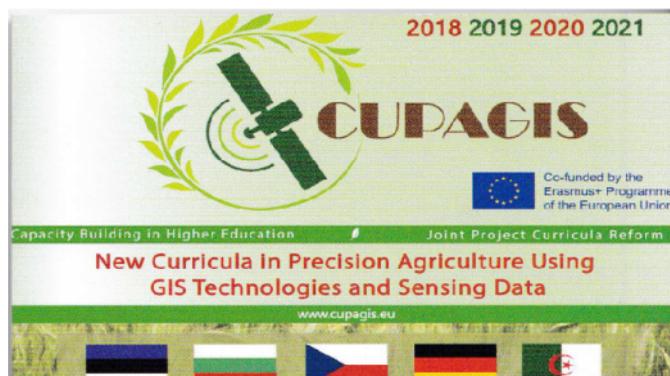


# FREPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

Formation proposée dans le cadre d'Erasmus +, Projet CUPAGIS : Nouveaux Programmes de l'Agriculture de Précision Utilisant les Technologies des SIG et la Télédétection



## OFFRE DE FORMATION MASTER

### « PROFESSIONNEL »

Établissement	Faculté / Institut	Département
<i>Université Djilali Liabès de Sidi Bel Abbès</i>	<i>Faculté des Sciences de la Nature &amp; de la Vie</i>	<i>Sciences de l'Agronomie</i>

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

**Filière** : *Sciences Agronomiques*

**Spécialité** : *Agriculture de précision*

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

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



## عرض تكوين ماستر

### « محترف »

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
ExāzīDā	علوم الطبيعة و الحياة	جامعة جيلالي اليابس سيدي بلعباس

2: علوم الطبيعة والحياة

الشعبة: ExāzīDā

FNJExāzīDā

2021-2020: FNJExāzīDā

## SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master-----	04
1 - Localisation de la formation-----	04
2 - Partenaires de la formation-----	04
3 - Contexte et objectifs de la formation-----	05
A - Conditions d'accès-----	05
B - Objectifs de la formation -----	05
C - Profils et compétences visées-----	06
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité-----	06
E - Passerelles vers les autres spécialités-----	07
F - Indicateurs de suivi de la formation-----	07
G - Capacités d'encadrement-----	07
4 - Moyens humains disponibles-----	08
A - Enseignants intervenant dans la spécialité-----	08
B - Encadrement Externe-----	10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles-----	11
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements-----	11
B- Terrains de stage et formations en entreprise-----	14
C - Laboratoires de recherche de soutien au master-----	15
D - Projets de recherche de soutien au master-----	15
E - Espaces de travaux personnels et TIC-----	16
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement-----	16
1- Semestre 1 -----	17
2- Semestre 2 -----	18
3- Semestre 3 -----	19
4- Semestre 4 -----	19
5- Récapitulatif global de la formation-----	19
III - Programme détaillé par matière -----	20
IV - Accords / conventions-----	60
V -Avis et visas des organes administratifs et consultatifs-----	61
VI- Visas de la conférence régionale-----	62

# I. FICHE D'IDENTITÉ DU MASTER

## 1- Localisation de la formation :

**Faculté (ou Institut) :** Des sciences de la Nature & de la Vie

**Département :** Sciences de l'Agronomie

## 2- Partenaires de la formation :

- Autres établissements Universitaires :

**NÉANT**

- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) à SBA, Institut Technique des Cultures Maraîchères et industrielles (ITCMI) à SBA, Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA : Unité de Recherche Ouest à SBA et Station expérimentale de Lamtar), Institut Technique des Elevages (ITELV) à Lamtar, INPV (Station d'avertissements agricoles de Misserghine-Oran). Direction de l'hydraulique de la wilaya de Sidi Bel Abbès, Direction des Services Agricoles de la wilaya de Sidi Bel Abbès. Centre de la formation professionnelle (Section Agronomie de Belarbi), Complexe du Matériel Agricole (CMA de S B A), Unité de Matériel de Fertilisation et de Traitement (Mostefa Ben Brahim),

- Partenaires internationaux :

**NÉANT**

## 3 – Contexte et objectifs de la formation

### A – Conditions d'accès

Les enseignements proposés dans le cadre de cette spécialité passent obligatoirement par le tronc commun au cours des deux premières années d'études du socle commun S N V, et de la licence en production et protection des végétaux. Ceci permettrait de donner les bases nécessaires, en conformité avec la formation à suivre en adéquation avec le marché de l'emploi qui est devenu très demandeur dans cette filière, depuis la restructuration du secteur de la formation agricole. Le Master proposé concorde avec les spécialités de nos enseignants, permet d'autre part, le développement du département et la maîtrise de l'encadrement des étudiants de la filière agronomie et par conséquent de diversifier les licences d'intérêt économique, dans le domaine SNV. La première année et deuxième année sont, donc, communes aux futurs biologistes, écologistes ou agronomes. Elle a pour objectif de donner la base nécessaire pour la poursuite des études au-delà de la licence de type LMD qui permet par ailleurs aux étudiants, d'avoir un capital scientifique non négligeable pour avoir l'accès à la recherche scientifique dans des domaines très diversifiés du monde rural. Les licences qui existent en amont peuvent donner l'accès à la formation Master proposée.

Ces licences sont nombreuses et se limitent à :

- ✓ Production Végétale (phytotechnie).
- ✓ Protection des Végétaux.
- ✓ Eau et Sol.
- ✓ Agro-écologie.
- ✓ Génie Rural.

## B - Objectifs de la formation

Le choix de la formation « Master en **Agriculture de précision** » est un axe d'importance capitale pour subvenir au déficit en cadres supérieurs de l'agriculture algérienne et pour leur mise à niveau. La production agricole, dans le monde, est en progression arithmétique alors que la croissance démographique est en progression exponentielle. Plus de dix pour cent de la population mondiale souffre de malnutrition et de nombreux pays sont confrontés aux problèmes d'approvisionnements alimentaires et en eau potable, et soumis à des dépendances vis-à-vis des pays riches.

L'objectif de la formation est de former de jeunes cadres imprégnés de connaissances théoriques et pratiques, capables de gérer des exploitations agricoles de manière scientifique moderne et de mettre au point des schémas directeurs de production.

Les domaines abordés graviteront autour de l'agriculture de précision où toutes les actions agrotechniques (suivi des besoins des cultures par des moyens de mesures sur le terrain et à distance à travers l'imagerie aérienne) seront dispensées. La formation de Master ouvre droit également dans le futur, à une formation doctorale en sciences agronomiques.

Il est à signaler que la filière des Sciences agronomiques est ouverte au sein de l'Université de Sidi Bel Abbés depuis septembre 2005, où toute une formation théorique et pratique est en place avec un corps enseignant compétent et expérimenté. Ces potentialités demandent à être valorisée par l'ouverture de Licences et Masters, à cette période dans laquelle nous vivons, caractérisées par des enjeux stratégiques reposant sur l'indépendance alimentaire liée à la mobilisation et la gestion de l'eau.

## C – Profils et compétences métiers visés :

Cette formation prend en compte les conséquences dues au retard dans le domaine scientifique et aux techniques archaïques qui prévalent jusqu'à présent dans l'agriculture algérienne. Lors de cette formation très pratique, l'étudiant acquerra le savoir-faire et les techniques scientifiques théoriques et pratiques qui lui permettront de concevoir et d'élaborer des plans de production et d'assolement visant à une augmentation de la productivité agricole en se basant sur les dernières techniques modernes de gestion de l'agriculture à l'échelle de la parcelle et régionale.

