and Technological Advancement”, Stellenbosch, South Africa, 11 – 15 December 2017). Disponible sur:
www.unoosa.org/documents/pdf/psa/activities/2017/SouthAfrica/slides/Presentation53.pdf.
5. Kergomard C. *La télédétection aérospatiale: Une introduction*, 1990, p74. Disponible sur:
https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Kergomard+C.+%281990%29.+La+t%C3%A9l%C3%A9d%C3%A9tection+a%C3%A9rospatiale%E2%80%AF&btnG= (Consulté le 12/08/2013).
6. Koehl M. (2006). *G 2006, Oct 2006, France*. (Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg). Disponible sur: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00264950/document>

Semestre : 2

Unité d'enseignement: TU PAS2-7 UED

Matière 7: Économie pour l'agriculture de précision

VHS : 37.5 h (Cours: 1h30, TD : 1h00)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Le cours en question, vise à présenter le modèle économique lié au domaine de l'agronomie en Algérie et à donner un aperçu général de l'agriculture de précision (caractéristiques, technologies et pratiques).

Il se concentrera sur l'efficacité économique de l'agriculture de précision en termes de système de production agricole et de pratiques de production agricole.

Les théories et méthodologies économiques de l'agriculture de précision seront présentées à travers des conférences, des séminaires et des démonstrations pratiques et l'analyse de données économiques.

Connaissances préalables recommandées

Agriculture, informatique, électronique, mathématique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1:

Introduction à la connaissance des sciences économiques

[4 semaines]

1. Les sciences économiques
2. Utilité des sciences économiques
3. Les sciences économiques et ses relations avec les autres sciences
4. Les courants de la pensée économique
5. Organisations économiques
6. Entreprises et production
7. Production, consommation et distribution
8. Marché, prix et équilibre (La demande et l'offre)
9. Financement des projets agricoles
10. La croissance et le développement
11. Un aperçu sur les concepts de la micro et macro économie

Chapitre 2 :

Croissance et développement

[2 semaines]

1. Concepts fondamentaux : croissance et développement
2. Développement durable avec l'agriculture de précision
3. L'innovation
4. les différentes formes d'innovation

5. Le cout réel de l'innovation
6. L'impact de l'innovation sur l'agriculture de précision
7. Coût de diffusion et d'adoption de l'innovation

Chapitre 3:

Facteurs économiques importants pour A.P

[2 semaines]

1. Aperçu sur la comptabilité générale et analytique
2. Les différentes formes de budget
3. Le Rendement, La rentabilité et la productivité
4. L'étude juridique des exploitations agricoles (EAC, EAI et autres en Algérie)
5. La mécanisation
6. Le système de production et les cultures à mettre en place
7. Les facteurs de production
8. Les différentes méthodes économiques d'utilisation d'eau

Chapitre 4 :

Les formes d'investissement dans l'agriculture de précision

[3semaines]

1. Développement et évaluation de projets d'investissement
2. Visites de fermes expérimentales
3. Monographies /recherche économique

Chapitre 5 :

Les politiques économiques

[3 semaines]

- 1- Politiques économiques internationales pour l'agronomie de précision
- 2- Politique nationale pour l'agronomie de précision
- 3- Etudes comparatives avec d'autres pays

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40%

Examen : 60 %

Références bibliographiques :

1. Koudri, A. Economie d'entreprise : introduction au management ', Edi, ENAG éditions, Algérie, 1999.
2. Alain Nonjon. Comprendre l'économie mondiale. Edit, 1995, Elipses/ édition marketing.
3. Bade Parkain 'Initiation à l'économie, 2017, 4eme Editions. Edit, Pearson, (ERPI), Renouveau pédagogique INC.
4. Babusiaux, D. Décision d'investissement et calcul économique dans l'entreprise, Edition Economica, Paris, 1990.

-
5. Bancel, F ; Richard, A. Les choix d'investissement, Edition Economica, Paris, 1998.
 6. Bernard Maris, (2006) *Antimanuel d'économie*, T2 Edit . Les Cigales, Bréal
 7. Guillaume Quiquerez. *Essai sur la définition de la philosophie économique*, Edit Revue de philosophie économique, 2015.
 8. David azoulay, (2005), 'le marketing au quotidien', Edit Studyrama
 9. Engel, F. ; Kletz, F. (2005), 'Cours de comptabilité générale' Edit (Ecole de mines de Paris)
 10. Francois Bergerault, Nicolas Bergerault. 'De l'idée à la création d'entreprise – comment concrétiser votre projet' . Edit Dunord , 2016.
 11. Gomez. A. C. 'Análisis socio economico de la innovacion agraria'. Edit Mapa Y Aceil Madrid, 1990.
 12. Boussaidia, H. 'La gouvernance d'entreprise et le contrôle du dirigeant : cas de l'entreprise publique Algérienne', Thèse de doctorat, Université Tlemcen,
 13. Fayol, H. Administration industrielle et générale.' Edit Enag, 1990.
 14. Laurence Billard. 'Analyses des marchés et des risques –pays et stratégies de développement international de l'entreprise'. Edit OPU, 2006.
 16. Martine Heyden (2010), 'les bases de la comptabilité générale'
 17. Caldentey Albert, P.; A.C . Gomez Munez, A.C. 'Economia de los mercados agrarios'. Ed. Mindi – Prensa, 1993.
 18. Matouk Abdelatif (2017), 'Economie générale', OPU, 2017.
 19. Philip Kotler ; Bernard Dubois, (2006), 'Marketing Management', Edi Perarson Education
 20. Robert Bogue. *Use S.M.A.R.T. goals to launch management by objectives plan*'2013.

Semestre : 2
Unité d'enseignement: TU PAS2-8 UET
Matière 8: English for Specific purposes.
VHS : 22.5h (Cours: 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

The purpose of the course is to enable students to communicate their English effectively in a scientific context especially of precision agriculture. Students are prepared to read and comprehend their own field materials in English without any or at least little difficulty.

Connaissances préalables recommandées :

- Advanced English
- Acquire the technical bases necessary for writing academic text.
- The technical bases necessary for writing and understanding academic text.

Contenu de la matière:

1. Soil Properties
2. Historic Perspectives of Precision Agriculture
3. Precision Irrigation Systems
4. Application of remote sensing methods
5. Precision Farming Economics

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 00%

Examen : 100 %

Références bibliographiques :

1. Venkateswarlu, B.; Shanker, A.K.; Shanker, C.; Maheswari, M. Crop Stress and its Management: Perspectives and Strategies, 2012.
2. Godwin, T.; Richards, E.; Wood, G.A; Welsh, J.P; Knight, S.M. An Economic Analysis of the Potential for Precision Farming in UK Cereal Production, 2002.
3. Stafford JV; Lowenberg-DeBoer, JM. Precision Agriculture, 2019.
4. Bhatta B. 2021.Global Navigation Satellite Systems New Technologies and Applications

III. Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre : 3
Unité d'enseignement: TU PAS3-1 UEF
Matière 1 : Élevage de précision
VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP : 3h)
Crédits : 5
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours de fournir aux étudiants une compréhension générale de L'élevage de précision et une formation spécialisée en recherche dans ce domaine, et tous les aspects liés aux techniques de précision appliquées à la science animale seront analysés : gestion de précision du bétail, alimentation de précision et gestion informatisée de la reproduction. Le suivi de précision des maladies infectieuses et non-infectieuses est également étudié.