Elle vise à former des futurs professionnels de l'agriculture en :

- Assurant la promotion et la mise en œuvre des systèmes de production adéquats aux régions agro-climatiques considérées,
- Analysant les moyens humains et matériels à mettre en œuvre, en élaborant des cahiers de charge et des analyses économiques des projets agricoles de développement,

- Intervenant dans le domaine de vulgarisation agricole en sensibilisant les agriculteurs sur les techniques récentes et les méthodes modernes de production.

Ainsi le diplômé sera en mesure de travailler dans différentes structures telles :

- Les bureaux d'études et d'expertises agricoles,
- Les directions de la protection de l'environnement et conservation des forêts,
- Les institutions d'aménagement des territoires.
- Les institutions techniques et de recherches agronomiques : ITGC- INRA-CNCC- INPV- ITELV et autres.
- Les exploitations de productions agricoles,
- Les établissements de formation professionnelle.
- Les périmètres de mise en valeur des terres (concessions de l'Etat, attributions des terres des zones du Sud...),
- L'office national des terres agricoles.

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

Les potentialités d'employabilité régionales sont énormes, compte tenu de la conjoncture actuelle avec la croissance démographique galopante de la population algérienne entraîne une forte demande, en produits agricoles et agroalimentaires, de plus en plus diversifiée. La facture alimentaire en produits d'importation agricoles et notamment en céréales dépassent les trois milliards de dollars pour satisfaire les besoins immédiats de la population. Les formations scientifiques du secteur agricole ont été longtemps abandonnées aux profits d'autres formations de prestige, de sorte que la main d'œuvre agricole qualifiée s'est vue vieillir et disparaître sans solutions de rechange de relève.

Actuellement, il y a une prise de conscience de la nécessité de développer et promouvoir une agriculture moderne capable de lutter contre la dépendance alimentaire et de relever les défis quant à la satisfaction en besoins alimentaires des populations.

Les différents projets initiés, dans ce sens, par l'Etat nécessiteront une main d'œuvre qualifiée en techniciens et hauts cadres tels que des Masters en agronomie que les universités algériennes doivent préparer dès à présent.

La nécessité de développer les productions agricoles et la mise en valeur de nouvelles terres est impérative pour alimenter la population par des produits locaux. Tous les projets agricoles futurs nécessiteront des universitaires qualifiés.

Tous les diplômés peuvent travailler dans des établissements publics, privés ou créés leur propre start-up, dans les secteurs d'activité concernés par cette formation comme dans les bureaux d'études, les services techniques de l'état, comme dans les Dairates ou les communes dans les secteurs concernés suivant : l'agriculture, l'enseignement supérieur, la formation professionnelle du monde rural, l'aménagement du territoire.

## **E – Passerelles vers les autres spécialités**

Les lauréats de ce Master peuvent prétendre à continuer leurs études de formation post graduée concernant l'agronomie, la biotechnologie, l'agroalimentaire, notamment, la préparation d'un doctorat en, valorisation des produits agricoles et développement durable type LMD. Ces lauréats auront acquis plusieurs disciplines de très grande importance pour l'économie du pays. Le candidat de ce master, peut s'adapter à d'autres spécialités, lui ouvrant le passage vers d'autres passerelles.

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

L'encadrement de ce Master est assuré par un panel d'enseignant de différentes spécialités : agronomie, de biologie, écologie... rompus aux techniques ayant trait aux différentes méthodes de production, agro technique dans le domaine de la production végétale céréaliculture, arboriculture, viticulture, maraichage, irrigation, protection sanitaire.

L'enseignement est donc effectué par les chargés de cours et de rang magistral, et l'évaluation des étudiants en stage est assurée par les structures d'accueil.

Le suivi de cette formation se réalise sous forme de deux sessions de contrôle de connaissance organisées, dont la 2<sup>ème</sup> est une session de rattrapage, et l'UEF est acquise sur la somme des notes obtenues dans les matières qui la constitue, affectées à leur coefficient qui est supérieur ou égal. La progression de la première année à la deuxième, est de droit si l'étudiant a acquis les deux premiers semestres. A l'issue du quatrième semestre, l'étudiant est déclaré admis s'il valide toutes les unités d'enseignement de la formation.

## **G – Capacité d'encadrement**

En fonction de cette spécialité et du nombre d'enseignants formant l'équipe de formation, nous sommes actuellement en mesure d'encadrer de **20** étudiants.

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention	Emargement
<b>BENHASSAINI Hachemi</b>	Doctorat d'état en ecologie	Professeur	Biodiversité végétale : Conservation et Valorisation	Conférences, encadrement	
<b>AYAD Nadera</b>	Doctorat d'état en biologie	Professeur	Biologie animale et cellulaire	Conférences, encadrement	
<b>MEGHERBI Aicha</b>	Doctorat en biologie	MCA	Eco-développement des espaces	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>HADDAD Mostéfa</b>	Doctorat en Sciences Agronomiques	MCA	Phytopathologie INRAA. (laboratoire associé)	Cours, TD, TP, encadrement mémoire	
<b>FARAOUN Fatiha</b>	Doctorat en Ecologie	MCA	Biodiversité végétale : Conservation et Valorisation	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>CHEIKH EL MEZOUAR Miloud</b>	Doctorat <i>Electronique</i>	MCA	Laboratoire <i>d'électronique</i>	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>BACHIR BOUADJRA Salah Eddine</b>	Doctorat en sciences de l'environnement	MCA	Ecodéveloppement des espaces	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>AYACH Abassia</b>	Doctorat en Ecologie	MCA	Biodiversité végétale : Conservation et Valorisation	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>BENMANSOUR Nadir</b>	Doctorat en Ecologie	MCB	-----	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>HELLAL Mohamed</b>	Doctorat	MCA	Statistique	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>ZIDANEDjelloul</b>	Magister	MAA	Chimie	Cours, TP, TD	
<b>DJELLOULI Riad</b>	Magister	MAA	Eco-développement des espaces	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>M. MELALIH Ahmed</b>	Magister	MAA	-----	Cours, TP, encadrement mémoire	
<b>MEHADJI Djamil</b>	Magister	MAA	Informatique	Cours, TP	

Talha Nora	Droit public	MCB	-----	Cours, TD	
------------	--------------	-----	-------	-----------	---

**B - 2 : Encadrement Externe :**

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
M <sup>me</sup> BENMANSOUR Fatima Zohra	Magister en sciences de l'environnement	Directrice station expérimentale de l'ITGC Sidi Bel Abbès	Cours, TD, encadrement mémoire	
M. HAMOU Mimoun	Ingénieur Principal en Agronomie	Directeur station expérimentale de l' INRAA	Cours, TD, encadrement mémoire	

## 5 – Moyens matériels disponibles

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

**Intitulé du laboratoire** : **Microbiologie** (Capacité en étudiants : 20)

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Etuves de séchage	03	
2	Hottes	01	
3	Balances de précision	02	
4	Microscopes optiques	25	
5	Appareils de distillation	01	
6	Autoclaves	03	
7	Plaques chauffantes	05	
8	Bains Marie	03	
9	Binoculaires	15	
10	Bec benzène	20	
11	Instruments pour prélèvement	20	
12	Centrifugeuses	03	
13	Différents types de verrerie et milieux de culture nécessaires pour les prélèvements et d'autres	-	Erlenmeyers, béchers, anses d'ensemencement ...