Notre cours a également pour objectif global de former des étudiants (future cadres) spécialistes de l'animal et/ou de l'élevage, employables et adaptables, capables de traiter des problématiques complexes pour faire évoluer les élevages et les filières de productions animales en Algérie.

Connaissances préalables recommandées

Avoir des notions de base en Physiologie de la digestion et la reproduction d'animaux d'élevage et des connaissances en santé et prophylaxie animale.

Contenu de la matière

Chapitre 1

Sélection de précision

- 1- Un organisme vivant est un système CTID (complexe, individuellement différent, variable dans le temps et dynamique).
- 2- Données de terrain ou biosignaux
- 3- Une mesure n'est pas un phénomène biologique
- 4- Filtrage des données
- 5- Extraction des caractères d'intérêt
- 6- Combinaison de caractères pour mieux décrire les phénomènes biologiques

Chapitre 2

Identification électronique, capteurs embarqués, communication sans fil : les voies d'accès à l'élevage de précision

- 1.Principes fondamentaux de l'identification électronique
- 2.L'identification électronique des animaux en pratique
3. La communication sans fil appliquée à l'identification et aux capteurs embarqués
4. Capturer, transmettre, enregistrer des données, automatiser des tâches

Chapitre 3

Elevage de précision chez les bovins

1. Suivi du processus de reproduction Détection de la chaleur : activité physique (podomètres et accéléromètres, détecteurs de chevauchement)
2. Détection automatisée du vêlage Contractions musculaires, température vaginale et expulsion de la poche à eau, vidéosurveillance.
3. Surveillance de l'ingestion et de la rumination
4. la traite de précision

Chapitre 4

A. Elevage de précision, dans des systèmes peu intensifs

- 1.Outils spécifiques pour la détection des problèmes de santé
2. Tri automatisé des animaux par identification électronique
3. Pulvérisation de précision ou traitements antiparasitaires ciblés

B. Outils de précision pour les chevaux

1. Outils de précision pour la reproduction
2. Outils de précision pour l'identification des chevaux

C. Santé et bien-être des animaux en aviculture

1. Technologie des capteurs dans l'aviculture

Chapitre 5

La Surveillance des animaux par des marqueurs de Santé.

- 1.Vue d'ensemble et performance des outils disponibles pour la détection des problèmes de santé.
2. Incidence de la boiterie, Détection de la boiterie chez le chat.
3. Outils de précision pour le suivi comportemental et sanitaire des chevaux

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 20 %

Projet : 20%

Examen : 60 %

bibliographiques :

1. Emilio A.; Laca. Precision livestock production: tools and concepts *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2009, Vol 38
2. Banhazi, TM.; Babinszky, L.; Halas, V.; Tschärke, M. Precision Livestock Farming: Precision feeding technologies and sustainable livestock production. *International journal of agricultural and biological engineering*, 2012, Vol 5 N° 4.
3. Odintsov Vaintrub, M. et al. Precision livestock farming, automats and new technologies: possible applications in extensive dairy sheep farming. *Animal & Elsevier review*, 2020.
4. Lokhorst, C.; de Mol, RM; Kamphui, C. Big Data in precision dairy farming. *Animal review*, 2019.
5. Ha Quang Thinh Ngo et al. 2020. Remote Monitoring Data Agriculture journal (MDPI).
6. Büchel, S.; Sundrum, A. Decrease in rumination time as an indicator of the onset of calving. *Journal of Dairy Science*. 2014, Vol. 97 No. 5.
7. Mottram, T. Animal board invited review: precision livestock farming for dairy. *Animal journal*, 2016.
8. Kate J. Dutton-Regester & al. Lameness in dairy cows: farmer perceptions and automated detection technology. *International Journal of Livestock Production*, 2020, Vol. 9 N°10.
9. Pramir Maharjan¹ et Liang Yi. Precision Livestock Farming: The Opportunities in Poultry Sector. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2020, doi: 10.17265/
10. Edwards, J. L.; Tozer, P. R.. Postpartum uterine health in Cattle. *Journal of Dairy Science*, 2004, Vol. 87, No. 2.
11. Kahia, C., Wasikeb, B.; R. C. Bettc, R.C. Breeding, In Low-Intensity Systems Sheep And Gots. the XI International Conference on Goats in Las Palmas de Gran Canaria, 2012. In the Canary Islands (Spain).

Semestre : 3
Unité d'enseignement: TU PAS3-2 UEF
Matière 2 : Gestion de l'Irrigation de Précision
VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP : 3h)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Surveiller et caractériser la variation spatiale et temporelle de la dynamique de l'eau dans le continuum sol-plante-atmosphère et la consommation d'eau par les plantes. Les objectifs de ce cours sont d'analyser la variabilité du système de culture du sol à l'échelle du terrain, de développer l'irrigation de précision avec des cartes de prescription, de concevoir et de gérer (également avec le soutien de réseaux de capteurs) des systèmes d'irrigation sous pression, afin d'améliorer l'eau, d'utiliser l'efficacité et la qualité des produits agricoles.

L'étudiant sera en mesure d'acquérir des compétences liées à l'utilisation d'outils de calcul, d'analyse statistique et de SIG, ainsi qu'à l'utilisation de capteurs pour surveiller l'état du sol et de l'eau des cultures. En plus, l'étudiant aura des compétences linguistiques techniques et scientifiques et la capacité d'interagir avec d'autres personnalités professionnelles dans les activités de l'équipe.

Connaissances préalables recommandées

Conditions préalables: connaissances globales sur le continuum sol-plante-eau

Contenu de la matière

Bases d'irrigation

[4 semaines]

Aspects physio-hydriques et hydrodynamiques du sol (eau en agriculture); Bilan d'arrosage des plantes; Stockage et disponibilité en eau du sol pour les plantes; Continuum sol-plante-atmosphère; Méthodes d'irrigation; Systèmes d'irrigation à rainures, pivot, automoteur, gicleur conventionnel, goutte à goutte et micro-gicleur.

Bases de gestion de l'irrigation

[4 semaines]

Mesure de l'eau dans le sol (teneur en eau et potentiel); Calcul du bilan arrosé du sol; Mesure du stress végétal (état de l'eau dans la plante, mesures physiologiques); Surveillance en fonction des conditions météorologiques; Méthodes combinées.

Télédétection appliquée à l'irrigation

[4 semaines]

Indices de végétation appliqués à la gestion de l'eau dans les cultures; Thermométrie appliquée à l'irrigation.

Technologie d'irrigation variable.

[4 semaines]

Variabilité spatiale et temporelle de l'eau dans le sol; Paramètres du sol liés à la variabilité de la disponibilité de l'eau pour les cultures; Variabilité des paramètres physico-hydriques du sol et irrigation; Pivoter les systèmes d'application d'irrigation et la sectorisation.

Évaluation des systèmes d'irrigation.

[4 semaines]

Évaluation de l'uniformité de l'application et de la distribution de l'eau dans les systèmes d'irrigation.

Automatisation des systèmes d'irrigation

[4 semaines]

Notions d'automatisation des systèmes d'irrigation; Méthodes automatisées de contrôle de l'irrigation; Vannes hydrauliques pour l'irrigation.

Fertigation

[4 semaines]

Concepts et bases de la fertigation; Systèmes de fertigation; L'eau et les engrais utilisés dans la fertigation; Outils pour aider à la gestion de la fertigation; Gestion efficace des engrais dans la fertigation.

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques

1. Bergamaschi, H.; Berlato, M.A., Matzenauer, R. Agrometeorology applied to irrigation. Report UFRGS Porto Alegre Brazil, 1992..
2. Carlesso, R.; Zimmermann, FL. Water in the soil: Parameters for the design of irrigation systems. Didactic Notebook, 2000, 388p. Federal University of Santa Maria. Brazil.
3. CESSDHW. Contributions of Remote Sensing. Contributions of Land Remote Sensing for Decisions about Food Security and Human Health. Workshop Report; National Academies Press, Washington, DC, USA, 2007.
4. Costa, EF, Brito, Ral. Methods of applying chemical and biological products in pressurized irrigation. EMBRAPA, 1994, ch. 3, p.85-109. Brazil.
5. Dursun, M.; Özden, S. Control of soil moisture with radio frequency in a photovoltaic-powered drip irrigation system. Turk. J. Electr. Eng. Comput. Sci., 2015, 23, 447–458. Turkey.
6. El-Kader, S.M.A.; El-Basioni, B.M.M. precision farming solution in Egypt using the wireless sensor network technology. Egypt. Inf. J., 2013, 14, 221–233. Egypt.
7. Klar, AE. Water in the soil-plant-atmosphere system. Nobel, São Paulo, 1984, 408p. Brazil.

-
8. Mantovani, EC; Bernardo, S.; Palaretti, LF. Irrigation: principles and methods. Viçosa, 2007, UFV.
 9. Neto, AO; Bastos, E.A. Agronomic principles of irrigation. Embrapa, 2013, Brasília.
 10. Pierce, F.J.; Clay, D. GIS Applications in Agriculture CRC Press Ed. Boca Raton. FL, USA, 2007.
 11. Weng, Q. Advances in Environmental Remote Sensing: Sensors, Algorithms, and Applications. CRC Press Ed. Boca Raton. FL, USA, 2011.
 12. Xu, G. GPS: Theory, Algorithms and Applications; Springer Science & Business Media. Report, 2007, London, UK.

Semestre : 3

Unité d'enseignement: TU PAS3-3 UEM

Matière 3 : Technologies de traitement de données pour l'agriculture de précision.

VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est d'introduire la théorie et les techniques des technologies de traitement des données pour l'agriculture de précision. Ce cours permet aux étudiants de comprendre et d'appliquer en premier des techniques statistiques pour lire des données numériques agricoles numériques, les représenter, puis appliquer des outils géométriques ou géostatiques pour estimer ces informations, leur permettre de comprendre, développer les données pertinentes et de fournir des recommandations utiles dans le domaine d'agriculture de précision.

Connaissances préalables recommandées :

Concepts de base de l'analyse mathématique et de l'algèbre linéaire.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Examen de l'analyse statistique mono-variable et bi-variable et de la théorie des probabilités
[2 semaines]

1. Espace de probabilité
2. Variable aléatoire réelle
3. Fonction de distribution
4. Densité de probabilité
5. Variance - écart-type-covariance-corrélation

Chapitre 2 :

Collecte et représentation d'informations, échelle et résolution spatiale et calcul d'incertitude
[2 semaines]

1. Processus de collecte de données dans le domaine agricole
2. Échelle et résolution spatiale dans l'image de l'agriculture
3. Représentation graphique des données
 3. 1. Histogramme
 3. 2. Diagramme sectoriel
 - 3.3. Fonction de distribution empirique
4. Incertitude de mesure et leurs opérations

- 4.1. Incertitude de mesure: Incertitudes absolues, relatives,
- 4.2. Opérations sur l'incertitude de mesure: puissance, addition, soustraction, multiplication et division des incertitudes.

Chapitre 3 :

Analyse multi-variables

[2 semaines]

- 1. Analyse en composantes principales
 - 1.1. Présentation de base ACP
 - 1.2. Représentation vectorielle de données quantitatives
 - 1.3. Représentation graphique

2. Méthode de regroupement hiérarchique et non hiérarchique (K-means)

- 2.1 Clustering hiérarchique
- 2.2. Clustering K-moyenne

Chapitre 4 :

Analyse de variance (ANOVA)

[2 semaines]

- 1. ANOVA pour un facteur
- 2. ANOVA pour deux facteurs croisés
- 3. Analyse de la covariance
- 4. Modèle mixte linéaire gaussien

Chapitre 5 :

Régression et Modèles linéaires généralisés

[1 semaine]

- 1. Régression
 - 1.1. Modélisation du problème
 - 1.2. Adapter le modèle aux données
 - 1.3. Intervalles de confiance et intervalles de prévision
 - 1.4. Analyse des résidus

Chapitre 6 :

Modèles linéaires généralisés et spatio-temporels

[2 semaines]

- 1. Modèles linéaires généralisés
 - 1.1. Modèles linéaires pour des données continues
 - 1.2. Modèles linéaires pour les données discrètes

Modèles spatio-temporels.

- 1. Courbes de tendance: tracé des courbes de tendance
- 2. Géostatistique

- 2.1. Définition
- 2.2. La théorie des variables régionalisées
- 2.3. Hypothèse de stationnarité et intrinsèque

Chapitre 7 :

Variables aléatoires Analyse de variogramme et théorie de krigeage [2 semaines]

- 1. Théorie des variables régionalisées
- 2. Stationnarité et hypothèse intrinsèque
- 3. Analyse de la continuité spatiale: covariance spatiale et variogramme
 - 3.1. Variogramme expérimental
 - 3.2. Interprétation du variogramme, modèles de variogramme
 - 3.3 L'estimation du variogramme Variogrammes directionnels et isotropie / anisotropie.
- 4. Théorie de krigeage
 - 4.1. Mise en place de modèles théoriques.
 - 4.2. Estimation du krigeage
 - 4.3. Variance de krigeage

.