**Intitulé du laboratoire** : **Biologie et Physiologie végétales** (Capacité en étudiants : 20)

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Spectrophotomètre à émergence de flamme	01	
2	Spectrophotomètre UV	01	
3	Microscopes monoculaires	10	
4	Loupes binoculaires	10	
6	pH-mètre	01	
7	Conductimètre	04	
8	Centrifugeuse modèle 2.6	02	
9	Pompe à minéralisation et distillation de l'azote	01	
10	Four à moufle	01	
11	Etuve	04	
12	Distillateur	01	
13	Balance de précision	02	
14	Balance analytique	02	
15	Agitateur mécanique	03	
16	Agitateur magnétique	02	
17	Agitateur ultrasonique	01	
18	Autoclave	02	
19	Compteur de colonies	02	

**Intitulé du laboratoire : Chimie des eaux et du sol** (Capacité en étudiants : 20)

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Photomètre à flamme	01	
2	Spectrophotomètre UV-VIS	01	
3	Conductimètre de laboratoire	03	
4	pH/mV-mètre de paillasse	01	
6	Centrifugeuse de paillasse type 2-5	01	
7	Centrifugeuse de paillasse type 1-6	01	
8	Balance de précision, portée 7200g	01	
9	Balance analytique, portée 210g	01	
10	Agitateur magnétique chauffant	01	
11	Hotte filtrante	01	
12	Unité de distillation de l'azote	01	
13	Rampe de minéralisation	01	
14	Déminéralisation d'eau	01	
15	Four à chambre horizontale pour la cuisson de céramique	01	
16	Réfrigérateur de laboratoire	01	
17	Pulvérisateur à dos	01	
18	Autoclave de paillasse	01	
19	Distillateur d'eau	02	
20	Désintégrateur ultrasonique	01	
21	Analyseur de DBO5	01	
22	Titreur universel automatique	01	
23	Enceinte thermostatée, température interne 20°C	01	
24	Broyeur à mortier	02	
25	Turbidimètre de laboratoire	01	
26	Minéralisateur à bloc chauffant	01	
27	Niveau automatique à optique droite	01	
28	Banc hydraulique	01	
29	Module de démonstration des régimes d'écoulement selon Osborne Reynolds	01	
30	Manoscope à membrane élastique	01	
31	Pression hydrostatique	01	
32	Ensemble de démonstration du théorème de Bernoulli	01	
33	Écoulement au-dessus d'un barrage	01	
34	Appareil d'étude des pertes de charge	01	
35	Microscope monoculaire	10	
36	Microscope binoculaire avec adaptateurs pour appareil photos et caméra	01	
37	Loupe métréscope	05	
38	Caméra CCD couleurs	01	
39	Compteur de colonies	02	
40	Incubateur réfrigéré	91	
41	Bec bunsen	02	
42	Egouttoir	01	
43	Dessiccateur à vide	01	
44	Plateau en acier inox	05	
45	Pissette vol 500 ml	10	
46	Bonbonnes en plastique capacité 10 litres	10	
47	Pincettes à creusets	10	

48	Lot de verrerie :		
	- Pipette Andreasen		<b>10</b>
	- Pycnomètre 25ml		<b>40</b>
	- Eprouvette graduée 250 ml		<b>30</b>
	- Pipette jaugée 20 ml		<b>07</b>
	- Bécher:		
	400ml		<b>07</b>
	600ml		<b>06</b>
	1000ml		<b>40</b>
	- Fiole erlenmeyer 250ml		<b>05</b>
	- Flacon laveur de gaz 250ml		<b>30</b>
	- Flacon avec capsule 500ml		<b>30</b>
	- Flacon compte-goutte		<b>02</b>
	- Fiole jaugée:		
	50ml		<b>30</b>
	100ml		<b>04</b>
	250ml		<b>06</b>
500ml		<b>06</b>	
1000ml		<b>30</b>	
- Entonnoir d'analyse		<b>30</b>	
- Capsule en porcelaine capacité 140 ml		<b>04</b>	
- Mortier manuel		<b>02</b>	

**Intitulé du laboratoire : Pédologie et d'hydrologie (Capacité en étudiants : 20)**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Banc hydraulique	<b>01</b>	
2	Module de démonstration des régimes d'écoulement	<b>01</b>	
3	Chronomètre	<b>01</b>	
4	Pied à coulisse	<b>01</b>	
5	Manoscope à membrane élastique	<b>01</b>	
6	Pression hydrostatique	<b>01</b>	
7	Ensemble de démonstration du théorème de Bernoulli	<b>01</b>	
8	Écoulement au-dessus d'un barrage	<b>01</b>	
9	Appareil d'étude des pertes de charge	<b>01</b>	
10	Tensiomètre à cadran	<b>01</b>	

**Intitulé du laboratoire: Topographie et Cartographie (Capacité en étudiants : 20)**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
1	Table des cartes	01	
2	Niveau automatique droit	02	
3	Trépied	05	
4	Théodolite digital	01	
5	Station électronique	01	
6	Stéréoscope pliant à miroir	02	
7	Stéréoscope de poche	10	
8	Table traçante	01	
9	Scanner couleur	01	
10	Boussole	10	
11	Clinomètre	10	
12	Instruments pour prélèvement d'échantillons	10	

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

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Institut Technique des Grandes Cultures de Sidi Bel Abbès (ITGC)	05	12 semaines
Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles de Sidi Bel Abbès (ITCMI)	05	12 semaines
Coopérative des Céréales et des Légumes secs (CCLS) de :		
- Sidi Bel Abbès (SBA)	03	12 semaines
- Mostefa Ben Brahim	03	12 semaines
- Lamtar	03	12 semaines
GIPLAIT de Sidi Bel Abbès	03	12 semaines
Complexe Semoules et Pâtes Azzouz de SBA	03	12 semaines
Complexe du Machinisme Agricole de SBA	05	12 semaines

**C- Laboratoire(s) de recherche de soutien à la formation proposée :**

<b>Chef du laboratoire</b>
<b>N° Agrément du laboratoire</b>
<p><b>Date :</b></p> <p><b>Avis du chef de laboratoire : Laboratoire, INRAA</b></p> <div style="text-align: right;">      </div>

<b>Chef du laboratoire</b>
<b>N° Agrément du laboratoire</b>
<p><b>Date :</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Avis du chef de laboratoire : Laboratoire de Biodiversité Végétale</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Conservation &amp; Valorisation</b></p> <div style="text-align: center;">    </div>

Établissement : UDL de Sidi Bel Abbés, Faculté : S.N.V., Intitulé du Master : Agriculture de précision, Année Universitaire : 2020 - 2021

**D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :** Néant

**E - Documentation disponible :**

Le Master soumis, est sous la tutelle de la Faculté des Sciences de la Nature et de la vie, qui est dotée d'une bibliothèque centrale forte de plus de 50 000 ouvrages et titres scientifiques, englobant les Sciences biologiques, agronomiques, et celles de l'environnement. La filière des sciences agronomiques (système classique en voie d'extinction) possède une petite bibliothèque dont le fond documentaire dépasse les 1500 ouvrages spécialisés dans le domaine, dont certains sont très récents. Cet espace est doté d'un réseau Internet et intranet permettant aux étudiants de prendre connaissances de la recherche scientifique à travers le monde, et également des travaux de recherche réalisés dans le cadre de thèses de Doctorat et de Magister.

**F - Espaces de travaux personnels et TIC :**

Les travaux personnels auront lieu dans les locaux des différents laboratoires du Département des Sciences de l'Environnement ; filière des Sciences agronomiques ainsi que dans la ferme de l'Université où les travaux pratiques se feront, dans les ateliers du parc agricole (machinisme), de l'exploitation agricole ; dans les vergers arboricoles d'essai, et dans les parcelles de plein champ. Un centre de calcul est mis à la disposition des étudiants pour tous travaux demandant des interprétations mathématiques, statistiques ou autres.

Le suivi physiologique et phénologique des essais se feront ainsi sur les parcelles occupant 60 hectares que compte l'exploitation, avec une serre en verre de 100 m<sup>2</sup> (paramètres climatiques contrôlés), et une autre serre multi-chapelles de 5.000 m<sup>2</sup> en projet.