Chapitre 8 :

Validation croisée et exercices résolus dans le logiciel R [2 semaines]

- 1. Performances de prédiction
 - 1.1. Estimation de l'erreur de prédiction par apprentissage-validation Matrice de confusion 1.2. Courbe ROC
- 2. Estimation de la validation croisée
 - 2.1. Validation croisée du pli K
 - 2.2. Estimation de l'erreur de prédiction du facteur K
- 3. Estimation Kiriging

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 50%

Examen : 50 %

Références bibliographiques :

- 1. Saporta, G. Probabilités : Analyse de données et statistiques », technip, 2006.
- 2. Alain Baccini et al. Analyse des données d'expression, [http:// :math.univ-toulouse.fr/biostat/](http://math.univ-toulouse.fr/biostat/), 2008.

-
3. Yann Méneux, 2019. Introduction à la géostatistique », Cours au Master spécialisé Désigné, Laboratoire en Sciences et Technologies de l'Information Géographique (LaSTIG). Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN).
 4. Tillé, Y. 2010. Résumé du Cours de Statistique Descriptive.
 5. Denis Allard. 2012. Statistiques spatiales : introduction à la géostatistique.
 6. Nicolas Saunier. 2020. Gestion de données en transport.
 7. Chiles, J.; Delfiner, P. 1999. Kriging. Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty.
 8. I. JOLLIFFE. 2020. Principal Component Analysis, Springer-Verlag, 2nd edition.

Semestre : 3
Unité d'enseignement: TU PAS3-4 UEM
Matière 4 : Technologies Web
VHS : 67h30 (Cours: 1h30 + TP 3h00)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les connaissances et les méthodes informatiques spécifiques aux applications Web. Dans sa première partie, ce cours traite les technologies Web dites "coté client", à savoir HTML, CSS et JavaScript. Les principaux concepts sont présentés ainsi que les éléments les plus utilisés. La seconde partie de ce cours est dédiée aux technologies coté serveur où le langage PHP est présenté.

Connaissances préalables recommandées :

Concepts de base en programmation.

Contenu de la matière:

Chapitre 1 :

Introduction aux technologies Web

[3 semaines]

1. Le langage HTML
2. Présentation
3. Squelette d'un document HTML
4. Le langage à balises
5. Les éléments HTML
6. Les formulaires

Chapitre 2 :

CSS

[2 semaines]

1. Description
2. Inclusion d'une CSS
3. Règles, éléments et propriétés
4. Propagation des règles
5. Positionnement
6. XML et CSS

Chapitre 3 :

XML et DTD (2 semaines)

1. Introduction
2. Document XML (structure et déclaration)
3. DTD d'un document XML
4. Déclaration des éléments, attributs et entités.

Chapitre 4 :

JavaScript

[3,5 semaines]

1. Introduction
2. Domaine d'application
3. Inclusion dans le code
4. Syntaxe générale
5. Programmation événementielle
6. Interagir avec HTML : DOM

Chapitre 5 :

PHP

[4,5 Semaines]

1. Introduction
2. Syntaxe
3. Fonctions et modularité
4. Fichiers
5. Formulaires
6. Exceptions
7. Sessions et authentification

Mode d'évaluation :

- Contrôle continu : 30%
- Examen : 70 %

Références bibliographiques :

1. Robin Nixon, Développer un site web en Php, Mysql et Javascript, JQuery, CSS3 et HTML5, Reynald Goulet Eds, 2019.
2. Rodolphe Rimelé. Mémento HTML 5, Eyrolles, 2019.
3. Denis Matarazzo. Apprenez les langages HTML5, CSS3 et JavaScript pour créer votre premier site web, Eni Editions, 2020.

-
4. Francis Drailard Premiers pas en CSS3 et HTML5, Eyrolles, 2020.
 5. Olivier Heurtel PHP et MySQL - Maîtrisez le développement d'un site web dynamique et interactif, Eni Editions, 2019.

Semestre : 3
Unité d'enseignement: TU PAS3-5 UET
Matière 5: English for Specific purposes.
VHS : 22.5h (Cours: 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

The course objective is to familiarize students with the terminology of precision agriculture. Graduates will also have increased knowledge of the common as well as specialized terminology and phraseology used in English within the academic environment, with emphasis on their subject areas.

Connaissances préalables recommandées :

- Advanced English
- Acquire the technical bases necessary for writing academic text.
- The technical bases necessary for writing and understanding academic text.

Contenu de la matière:

1. Plant and Crop Stresses
2. Precision Agriculture
3. Geographic Information Systems
4. Global Navigation Satellite System
5. Yield sensors for precision agriculture

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 00%

Examen : 100 %

Références bibliographiques :

1. Venkateswarlu, B.; Shanker, A.K.; Shanker, C., Maheswari, M. Crop Stress and its Management: Perspectives and Strategies, 2012.
2. Godwin, T.E; Richards, G.A; Wood , J.P.; Welsh, Knight, S.M. An Economic Analysis of the Potential for Precision Farming in UK Cereal Production, 2020.
3. Stafford, J.V.; Lowenberg-DeBoer J. M. Precision Agriculture. 2019.
4. Bhatta, B. 2021.Global Navigation Satellite Systems New Technologies and Applications.

Semestre : 3
Unité d'enseignement: TU PAS3-6 UET
Matière 1: Entrepreneuriat en agriculture
VHS : 22.5h (Cours: 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Développer les compétences entrepreneuriales chez les étudiants ;
- Sensibiliser les étudiants et les familiariser avec les possibilités, les défis, les procédures, les caractéristiques, les attitudes et les compétences que requiert l'entrepreneuriat ;
- Préparer les étudiants pour qu'ils puissent, un jour ou l'autre, créer leur propre entreprise ou, du moins, mieux comprendre leur travail dans une PME.

Connaissances préalables recommandées

Aucune connaissance particulière, sauf la maîtrise de langue d'enseignement.

Compétences visées :

Capacités d'analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et par écrit, d'être autonome, de planifier et de respecter les délais, d'être réactif et proactif. Être sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 –Préparation opérationnelle à l'emploi : (2 Semaines)

Rédaction de la lettre de motivation et élaboration du CV, Entretien d'embauche, ..., Recherche documentaire sur les métiers de la filière, Conduite d'interview avec les professionnels du métier et Simulation d'entretiens d'embauches.

Chapitre 2 - Entreprendre et esprit entrepreneurial : (2 Semaines)

Entreprendre, les entreprises autour de vous, La motivation entrepreneuriale, Savoir fixer des objectifs, Savoir prendre des risques

Chapitre 3 - Le profil d'un entrepreneur et le métier d'Entrepreneur : (3 Semaines)

Les qualités d'un entrepreneur, Savoir négocier, Savoir écouter, La place des PME et les TPE et les startups en Agriculture conformément à la réglementation Algérienne. Les principaux facteurs de réussite lors de la création d'une TPE/PME/Startup

Chapitre 4 - Trouver une bonne idée d'affaires : (2 Semaines)

La créativité et l'innovation, Reconnaître et évaluer les opportunités d'affaires, le processus de labélisation d'une startup en Algérie.