## II – FICHE D'ORGANISATION SEMESTRIELLE DES ENSEIGNEMENTS

### 1- Semestre **01** :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	C	TD	TP	Travail personnel			Continu 40%	Examen 60%
<b>UE Fondamentale (P-E)</b>									
<b>UEF1</b>							<b>18</b>		
Remote sensing and application of earth and environment related to precision agriculture	67h30'	1h30'	1h30'	1h30'	82h30'	3	6	X	X
Les SIG en agriculture de précision I	67h30'	1h30'	1h30'	1h30'	82h30'	3	6	X	X
Soil properties and its measurement	67h30'	1h30'	1h30'	1h30'	82h30'	3	6	X	X
<b>UE Méthodologie (B-A-B)</b>									
<b>UEM</b>							<b>9</b>		
B.P.A.C.T.E	45h	1h30'	1h30'	-	55h	2	4	X	X
Biomathématiques et analyse des données	60h	1h30'	1h00'	1h30'	65h	3	5	X	X
<b>UE Découverte</b>									
<b>UED1</b>							<b>2</b>		
A.N.T.S.T	45h	1h30'	1h30'	-	5h	2	2	X	X
<b>UE Transversale</b>									
<b>UET1</b>							<b>1</b>		
Communication	22h30'	1h30'	-	-	2h30'	1	1	X	X
<b>Total Semestre 01</b>	<b>375</b>	<b>10h30'</b>	<b>08h30'</b>	<b>06h</b>	<b>375h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

\* *Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources (B.P.A.C.T.E).*

\* *Acceptation des nouvelles technologies «sur le terrain »(A.N.T.S.T).*

## 2- Semestre 02 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.Hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	C	TD	TP	Travail personnel			Continu 40%	Examen 60%
<b>UE fondamentale (P-E)</b>									
<b>UEF1</b>							<b>18</b>		
Course of sentinel 1 2 3 imagery for agriculture field monitoring	67h30'	1h30'	1h30'	1h30'	82h30'	3	6	X	X
Les SIG en agriculture de précision II	67h30'	1h30'	1h30'	1h30'	82h30'	3	6	X	X
Application of Precision Agriculture for crops growing	67h30'	1h30'	1h30'	1h30'	82h30'	3	6	X	X
<b>UE méthodologie (B-A-B)</b>									
<b>UEM1</b>							<b>9</b>		
Sensors In Precision Agriculture	60h	1h30'	1h00'	1h30'	65h	3	5	X	X
Protection des Plantes Cultivées	45h	1h30'	1h00'	1h00'	55h	2	4	X	X
<b>UED Découverte</b>									
<b>UED1</b>							<b>2</b>		
Technologies Web	45h	1h30'	1h30'	-	5h	2	2	X	X
<b>UE transversale</b>									
<b>UET1(O/P)</b>							<b>1</b>		
Législation	22h30'	1h30'			2h30'	1	1	X	X
<b>Total Semestre 02</b>	<b>375h</b>	<b>10h30'</b>	<b>08h00'</b>	<b>07h00'</b>	<b>375h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre **03** :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	C	TD	TP	Travail Personnel			Continu 40%	Examen 60%
<b>UE Fondamentale (P-E)</b>									
<b>UEF1</b>							<b>18</b>		
Cultures maraichères spéciales	67h30'	3h		1h30'	82h30'	3	6	X	X
Agrumiculture	67h30'	3h		1h30'	82h30'	3	6	X	X
Mechanization in precision farming	67h30'	3h	1h30'		82h30'	3	6	X	X
<b>UE Méthodologie</b>									
<b>UEM1(O/P)</b>							<b>9</b>		
Anglais	60h	1h30'	1h30'	1h	65h	3	5	X	X
Technique de recher.Biblio.et Rédact.	45h	1h30'	1h30'	-	55h	2	4	X	X
<b>UE Découverte</b>									
Start-up initiatives for future farmers	45h	1h30'	-	1h30'	5h	2	<b>2</b>		
<b>UE Transversales</b>									
<b>UET1(O/P)</b>							<b>1</b>		
Agricultural economy & entrepreneurship	22h30'	1h30'	-	-	2h30'	1	1	X	X
<b>Total Semestre 03</b>	<b>375h</b>	<b>15h00'</b>	<b>4h30'</b>	<b>5h30'</b>	<b>375h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 04 :

**Domaine** : S.N.V.  
**Filière** : Sciences Agronomiques  
**Spécialité** : Agriculture de précision

Un stage est réalisé au sein d'une structure de recherche ou en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance sur un thème de recherche proposé, encadré (ou Co-encadré) par un ou deux enseignants-chercheurs

	VHS	Coeff	Crédits
<b>Travail Personnel</b>	600h00'	15	25
<b>Stage en entreprise</b>	150h00'	2	05
<b>Séminaires</b>	-	-	-
<b>Autre (préciser)</b>	-	-	-
<b>Total Semestre 04</b>	<b>750 h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

#### 5 - Récapitulatif global de la formation :

VH \ UE	UEF	UEM	UED		UET	Total
Cours	270h00'	135h00'	67h30'		67h30'	540h00'
TD	157h30'	120h00'	45h00'		-	322h30'
TP	180h00'	60h00'	22h30'		-	262h30'
Travail personnel	742h30'	360h00'	15h00'		7h30'	1.125h00'
Autres (Stage – Mémoire)	600h00'	150 h00'	-		-	750h00'
<b>Total :</b>	<b>1950h</b>	<b>825</b>	<b>150h</b>		<b>75h</b>	<b>3000h</b>
<b>Total Crédits :</b>	74	37	6		3	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE :</b>	<b>61,67%</b>	<b>30,83%</b>	<b>5%</b>		<b>2,50%</b>	<b>100%</b>

### III. PROGRAMME DÉTAILLÉ PAR MATIÈRE

**Intitulé du Master :** Agriculture de précision

**Semestre 01 :**

**Intitulé de l'UE :** **UE1F**

**Intitulé de la matière:** Remote sensing and application of earth and environment related to precision agriculture.

**Crédit :** **06**

**Coefficient :** **03**

**Objectifs de l'enseignement :**

Le module intitulé : (Remote Sensing and Application of Earth and Environment related to precision agriculture) est un module très important dans le programme du master professionnel CUPAGIS. En effet cette matière donne aux étudiants les notions de base de la télédétection qui est un outil primordial dans l'apprentissage de l'agriculture de précision. En plus des notions théoriques enseignées aux cours, l'étudiant va se familiariser et s'initier à plusieurs logiciels de traitement d'imagerie satellitaires à travers des séances de TP programmées. Ce module est utile aussi pour entamer les autres modules qui ont trait à la manipulation des données spatiales comme les modules intitulés : Using of SENTINEL1-2-3 imagery for agricultural field monitoring et GIS applied in Precision agriculture.

**Connaissances préalables recommandées :**

Il s'agit d'un module d'initiation aux méthodes de traitement des images aériennes et à leurs exploitations.

**Contenu de la matière :**

1. Définition de la télédétection
2. Historique de la télédétection
3. Objectif de la télédétection
4. Différents types de la télédétection
  - Télédétection passive
  - Télédétection active
5. Principe de Fonctionnement de la télédétection
6. Le Spectre électromagnétique
7. Interactions du REM avec l'atmosphère
8. La diffusion de Rayleigh
9. La diffusion de Mie
10. La diffusion non sélective
11. Interactions du REM avec les objets sur terre
12. Description des différents types de satellites
13. Domaines d'application de la télédétection
14. Application en foresterie
15. Application en agriculture
16. Application en climatologie
17. Application en météorologie
18. Application en géologie
19. Application en hydrologie

20. Application en environnement
21. Application dans le domaine médical
22. Application dans le domaine de la santé publique
23. Application dans le domaine de l'archéologie
24. Application en océanographie
25. Les différents types de résolution en télédétection
  - a. Résolution spatiale
  - b. Résolution spectrale
  - c. Résolution radiométrique
  - d. Résolution temporelle
26. Les indices appliqués au sol et à la végétation dans le domaine de la télédétection
27. Caractéristiques des satellites d'observation de la terre couramment utilisées
28. Traitement d'imagerie satellitaire
  - a. Composition colorée (Image vraie couleur, Image fausse couleur).
  - b. Corrections géométriques
29. Corrections atmosphériques
30. Corrections radiométriques
31. Etalement de la dynamique
32. Filtrage
33. Les classifications et analyse
  - a. Classification supervisée
  - b. Classification non supervisée
34. Télédétection et agriculture de précision
  - a. Historique
  - b. Définition de l'agriculture de précision
35. Les principales familles des capteurs
36. Imageurs rouge vert bleu
37. Imageur multi-spectral
38. Mesure de distance et profondeur (LIDAR STEREO).
  - a. Capteur non imageur hyper-spectral (radiomètre).
39. Les principales familles des vecteurs
40. Mesure manuelle
41. Drones (vecteurs volants à basse altitude)
42. Capteurs sur tracteur
43. Capteurs fixes
44. ULM /Avion
45. Satellite HR et satellites LR
46. Les indicateurs mesurables par les capteurs à l'échelle de la feuille
47. Les indicateurs mesurables par les capteurs à l'échelle du couvert végétal
48. Désherbage et Détection des mauvaises herbes
49. Les modèles d'interprétation
  - a. Les modèles mixtes
50. Valorisation dans les modèles de culture
51. Utilisation des réflectances
52. Les avantages de paramètres biophysique
53. Les modèles agronomiques
54. Valorisation possible des LAI et Cab pour le pilotage des cultures
55. Pilotage de l'azote
56. Pilotage de l'irrigation
57. Précision de rendement
58. Le référentiel d'interprétation
59. Variables accessibles par télédétection pour la valorisation des cultures
  - a. Le stade de la culture

- b. L'espèce / la variété
  - c. Les conditions météorologiques
  - d. Le type de sol
60. La modulation
- a. Définition
  - b. Intérêt de la modulation en agriculture de précision
  - c. Les enjeux de la modulation
  - d. Les surfaces agricoles concernées par la modulation en agriculture de précision

**Travail personnel** : consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation** : 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### Références :

1. **ROBIN M.**, 2002. Télédétection. Des satellites aux SIG. Coll. Fac. Géographie, Nathan Université, 2<sup>ème</sup> édition.
2. **GIRARD M.C., GIRARD M.C.**, 1999. Traitement des données de télédétection, 530 pages + 1 cédérom, Dunod.
3. **REES W.G.**, 2001. Physical principles of remote sensing, Cambridge University Press, 2<sup>nd</sup> edition.
4. **VAUHKONEN J., KORPELA I.&MALTAMO M.**, 2010. Imputation of single-tree attributes using airborne laser scanning-based height, intensity and alpha shape metrics. Remote Sensing of Environment.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 01 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Les SIG en agriculture de précision I.**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

Avoir des connaissances précises sur les systèmes d'information géographiques. Les données récoltées via les capteurs sont traitées et mise dans une base de données qui nous permet ensuite de faire des analyses thématiques et réaliser des cartes de fertilité des sols.

### Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant est censé avoir des connaissances sur les domaines suivants : Biologie et physiologie végétale, phytopathologie, informatique, SIG.

### Contenu de la matière :

#### I- Définition des SIG

#### II- Les fonctionnalités des SIG

1. Collecte des informations
2. Enregistrement des données
  - a. Format vecteur
  - b. Format raster
3. Effectuer des requêtes
4. Analyser des données
5. Afficher les résultats
6. Créer un fichier de sortie

#### III- Planification et utilisation d'un SIG

1. Acquisition des données
  - a. Processus de la saisie des données : identification des erreurs et édition
  - b. Processus de la saisie des données : finalisation
  - c. Scansion ou Numérisation

#### 2. Concepts Cartographiques

- a. Echelle, Résolution
- b. Justesse, Précision, Erreurs : qualité des données
- c. Justesse de la position
- d. Sources d'Erreurs
- e. Propagation en cascade des erreurs

#### 3. Systèmes des Coordonnées et Projections Cartographiques

- a. Système des Coordonnées Géographiques
- b. Système de Coordonnées Planes
- c. Sphéroïde (Ellipsoïde), Datum

- d. Projection Cartographique
- e. Universal Transverse Mercator (UTM)

#### 4. Gestion des données : Les attribues spatiaux

- a. Les Tables des Attribues
- b. Les concepts d'une base de données
- c. Système de gestion de la base de données (DBMS)

#### 5. Le Processus Analytique

- a. Exemple : calcul du risque potentiel pour l'érosion du sol
- b. Méthode d'analyses vectorielle

#### 6. Analyses de proximité

- Analyses de superposition
- Analyse des réseaux géométriques

**Travail personnel** : consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation** : 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

#### Références :

- 1 Pornon H., 1992, Les SIG mise en œuvre et applications, Edition Hermes, 160 p.
- 2 Pornon H., 1996, La notion de précision dans les SIG : Données précises ou données de qualité, le géomètre 6, pp. 30 – 33.
- 3 Rouet P., 1993, Les données dans les Systèmes d'Information Géographique, Edition Hermes
- 4 Sauvagnargues-Lesage S. et Ayral P.A., Systèmes d'Information Géographique : outil d'aide à la gestion territoriale, Techniques de l'ingénieur, 2009, Référence H7415.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 01 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Soil properties and its measurement**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

- Améliorer, à compléter et à approfondir les connaissances en science du sol acquises en L2 et L3
- Maîtriser différentes méthodes de mesures des propriétés physiques et chimiques du sol
- Apprendre comment interpréter, analyser et synthétiser une série de données recueillies suite à l'analyse de différents paramètres physiques et chimiques du sol
- Apprendre à diagnostiquer l'état d'un sol
- Apprendre à identifier les hétérogénéités de la couverture pédologique dans le contexte de l'agriculture de précision.

### Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des connaissances sur les notions fondamentales en science du sol, essentiellement sur : Les éléments constitutifs du sol, les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol, la classification des sols, ainsi que les bases de la relation sol-végétation.

### Contenu de la matière :

Introduction : Définitions, fonctions des sols et enjeux de la science du sol

1- Rappel de notions fondamentales en science du sol

- Les constituants minéraux
- Les constituants organiques
- La structure des sols
- La pédogenèse
- La fertilité des sols agricoles
- Biologie des sols
- La classification (WRB)

2- Propriétés physiques du sol et Méthodes de mesure

- La texture
- La structure
- La stabilité structurale
- La porosité, la densité apparente et la masse volumique
- L'eau dans le sol (cycle, état, mouvements, taux d'humidité, énergies de l'eau dans le sol, diverses capacités...)
- L'air du sol ou phase gazeuse (Composition, importance des échanges gazeux, potentiel d'oxydo-réduction)
- Propriétés thermiques des sols

3- Propriétés chimiques du sol et Méthodes de mesure

- Les éléments non métalliques (Carbone, azote, Phosphore, Soufre,)
- Les métaux alcalins (Sodium et Potassium)
- Les métaux alcalinoterreux (Calcium et Magnésium)

- Autres éléments
  - La solution du sol
  - Lois de régulation des équilibres
  - L'acidité des sols
  - La salinité et la sodicité du sol
- 4- Dégradation des sols agricoles
- Acidification
  - Salinisation
  - Erosion aratoire
  - Erosion organique et biologique
  - Erosion éolienne
  - Erosion hydrique
  - Contamination des sols
  - Causes de dégradation des sols agricoles
- 5- Science du sol et agriculture de précision
- Intérêts des mesures des variabilités des paramètres physiques et chimiques des sols en agriculture de précision.
- 6- Observation et outils de diagnostic de l'état du sol (à petite et à grande échelle)
- Paramètres à observer
  - Diagnostic
  -

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel.