Chapitre 5–Lancer et faire fonctionner une entreprise : (3 Semaines)

Choisir un marché approprié, Choisir l'emplacement de son entreprise, Les formes juridiques de l'entreprise, Recherche d'aide et de financement pour démarrer une entreprise, Recruter le personnel, Choisir ses fournisseurs

Chapitre 6 - Elaboration du projet d'entreprise : (3 Semaines)

Le Business Model et le Business Plan, Réaliser son projet d'entreprise avec le Business Model Canvas

Mode d'évaluation : Examen : 100%

Références :

- 1-Fayolle Alain, 2017. Entrepreneuriat théories et pratiques, applications pour apprendre à entreprendre. Dunod, 3e éd.
- 2-Léger Jarniou, Catherine, 2013, Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod, 2013.
- 3-Plane Jean-Michel, 2016, Management des organisations théories, concepts, performances. Dunod, 4ème éd.
- 4-Léger Jarniou, Catherine, 2017, Construire son Business Plan. Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod,.
- 5-Sion Michel, 2016, Réussir son business Méthodes, outils et astuces plan. Dunod ,4ème éd.
- 6-Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, Construire son projet professionnel, ESF, Editeur 2011.
- 7-Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, Bâtir son projet professionnel, L'Etudiant 2002.
- 8-ALBAGLI Claude et HENAULT Georges (1996), La création d'entreprise en Afrique, ed EDICEF/AUPELF ,208 p.

VI – Curriculum Vitae des Coordonnateurs

CURRICULUM VITAE

I- ETAT-CIVIL

Nom : BELHOCINE
Prénom : Mansouria
Nationalité : Algérienne

♦ Adresse personnelle :

Cité 570 Logements CNEP El Ghanaim, bloc 05 N° 05, route d'Oran, Mostaganem 27000, Algérie.

♦ Adresse professionnelle :

1) Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem (UMAB), B.P. 227, Mostaganem 27000, Algérie.

2) Laboratoire de Recherche sur les Zones Arides (LRZA), Faculté des Sciences Biologiques (FSB), U.S.T.H.B. 16111, El Allia, Alger, Algérie.

3) Laboratoire des Sciences et Techniques de Production Animale (LSTPA), FSNV, Université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis (UMAB), Mostaganem, Algérie.

♦ Adresses électroniques = E-mails:

manbelhocine@hotmail.com
belhocine.mansouria@gmail.com
mansouria.belhocine@univ-mosta.dz

♦ Téléphone personnel :

Fixe : 045 42 26 56, **Portable :** 07 93 93 28 90

♦ Téléphone professionnel (FSNV) :

Tél: +213(0)45 41 68 43

Fax: +213(0)45 41 68 40

II-DIPLOMES:

➤ **1998** : Magister en Sciences de la Nature, Option : Biologie Animale.
Spécialité : Cytologie-Histologie.

Mention : très honorable avec les félicitations des membres du jury.

Lieu d'obtention : ISN, USTHB, Alger. Soutenu le **21 avril 1998**

➤ **2008** : Doctorat en Sciences de la Nature, Option : Biologie Animale
Spécialité : Cytologie-Histologie

Mention : très honorable avec les félicitations des membres du jury.

Lieu d'obtention : FSB (ex ISN), USTHB, Alger. Soutenu le **23 juin 2008**

➤ **2012** : Professeure Habilitée en Biologie (Habilitation Universitaire)

Lieu d'obtention : FSB, USTHB, Alger. Soutenue le **29 février 2012**

➤ **2018** : Professeure à partir du **08 juillet 2018**

III- GRADES ET FONCTIONS

1) Grade dans l'enseignement

▶ **2008** : Maître de Conférences classe B au Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), Université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis (UMAB).

▶ **2012** : Maître de Conférences classe A au Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), Université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis (UMAB).

▶ **2013** : Maître de Conférences classe A (MCA) au Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), Université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis (UMAB).

▶ **2018** : Professeur (Pr) au Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem (UMAB).

IV) POSTES DE RESPONSABILITÉ OCCUPÉS

❖ **Responsable de domaine SNV**, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem **à partir de 2019**

❖ Membre du CFD du Doctorat LMD en Sciences Biologiques, spécialité Biologie et Physiologie Animale, département de Biologie, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis.

❖ Responsable du Doctorat LMD en Sciences Biologiques, **spécialité**: Biologie et Physiologie Animale, **option** Biologie et Physiologie de la Reproduction, département de Biologie, faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis.

LISTE DES PUBLICATIONS INTERNATIONALES

- 1) Boufermes Radia, **Belhocine Mansouria**, Amirat Zaina, Khammar Farida. (2021). Assessment of Testicular Lhcgr mRNA Expression Correlated with Testis and Seminal Vesicle Activities in the Libyan jird (*Meriones libycus*, Rodentia: Muridae) during Breeding Season Compared with Nonbreeding Season. **Andrology**, 8:203. doi: 10.35248/2167-0250.19.08.203
- 2) **Mansouria Belhocine**, Chahrazed Sakmeche, Fatima Azzouz. (2018). Antioxidant activity and gastro-protective effects of carob pods aqueous extracts on indomethacin-induced gastric ulcer in Wistar rats. **International Journal of Biosciences**, 12(6) :48-69. <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/12.6.48-69> ou <http://www.innspub.net>
- 3) **Mansouria Belhocine**, Abdelkader Homrani, Fatima Azzouz, Chahrazed Sakmeche. (2017). Gastro-protective effects of camel milk on indomethacin-induced peptic ulcer in Wistar rats. **South Asian J Exp Biol**, 7 (2) : 42-56. <http://www.sajeb.org>.
- 4) Abdelmalek Chaalel, Nawal Boukezzoula, **Mansouria Belhocine**, Choukri Tefiani, Ali Riazi. (2017). Antagonistic activity of *Lactobacillus rhamnosus* LbRE-LSAS and some *Bifidobacterium* sp against *Shigella sonnei*. **South Asian J Exp Biol**, 7 (2) : 92-99. <http://www.sajeb.org>.
- 5) **Mansouria Belhocine**, Abdelkader Homrani, Fatima Azzouz, Chahrazed Sakmeche. (2017). Gastro-protective effects of camel milk on indomethacin-induced peptic ulcer in Wistar rats. **South Asian J Exp Biol**, 7 (2) : 42-56. <http://www.sajeb.org>.
- 6) Smaï-Hamdidouche S., Menad R., **BELHOCINE M.**, Gernigon T., Khammar F. et Exbrayat J.M. (2017). Étude immunohistochimique des cellules gonadotropes à FSH et LH chez *Meriones libycus* femelle, rongeur déserticole, gerbillidé, au cours du cycle saisonnier de reproduction. 2ème Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Semi Arides et Arides. <http://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/13367>
- 7) Keddari Soumia., Benaoum Narimen., Boufadi Yasmina Mokhtaria., **Belhocine Mansouria** et Riazi Ali. 2016. Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Fresh aerial parts of *Ammi visnaga* L. from Algeria. **South Asian Journal of Experimental Biology**, 6 (2) : 70-76. <http://www.sajeb.org>.
- 8) Keddari Soumia., Benaoum Narimen., Boufadi Yasmina., **Belhocine Mansouria**. et Riazi Ali. 2016. Antioxidant Activity and *in vitro* Fermentation of Dietary Fiber Extracts from Durum Wheat Bran. **Journal of Food and Nutrition Research**, 4(8) : 508-514. Doi:10.12691/jfnr-4-8-4. <http://pubs.sciepub.com/jfnr/4/8/4>.