### Références :

1. **Baize Denis 2018.** Guide des analyses en pédologie, 3<sup>ème</sup> édition revue et augmentée, éditions Quae, Paris, 326p.
2. **Calvet Raoul 2013.** Le sol, 2<sup>ème</sup> édition, éditions France Agricole, 678p.
3. **Citeau Laetitia, Antonio Bispo, Marion Bardy, Dominique King, Coord., 2008.** Gestion durable des sols, édition Quae, Paris, 320p.
4. **Clément Mathieu et Françoise Pieltain, 2003.** Analyse chimique des sols, édition LAVOISIER, Paris, 387p.
5. **Girard Michel-Claude et al., 2005.** Sols et environnement, 2<sup>ème</sup> édition, DUNOD, 816p.
6. **Girard Michel-Claude, Christian Schvartz, et Bernard Jabiol, 2011.** Étude des sols ; description cartographie, utilisation, édition DUNOD, Paris, 404p.
7. **Pansu Marc, Jacques Gautheyrou et Jean-Yves Loyer, 1998.** L'analyse du sol ; Échantillonnage, instrumentation et contrôle, édition MASSON, Paris, 497p.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 01 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.M**

**Intitulé de la matière: Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources**

**Crédit : 04**

**Coefficient : 02**

### Objectifs de l'enseignement :

- Utiliser l'information géospatiale pour diagnostiquer les besoins des cultures et des parcelles (champs) (diagnostiquer les problèmes, prioriser les actions agronomiques).
- Produire des cartes d'application à taux variables.
- Analyser les cartes de rendement pour constater les effets des pratiques d'agriculture de précision et créer un historique (création de banques de données sur l'histoire des champs de la ferme).

### Connaissances préalables recommandées :

-Des bases sur l'agriculture : conduite des cultures, pédologie, informatique,

### Contenu de la matière :

Introduction à l'agriculture de précision

- Technologies utilisées en AP

Équipements et machineries pour l'AP

- Les GPS (global positioning system)
- Les capteurs embarqués
- Les applicateurs à taux variable
- Les systèmes de nivellement
- L'utilisation des drones en AP
- Les drones populaires en AP
- Acquisition des images
- Prétraitement des images
- Extraction de l'information
- Perspectives : les drones intelligents

Sources de données pour l'AP

- Liste des sources de données (images gratuites ; cartes des sols ; etc...)
- Méthode de Réalisation d'une carte de ferme et l'utilisation comme outil de planification et de diagnostic
  - a. Déterminer les superficies cultivables et les contraintes
  - b. Superposer des couches d'information

Méthodes de la Cartographie des sols agricoles : échantillonnage et télédétection

- Rappel sur les Propriétés des sols
- Rappel sur l'Échantillonnage des sols - principes généraux
- Méthodes de la Cartographie des sols à l'aide des capteurs embarqués
- Méthodes de la Cartographie des sols par télédétection (indices spectraux pour la cartographie des sols)

Méthodes de la Cartographie de la topographie des champs et nivellement

- Produire un modèle numérique d'élévation dans le but d'identification des problématiques d'égouttement liées à la microtopographie
- Comprendre une carte de nivellement des terres agricoles et avantages du nivellement
- Méthodes d'Observation de la croissance des cultures par télédétection
- Observer la variabilité spatiale de la croissance des cultures
- Suivre les stades de croissance de la végétation par observation des données
- Par télédétection
- Les méthodes de Diagnostic des parcelles et des cultures

L'application des intrants agricoles en mode "taux variables" :

- Exemple de modèle de recommandation
- Production de carte de recommandation et considérations pratiques
- Les cartes de rendement, leurs prétraitements et leur utilité
- Les capteurs de rendement et leurs caractéristiques
- L'utilisation des cartes de rendement pour le diagnostic et le suivi pluriannuel des parcelles et des pratiques agronomiques effectuées

Utilisation des images de drone pour l'observation d'un champ de culture

- Plan d'acquisition des images (plan de vol)
- Mosaïque des images et exploitation
- Exemples de cas pratiques
- 

**Travail personnel** : consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés

**Mode d'évaluation** : 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

**Référence** :

1. GIRARD M.C., et GIRARD C.M., 1999. Traitement des données de télédétection, 530 pages + 1 cédérom, Dunod.
2. REES W.G., 2001. Physical principles of remote sensing, Cambridge University Press, 2<sup>nd</sup> edition.
3. Boigontier D, 1997. L'agriculture de précision en Europe
4. Clark J, froment MA , stafford J, Lark M, 1996. An investigation into the relationship between yield maps, soil variation and crop development in the UK,
5. Stafford JV, 1996. Essential technology for precision agriculture;
6. Holland J, Erickson B, Widmar D, 2013. Precision agricultural services dealership survey results.
7. Adamchuk V, 2014. Les outils d'agronome d'aujourd'hui et de demain
8. Applications Mapping Inc. 1997. AL 2000, Ver 1.10 User's Guide. Roswell, Georgia.
9. Bigelow, S.J. 1994. Troubleshooting and Repairing PC Drives and Memory Systems.
10. Windcrest/McGraw-Hill Inc., New York, New York. GreenStar: Combine Yield Mapping System. 1997. Operator's Manual. Deere and Company, Moline, Illinois.
11. Leick, A. 1995. GPS Satellite Surveying. 2nd ed. John Wiley & Sons Inc., New York, New York. Morgan, M. and D. Ess. 1997.
12. The Precision-Farming Guide for Agriculturists. Deere and Company, Moline, Illinois. Myers, A. 1996.
13. Yield Monitor 2000: Operator's Manual. Ag Leader Technology, Ames, Iowa. Pierce,
14. F.J., N.W. Anderson, T.S. Colvin, J.K. Schueller, D.S. Humburg, and N.B. McLaughlin. 1997. Yield Mapping. pp. 211-243 . IN: F.J. Pierce and E.J. Sadler, eds.
15. The State of Site Specific Management for Agriculture. ASA misc. publ., ASA, CSSA, and SSSA, Madison, Wisconsin. Shearer, S.A. 1996.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

Semestre 01 :

Intitulé de l'UE : **U.E.M**

Intitulé de la matière : **Biomathématiques et analyse des données**

Crédit : **04**

Coefficient : **02**

### Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit maîtriser les concepts de l'analyse statistique et de traitement de données. Il doit être capable de choisir les méthodes de traitement les plus appropriées pour l'analyse des données relevant typiquement des sciences de l'environnement. L'étudiant doit acquérir également les bases méthodologiques relevant de l'analyse et de la modélisation des données multidimensionnelles dans le domaine de l'environnement.

### Connaissances préalables recommandées :

Notion de base sur l'algèbre linéaire, probabilité et statistique descriptive.

### Contenu de la matière :

Partie 1 : Statistique

Chapitre 1. Rappel sur les lois de probabilités.