VII) DIRECTION DE PROJET DE RECHERCHE CNEPRU et PRFU

CNEPRU

Intitulé du projet: Valorisation des composés bioactifs contenus dans nos denrées alimentaires

Nouveau Code projet: **D01N01UN270120140045**

Période: 2015-2018

PRFU

Intitulé du projet : Physiologie et Physiopathologie de la reproduction, et usage de quelques

Code du projet: **D01N01UN270120200003**

Année d'agrément : 2020.

CURRICULUM VITAE

Nom : **BAKHTI**

Prénom : **Abdellah**

Adresse professionnelle : **Université Abdelhamid Ibn Badis - Mostaganem, BP 300, Mostaganem, Algérie**

Tél. : **0775679191**, Fax : **045416840/27**

Email : bakhti02@yahoo.fr

- Grade : **Professeur**
- Fonction : **Enseignant-chercheur**

Diplômes

- Baccalauréat en Sciences naturelles, année 1980.
- Ingéniorat d'état (spécialité : Génie chimique), année 1986. Ecole nationale de polytechnique d'El Harrach - Alger
- Magister (spécialité : Génie chimique), année 1994. Université des sciences et de technologie d'Oran
- Doctorat d'état (spécialité : Matériaux et environnement), année 2005. Université Djillali Liabes - Sidi Bel Abbès

Responsabilités scientifiques

- Responsable scientifique du Magister «Gestion conservatoire de la fertilité des sols et de l'eau». entre 2006 - 2009
- Responsable de l'équipe du domaine « Sciences de la Nature et de la Vie », entre 2010 - 2017
- Responsable du Master «Valorisation des substances naturelles», entre 2011- 2013
- Responsable de l'équipe de la Filière «Sciences agronomiques», à partir de 2017

Projets dirigés

- Chef de projet PNR N°02/APP3 sous le code N° OU59901 (ANDRU). Projet agréé à partir de 2001
Intitulé du projet: Elimination des micropolluants minéraux et organiques par des argiles modifiées
- Chef de projet PNR (CRSTRA). Projet agréé à partir de 2002.
Intitulé du projet: Etude du mécanisme de fixation du potassium dans les sols des régions arides- Application à la montmorillonite bi-ionique Na-Ca.
- Chef de projet CNEPRU sous le code F02220070019, Projet agréé à partir de 2008.
- Chef de projet CNEPRU sous le code F02220100043, Projet agréé à partir de 2010.
- Chef de projet PRFU sous le code D04N01UN270120140006, Projet agréé à partir de 2014.
- Chef de projet PRFU sous le code D04N01UN270120190001, Projet agréé à partir de 2019.

Chef d'équipe au laboratoire «Biodiversité et conservation des eaux et des sols» depuis février 2001

Laboratoire créé par arrêté n°42 du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique en date du 05 février 2001.

Domaines d'intérêt: Chimie des eaux et des sols

<http://www.univ-mosta.dz/Docs/Labos/Labo-Biodiversite.pdf>

- Membre du projet de recherche PNR1 (2011), Contrat de recherche n° 182/2011 en date du 09 juin 2011

Encadrement de quatre mémoires de magister dirigés et soutenus

- **MIROUD Née SAYAH Naima**
Intitulé : Elimination de polluants organiques par des argiles de synthèse. Cas des colorants de l'industrie textile.

- **HACHEMI Zaidi**

Intitulé : Etude du mécanisme de fixation du potassium dans les sols des régions arides - Application à la montmorillonite bi-ionique Na-Ca.

- **KHATEM Rachid**

Intitulé : Etude des propriétés adsorbantes des argiles modifiées vis à vis de polluants organiques. Cas des pesticides et des produits pharmaceutiques.

- **ABBOU Mohamed**

Intitulé : Maitrise des apports d'eau en irrigation des cultures maraichères et production agricole

Participation au jury de soutenance de HDR

- **LARID Mohamed**

- **BOUZID Habib**

- **HADDAD Ahmed**

Lauréat du prix de la meilleure publication scientifique http://www.andru.gov.dz/laureats_meilpub2007.htm

Encadrement de deux thèses de doctorat dirigées et soutenues

- **KHATEM Rachid**

Intitulé : Etude des propriétés adsorbantes des argiles modifiées vis-à-vis des polluants organiques : Cas des produits pharmaceutiques et des pesticides.

- **HACHEMI Zaidi**

Intitulé : Etude du mécanisme de fixation du potassium dans les sols : Application à la smectite bionique Na-Ca.

Encadrement de deux thèses de doctorat

- **BELHANAFI Hamida**

Intitulé : Etude des facteurs contrôlant les interactions entre des matériaux argileux provenant du gisement de M'zila (W. de Mostaganem) et des polluants minéraux et organiques susceptibles d'être présents dans le sol.

- **MELIANI Hadj Ahmed**

Intitulé : Application des argiles pour le piégeage de polluants minéraux et organiques susceptibles d'être présents dans les eaux usées de l'industrie agroalimentaire.

Communications internationales

- 2nd International Conference on Chemistry and its application, December 6-9, 2003 Doha - Qatar. Sorption of chromium (VI) by Mg-Al-layered double hydroxides.
- Symposium On Scientific Research Outlook In The Arab World – SRO 2004, 11-14 avril 2004, Ryad - Arabie Saoudite. Physical and chemical interactions between Mg-Al-layered double hydroxides and phosphate ions.
- 1ère journées scientifiques du réseau de chercheurs "Environnement et développement durable" 4 – 6 novembre 2006, Mostaganem – Algérie. Recherche et développement durable: approche, méthodologie, stratégies d'action et de formation.
- Symposium on Scientific Research Outlook in the Arab World – SRO 2006, December 11-14, Damascus – Syria. A study of the factors controlling the sorption of Cr (VI) on synthetic Hydrotalcite.
- EURODEUR – ECGP'6 – 2007, 26 – 28 juin 2007, Marseille – France. Etude des facteurs contrôlant l'élimination des ions Cr(VI) par une argile anionique.
- The 2nd International conference "Integrated water resources management and challenges of the sustainable development, March 24 to 26, 2010", Agadir - Maroc. Valorisation d'une argile anionique de synthèse pour la dépollution des eaux de l'industrie textile.
- 1st Conference of the arabian journal of geosciences (CAJG), 12- 15 Novembre 2018, Tunisie.