Chapitre 2. Echantillonnage

Chapitre 3. Estimation

Chapitre 4. Tests d'hypothèses

Chapitre 5. Régression linéaire

Partie 2: Analyse des données biologiques (utilisation des modèles mathématiques appliquées en biologie)

Chapitre 1. Rappel d'algèbre linéaire

Chapitre 2. Analyse en composantes principales(ACP)

Chapitre 3. Analyse factorielle des correspondances (AFC), Analyse des correspondances multiples (ACM)

Chapitre 4. Analyse Canonique (AC), Analyse Canonique Généralisée (ACG)

Chapitre 5. Classification hiérarchique ascendante

Chapitre 6. ANOVA : Analyse de variance univariée

**Travail personnel** : consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation** : 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

**Références :**

**Allain J.Y. et Maller F., 1986.** Statistiques. OPU. Alger.

**Bailly P., 1993.** Exercices corrigés de statistiques descriptives. OPU. Alger.

**Benyakhlef M., 1977.** Probabilités et statistiques mathématiques T.2. Editions Maghébines. Casablanca.

**Fourastie J. et Sahler B., 1981.** Probabilités et statistiques. Dunod. Paris.

**Khaldi K., 1994.** Probabilités. Rappels de cours. Exercices corrigés. OPU. Alger.

**Labrousse C., 1975.** Statistiques. Exercices corrigés avec rappels de cours. T1, T3. Dunod. Paris.

**Saporta G., 1978.** Théorie de la statistique. Technique. Paris.

**Breiman, Friedman, Olshen, and Stone, 1984.** Classification and Regression Trees, Wadsworth.

**Celeux, J.P. Nakache, 1994.** Analyse discriminante sur variables qualitatives, Polytechnica.

**Cristianini, Shawe-Taylor, 2000.** An Introduction to Support Vector Machines, Cambridge University Press.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

Semestre 01 :

Intitulé de l'UE : **U.E.D**

Intitulé de la matière : **Acceptation des nouvelles technologies « sur le terrain ».**

Crédit : **02**

Coefficient : **02**

### Objectifs de l'enseignement :

Le monde agricole vit une véritable révolution depuis quelques années, notamment avec l'avènement de l'agriculture de précision, donc il est nécessaire d'introduire aux cadres agronomes les notions comment faire transmettre aux agriculteurs l'utilisation des nouvelles technologies afin de promouvoir l'agriculture de précision.

### Connaissances préalables recommandées :

Les notions de base de l'agriculture de précision, les capteurs et les systèmes d'informations géographiques.

### Contenu de la matière :

Chapitre I : Etude de la Situation actuelle de l'agriculture dans la région.

- Introduction à la notion d'agriculture moderne/intensive
- Caractéristiques des exploitations agricoles en zone semi-aride Ouest
- Diversité des systèmes de production dans la région
- Caractéristiques agronomique et économique de l'agriculture conventionnelle de la région de sidi bel abbés.

Chapitre II : Présentation technique de la zone d'étude

- Etude technico-économique du secteur agricole de la région
- Typologie et choix des exploitations de la région
- Etude et hiérarchisation des principales contraintes agronomique de la région.
- Etude de la préoccupation de l'agriculteur.
- Evaluation participative/enseignant/étudiant/agriculteur.

Chapitre IV : Application de la notion d'agriculture de précision.

- Présentation et choix d'étude de cas d'agriculteurs exemplaires
- Etude de la performance des systèmes de production de la région.
- Évaluation de l'efficacité et de la rentabilité de la précision technologie agricole appliquée.
- Technique de mesure et de cartographie des rendements des principales cultures retenues.
- Choix d'exploitation agricole pour application de la nouvelle technique.

Chapitre V : Transposition en milieu agronomique réel.

- Proposition de modèle agronomique de précision en milieu agricole.
- Evaluation technique et économique du nouveau système.
- Etude de la durabilité du système moderne proposé.
- Etude des différentes contraintes para agricole dans la gestion et l'application du nouveau système moderne en zone semi-aride.

Travail personnel : consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel.

**Références :**

**Gilbert Grenier, 2018.** Agriculture de précision (FA.ENV.AGRICOLE), Édition France agricole.  
**Académie D'Agriculture De France, 2018.** Mémoires d'Agriculture, d'Économie Rurale Et Domestique, Vol. 2.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 01 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.T**

**Intitulé de la matière : Communication**

**Crédit : 01**

**Coefficient : 01**

### Objectifs de l'enseignement :

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

### Connaissances préalables recommandées :

Les bases linguistiques

### Compétences visées :

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

### Contenu de la matière :

- Renforcement des compétences linguistiques
- Les méthodes de la Communication
- Communications interne et externe
- Animation de réunion « développement et adoption dans le cadre de l'AP de techniques nouvelles (arguments technique et économique) »

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 02 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Sentinel 1 2 3 Imagery for Agriculture Field monitoring**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

Acquisition of recognition techniques, for processing sentinel images. This will give the student the appropriate tools and methods, in terms of work, recognition of agricultural plots and identification in the field of plant physiological problems. This module allows students to monitor performance remotely and how to remedy it in the event of stress.

### Connaissances préalables recommandées:

Student must know the general concepts of Agro-ecophysiology, phytopathology, image processing, GIS.

### Contenu de la matière :

- 1- General concept of telluric radiation
  - 1.1-concepts of sunlight and earth system interaction
  - 1.2-Blackbody theory
  - 1.3-earth energy budget
  
- 2- Overviews of Sentinel 1 2 3 missions
  - 2.1-Historic of the missions
  - 2.2-objectives of sentinel imagery
  - 2.3- Applications domain of sentinel 1 2 3
  
- 3-Land monitoring
  - 3.1-Land cover, use and change detection
  - 3.2-Bio-geophysical mapping
  - 3.3-forest monitoring
  - 3.4-Desertification
  - 3.5-snow and ice
  - 3.6-Marine monitoring
  - 3.7-Atmospheric monitoring
  - 3.8-climate change
  
- 4-SAR remote sensing: basic physics, concepts and methods for SAR pre-processing including Sentinel
- 5-Concepts and methods for vegetation indices using sentinel imagery
- 6-Crop nitrogen management and yield forecast from satellite-derived information
- 7-Methods for cropland/crop type mapping from S2 and or S1 time series
- 8-Accuracy assessment
- 9- Water stress detection, evapotranspiration indicator and irrigation management

**Personal work:** bibliographic consultations, information or intelligence gathering and visits to socio-economic structures, preparation of presentations.

**Assessment mode:** 20% continuous, 30% exam, 50% personal work

**References:**

1. **Abel Ramoelo, 2018.**Explaining Leaf Nitrogen Distribution in a Semi-Arid Environment Predicted on Sentinel-2 Imagery Using a Field Spectroscopy Derived Model, Volume 10 Issue 2.
2. **Cindy Delloye, 2018.**Retrieval of the canopy chlorophyll content from Sentinel-2 spectral bands to estimate nitrogen uptake in intensive winter wheat cropping systems, Volume 216.
3. **Abel Chemura, 2018.**Mapping spatial variability of foliar nitrogen in coffee (*Coffea arabica* L.) plantations with multispectral Sentinel-2 MSI data, Volume 138.
4. **Clement Atzbergera and Katja Richterb, 2012.**Spatially constrained inversion of radiative transfer models for improved LAI mapping from future Sentinel-2 imagery, Volume 120.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 02 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Les SIG en agriculture de précision II**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

Avoir des connaissances précises sur les systèmes d'information géographiques. Les données récoltées via les capteurs sont traitées et mise dans une base de données qui nous permet ensuite de faire des analyses thématiques et réaliser des cartes de fertilité des sols.

### Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant est censé avoir des connaissances sur les domaines suivants :  
Biologie et physiologie végétale, phytopathologie, informatique, SIG.