Publications nationales

- **A. Bakhti** & M. S. Ouali. (2004). Adsorption des ions phosphate sur des bentonites intercalées et pontées par des polycations hydroxyaluminiques et bismuthiques, *Journal de la Société Algériennes de Chimie*, 14, 125-139. <http://www.jsac.arn.dz/>
- **A. Bakhti** & M. S. Ouali, (2008). Expériences sur les capacités d'adsorption des ions phosphate sur des bentonites chargées en hydroxyde d'aluminium. *Revue des Sciences, Technologies et Développement*, 1, 30-41. ISSN : 1112 – 7309. <http://www.andru.gov.dz/>
- M. Larid, N. H. Benfetta & **A. Bakhti**, (2008) Travail du sol et risque d'érosion : cas du plateau de Mostaganem (Algérie). *Revue des Sciences, Technologies et Développement*, 3, 41-55. ISSN : 1112 – 7309. <http://www.andru.gov.dz/>
- N. Sayah, **A. Bakhti**, R. Khatem, Z. Hachemi & M. Larid, (2011). Etude de l'élimination d'un colorant synthétique par une argile de gisement. *Revue des Sciences, Technologies et Développement*, 8, ISSN : 1112 – 7309. <http://www.andru.gov.dz/>

Publications internationales

- **A. Bakhti**, Z. Derriche, A. Iddou, M. Larid, (2001). A study of the factors controlling the adsorption of Cr (III) on modified montmorillonites, *European Journal of Soil Sciences*, 52 (4), 683-692. <http://elibrary.ru/item.asp?id=1201837>
- **A. Bakhti** & M. S. Ouali, (2005), Sorption des ions chromate sur une hydrotalcite de synthèse calcinée, *Water Quality Research Journal of Canada*, 40, 177-183. http://www.cawq.ca/cgi-bin/journal/abstract.cgi?language=english&pk_article=191
- **A. Bakhti** & M. S. Ouali, (2006). Sorption des ions phosphate sur une hydrotalcite de synthèse calcinée, *Annales de Chimie. Sciences des Matériaux*, 31 (4), 407-420. <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=18001067>
- **A. Bakhti** & M. S. Ouali, (2007). Étude des facteurs contrôlant la sorption de Cr(VI) sur une hydrotalcite de synthèse, *Revue des Sciences de l'Eau*, 20 (2), 241-250. <http://132.204.8.247/fr/journals/erudit/rseau67/rseau1725>
- R. Khatem & **A. Bakhti**, (2013). Study of factors controlling the sorption of diclofenac on a calcined synthetic, *Water Quality Research Journal of Canada*, 48 (3), 294-304. <http://www.iwaponline.com/wqrcj/048/wqrcj0480294.htm>
- M. Larid, A. Boualem, R. Khatem, **A. Bakhti** & A. Hamadi, (2014). Work of soil and risks of agricultural erosion: Case of the itinerary technical cereal on tray of Mostaganem, Northwest Algeria, *Eurasian Journal of Soil Science* 3(4) 260-266. <https://doi.org/10.18393/ejss.73419>
- R. Khatem, R. O. Miguel & **A. Bakhti**, (2015). Use of synthetic clay for Removal of Diclofenac Anti-inflammatory, *Eurasian Journal of Soil Science*, 4(2), 126-136. <http://ejss.fesss.org/10.18393/ejss.29678>
- N. Sayah, **A. Bakhti**. & N. Fagel. (2017). Adsorption study of chlorophenol red on calcined hydrotalcite, *Revue des Sciences de L'Eau*, 30(2), 103-112. [10.7202/1042921ar](https://doi.org/10.7202/1042921ar)
- H. Zaidi, **A. Bakhti** & M. Larid. (2019). Evolution of the exchange properties of a K-beidellite submitted to alternate wetting and drying cycles, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(2), 236-242. https://journal.agrojournal.org/page/en/details.php?article_id=1740&tab=en
- **Chapitre d'ouvrage**: Petrogenesis and exploration of the earth's interior. H. Zaidi, **A. Bakhti** & M. Larid. (2019). Potassium Fixation in Beidellite through Wetting and Drying, Springer International Publishing <https://www.springerprofessional.de/potassium-fixation-in-beidellite-through-wetting-and-drying/16501696>

- H. Belhanafi, **A. Bakhti** & N. Benderdouche. (2020). Study of interactions between rhodamine B and a beidellite-rich clay fraction. *Clay Minerals*, 55(2), 194-202. <https://doi.org/10.1180/clm.2020.25>
<https://www.cambridge.org/core/journals/clay-minerals/article/abs/study-of-interactions-between-rhodamine-b-and-a-beidelliterich-clay-fraction/97C0248463BDC16539CF80B84F3B116C>.

CURRICULUM VITAE

Etat civil

MAHIOU Djamel
Né le 20 Mai 1966 à ALGER
Situation familiale : Marié



Adresse professionnelle

Université Abd El Hamid Ibn Badis de Mostaganem
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département d'Agronomie
BP 188, 27 000- Mostaganem

E-mail : djamel.mahiout@univ-mosta.dz

SITUATION PROFESSIONNELLE

Enseignant chercheur au Département d'Agronomie. Spécialité : Phytopathologie.
Université de Mostaganem **Grade : MCA**

DIPLÔMES UNIVERSITAIRES

- Habilitation universitaire, univ. Mostaganem, 2019.
- Doctorat en Sciences agronomiques, Spécialité Phytopathologie, univ. Mostaganem, 2017.
- Magister en agronomie, spécialité Protection des végétaux, Univ. Mostaganem, année 2007.
- Ingénieur d'Etat en agronomie, Spécialité : Botanique, INA El Harrach- Alger, année 1993.
- Baccalauréat en Sciences naturelles, année 1986.

STAGES ET FORMATION

- Agadir (Maroc) 2004 : Participation à un stage sur la traçabilité et sécurité alimentaire dans le cadre de bonnes pratiques phytosanitaires organisé par Bayer CropScience.
- Agadir 2006 : Visite d'une station de création de semences (Syngenta seeds) et d'une foire agricole internationale d'Agadir.
- Kaha (Egypte) 2007: Stage de formation (7 jours) sur la pulvérisation des produits phytosanitaires: « application au sol et manutention sécuritaire des produits de protection des cultures ». Syngenta Crop Protection. Kaha Agricultural Research Station, Kaha, Egypt.
- ENSA Toulouse (France), mai 2008 : Stage (30 jours) sur les techniques de Biologie moléculaire (Extraction de l'ADN, PCR).
- ENSA Toulouse (France) Avril 2009 : stage (30 jours) sur les techniques de Biologie moléculaires (PCR sur l'ADN d'*Ascochyta rabiei*, Electrophorese).
- ENSA Toulouse (France), juin 2010 : stage (2 mois) sur les techniques de biologie moléculaires (Amplification des régions d'ADN par des amorces microsatellites).
- ENSA Toulouse (France), mars 2011 : stage (30 jours) sur la qrt PCR et les mécanismes de défense de la plante *Medicago truncatula* vis-à-vis de *Ascochyta rabiei*.
- Université Technique de Berlin (Allemagne), du 19 au 30 Août 2019. New Currucula in Precision Agriculture Using GIS Technologies and Sensing Data (CUPAGIS).

COMMUNICATIONS

Communications internationales:

- MAHIOU, D., B.S. BENDAHDANE, M. YUCEF BENKADA, M. RICKAUER, 2009. L'antracnose du pois chiche dans l'Ouest algérien : Etude du pouvoir pathogène et recherche de cultivars résistants. 7ème colloque de la Société française de phytopathologie. Lyon, 8-11 juin 2009.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDANE, M YUCEF BENKADA. 2015. Interaction between *Medicago truncatula* and *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. Mini-Symposium: *Medicago* Genetics and Genomics. Port de la Nouvelle, France, 14-16 septembre.
- AZZOUZ, Y., D. SMAHA, D. **MAHIOU**, A. BABAOUMOUSSA and R. DAOUDI-ASSOU. 2017. Status of infestation of some cereal plots by the cyst nematode *Heterodera* sp. and means of biological control. Proceedings of the Sixth International Cereal Nematodes Symposium. 11-15 September 2017, Agadir, Morocco.
- MABROUK Y., CHARAABI K., RICKAUER M., **MAHIOU** D., BELHADJ O. 2018. Creating new mutants of chickpea resistant to *Ascochyta rabiei* using gamma radiation. FAO/IAEA International Symposium on Plant Mutation Breeding and Biotechnology. https://conferences.iaea.org/indico/event/145/attachments/6710/8138/Preliminar_Programme.pdf.
- MAHIOU, D., BENDAHDANE B.S., YUCEF BENKADA M. 2019. Pathogenicity of Algerian isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* and study of their interaction with *Medicago truncatula*. MINI-SYMPOSIUM – 2nd Edition « Mediterranean Agro-Ecosystems Health » ENSAT, Toulouse, France, 1st-3rd October 2019.

Communications nationales:

- MAHIOU D., 2003. La verticilliose de l'olivier. Atelier sur les problèmes phytosanitaires de l'olivier de l'Institut National de la Protection des Végétaux, El Harrach, 31 mars 2003.
- MAHIOU D., 2004. Etude de *Phytophthora* sp., agent du dépérissement des agrumes dans la région de Mostaganem. 5ème journées techniques phytosanitaires, Institut National de la Protection des Végétaux (INPV), El Harrach, juin 2004.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDANE, M. YUCEF BENKADA, 2006. Etude de l'antagonisme de *Trichoderma* spp. vis-à-vis de *Botrytis fabae* et de *Botrytis cinerea*, responsables de la maladie des taches chocolats de la fève (*Vicia faba* L.). 6èmes journées techniques phytosanitaires INPV, novembre 2006.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDANE, M. YUCEF BENKADA, M. RICKAUER, 2010. L'antracnose du pois chiche dans l'Ouest algérien : Etude du pouvoir pathogène et recherches de cultivars résistants. 1eres journées scientifiques de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Mostaganem, 12 et 13 avril 2010.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDANE, M. RICKAUER, M. YUCEF BENKADA, 2011. Etude de l'expression des gènes de défense chez *Medicago truncatula* inoculée par *Ascochyta rabiei*. 2emes journées scientifiques de la faculté des Sciences exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Mostaganem, 25 et 26 Mai 2011.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDANE, M. YUCEF BENKADA, RICKAUER, 2012. Variabilité culturale, pathogénique et génétique de *Ascochyta rabiei*, agent causal de l'antracnose du pois chiche (*Cicer arietinum* L.), dans l'ouest algérien. 1er Séminaire national de protection de cultures et environnement. Université de Mostaganem, 10 et 11 Décembre 2012.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDANE, M. RICKAUER, M. YUCEF BENKADA, 2014. Diversity within *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. The chickpea blight pathogen in NorthWestern Algeria, 5èmes Journées scientifiques de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Mostaganem, 7 et 8 Mai 2014.

- MAHIOU D., B.S. BENDAHDMANE, M. YUCEF BENKADA. 2015. Situation actuelle de la verticilliose de l'olivier (*Olea europea*) en Algérie. Séminaire international. Protection des cultures : gestion intégrée pour une agriculture durable. Mostaganem les 23, 24 et 25 février.
- MAHIOU D., MAZOUZ O.K. et N. KETROUCI. 2019. Effet du compost sur les rendements de la pomme de terre de saison variété Spunta. Journée Mondiale de la Biodiversité « Enjeux environnementaux et gestion durable ». Univ. Abd El Hamid Ibn Badis, Mostaganem, 23 Mai 2019.
- MAHIOU, D., BENDAHDMANE B.S., YUCEF BENKADA M., MEKOUAR H., BERRAHAL N., RICKAUER M. 2018. Première signalisation de *Colletotrichum gloeosporioides* sur agrumes en Algérie. 9èmes JNSNV- Mostaganem, les 6 et 7 Novembre 2019.

PUBLICATIONS INTERNATIONALES

- BENZOHR, I.E., BENDAHDMANE, B.S., **MAHIOU, D.**, YUCEF BENKADA, M., and M. LABDI 2010. Pathogenic Variability of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in the Western North of Algeria. World Journal of Agricultural Sciences 6 (5): 630-634. <https://pdfs.semanticscholar.org/6cdd/366418157dc4b0909071b9d28dddf1418cb9.pdf>.
- BENDAHDMANE B. S., **MAHIOU, D.**, BENZOHR, I.E., M. YUCEF BENKADA, 2012. Antagonisme *in vitro* of three *Trichoderma* species against *Botrytis fabae* and *Botrytis cinerea*, the causal agents of chocolate spot of Faba bean (*Vicia faba* L.) in Algeria. World Applied Sciences Journal 17 (3): 278-283.
- MAHIOU D., B.S. BENDAHDMANE, M. YUCEF BENKADA., M. RICKAUER. 2015. Physiological Characterisation of *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab. Isolated from Diseased Chickpea Fields in Six Regions of Northwestern Algeria. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 15 (6): 1136-1146.
- MAHIOU, D., BENDAHDMANE B.S., YUCEF BENKADA M., MEKOUAR H., BERRAHAL N., RICKAUER M. 2018. First Report of *Colletotrichum gloeosporioides* on citrus in Algeria. *Phytopathologia Mediterranea*. DOI: 10.14601/phytopathol_Mediterr23223.
- MABROUK Y., CHARAABI K., **MAHIOU D.**, RICKAUER M., O. BELHADJ. 2018. Evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) irradiation-induced mutants for resistance to ascochyta blight in controlled environment. Brazilian Journal of Botany. <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0458-8>.

VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master :

LETTRE D'INTENTION TYPE

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

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

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

Dispensé à :

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

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

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

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

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

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut) + Responsable de l'équipe de domaine

Date et visa

his favorable

عقيد كلية علوم الطبيعة

27/06/2021



Date et visa

BELHOCINE H.

[Signature]

Chef d'établissement universitaire

Date et visa

Ans. Fructose

المستاذ: مصطفى بلحاحم
مدرس جامعة مستغانم



Conférence Régionale

Date et visa

VIII - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la **version finale** de l'offre de formation)