### Contenu de la matière :

#### Méthode Analyses Raster

- Fonctions locales
- Fonctions Focales (voisinage)
- Fonctions Zonales
- Fonctions Globales
- Modélisation avec le SIG

#### Méthode d'interpolation pour la spatialisation des données ponctuelles

- Krigeage
- IDW (Distances Inverses Pondérées)
- SIG et GPS pour l'agriculture de précision
- Les différentes utilisations du SIG en agriculture

#### Echantillonnage du sol

#### Repérage des cultures

#### Applications à taux variable suivant la fertilité des sols

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### Références :

- 1 Pornon H., 1992, Les SIG mise en œuvre et applications, Edition Hermes, 160 p.
- 2 Pornon H., 1996, La notion de précision dans les SIG : Données précises ou données de qualité, le géomètre 6, pp. 30 – 33.
- 3 Rouet P., 1993, Les données dans les Systèmes d'Information Géographique, Edition Hermes
- 4 Sauvagnargues-Lesage S. et Ayrat P.A., Systèmes d'Information Géographique : outil d'aide à la gestion territoriale, Techniques de l'ingénieur, 2009, Référence H7415.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 02 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Application of Precision Agriculture for crops growing**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit acquérir des connaissances spécifiques sur l'agriculture de précision. L'étude des principales applications de ce système de production sur les cultures qui abordera tous les aspects agro techniques et économiques.

### Connaissances préalables recommandées :

Il est important que l'étudiant ait au préalable des connaissances sur les différents systèmes de production, et une bonne maîtrise de cartographie et de statistiques.

### Contenu de la matière :

1. L'agriculture de précision dans le monde ;
2. Analyse et interprétation de la variabilité intra-parcellaire ;
3. Le système de localisation GPS ;
  - 3.1 Localisation et cartographie des rendements ;
4. La gestion des informations ;
5. La prise de décision ;
  - 5.1 Améliorer la conduite de la parcelle : la bonne dose, au bon moment, au bon endroit ; modulation des intrants ;
6. Les matériels d'application modulée ;
  - 6.1 La qualité du lit de semences ;
  - 6.2 La fertilisation modulée : appliquez les nutriments nécessaires pour répondre en temps réel aux besoins des cultures ;
  - 6.3 La Protection des cultures ;
    - 6.4 Les solutions de maîtrise des adventices en culture ;
    - 6.5 Planification pour une gestion optimale de l'eau.

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### Références:

1. Bachmaier M, Gandorfer M (2009) A conceptual framework for judging the precision agriculture hypothesis with regard to site-specific nitrogen application. *Precis Agric* 10: 95-110.
2. Breda NJJ (2003) Ground-based measurements of leaf area index: A review of methods, instruments and current controversies. *J Experiment Bot* 54: 2403-2417.
3. Godwin R, Wood G, Taylor J, Knight S, Welsh J (2003) Precision farming of cereal crops: A review of a six-year experiment to develop management guidelines. *Biosyst Eng* 84: 375-391.
4. Jonckheere I, Fleck S, Nackaerts K, Muys B, Coppin P, Weiss M, Baret F (2004) Review of methods for in situ leaf area index determination. *Agric Forest Meteorol* 121: 19-35.

5. McBratney A, Whelan B, Ancev T, Bouma J (2005) Future directions of precision agriculture. *Precis Agric* 6: 7-23.
6. Plant RE (2001) Site-specific management: the application of information technology to crop production. *Comput Electron Agric* 30 : 9-29.
7. André Gavaland & Vladimir Goutiers : L'agriculture de précision : applications et perspectives en grandes cultures et prairies. INRA – Unité Expérimentale Grandes Cultures d'Auzeville INRA – Unité Mixte de Recherche AGIR (équipe Orphée). Institut national de la recherche agronomique centre de toulouse midi-pyrénées.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

Semestre 02 :

Intitulé de l'UE : **UEAM**

Intitulé de la matière : **Sensors In Precision Agriculture**

Crédit : **05**

Coefficient : **03**

### Objectifs de l'enseignement :

The main aim of this course is to provide the students information about possibilities of sensors for the purposes of Precision Agriculture. The course will cover the basic principles of metrology and conditioning electronics, physical principles of optical, thermal and magnetic sensors, sensor data processing and integration of sensor information in the global farm management. Sensors for different cultivated crops and soil are considered. The problematics related with sensors precision, use and calibration is also studied.

### Connaissances préalables recommandées:

The student is expected to have beforehand basic knowledge of electronics, electricity and the physical principles of sensors.

### Contenu de la matière :

1. Introduction to precision agriculture (PA)
  - 1.1. What is PA?
    - 1.1.1. Spatial and temporal variability
    - 1.1.2. Tryptic measure/decision/action
    - 1.1.3. Applications: vegetable crops, tree crops, arable crops, viticulture
  - 1.2. Needs and opportunities induced by PA
    - 1.2.1. Sampling strategies and data acquisition
    - 1.2.2. Data analysis and decision making
    - 1.2.3. Variable rate technology (VRT)
    - 1.2.4. Reporting, traceability and farmer feed-back
    - 1.2.5. Implementation of PA with low cost technology
2. Sensors and metrology
  - 2.1. Definitions and basics of metrology (accuracy, precision, resolution, error, etc.)
  - 2.2. Measurable quantities
  - 2.3. Types of signals
    - 2.3.1. Analog and digital (binary, digitized, frequency)
    - 2.3.2. Multiplexing and bus communication (USB, ISOBUS, Ethernet, etc.)
  - 2.4. Metrological characteristics
3. Sensor conditioning electronics
  - 3.1. Passive sensors
    - 3.1.1 Wheatstone bridge
    - 3.1.2. Impedance bridges
  - 3.2. Active sensors
  - 3.3. Data acquisition and communication

- 3.3.1. Digitation
- 3.3.2. Acquisition systems
- 3.3.3. Calibration
- 3.3.4. Wireless sensor networks
- 3.4. Common mode – rejection
- 4. Physical principles of sensors
  - 4.1. Optical sensors
  - 4.2. Thermal sensors
  - 4.3. Magnetic sensors
  - 4.4. Mechanical sensors
  - 4.5. Sensor system classification
    - 4.5.1. According to the measuring principle
    - 4.5.2. According to the variable measured
    - 4.5.3. According to the distance to the target (in contact, proximal, airborne, spaceborne)
    - 4.5.4. According to the object to be sensed
- 5. Sensors for PA
  - 5.1. Crop sensing
    - 5.1.1. Canopy and biomass characterization
    - 5.1.2. Vigor sensing
    - 5.1.3. Flower and fruit monitoring
    - 5.1.4. Health sensing (pest and diseases monitoring)
    - 5.1.5. Weed detection and classification
    - 5.1.6. Water status
    - 5.1.7. Yield monitoring
  - 5.2. Soil sensing
    - 5.2.1. Soil moisture
    - 5.2.2. Salinity
    - 5.2.3. Soil texture
    - 5.2.4. Compaction
    - 5.2.5. Nutrients
    - 5.2.6. Organic matter
    - 5.2.7. pH
    - 5.2.8. Soil biological activity
  - 5.3. Other sensors
    - 5.3.1. Microclimate sensors (rainfall, temperature, humidity, leaf wetness, etc.)
    - 5.3.2. Machinery sensor (fuel consumption, draft forces, seeding condition, traceability, etc.)
- 6. Sensor data processing: from sensor data to piece of information
  - 6.1. Data post-processing and tools
    - 6.1.1. Data preparation (filtering)
    - 6.1.2. Mapping (interpolation, clustering)
    - 6.1.3. Correlation between maps/variables
    - 6.1.4. Decision making
    - 6.1.5. Delineation of management zones and application map creation
  - 6.2. Real-time data processing
- 7. Integration of sensor information in the global farm management
  - 7.1. Farm management information system
  - 7.2. Data interchange
  - 7.3. Variable rate machinery

### 7.3.1. VRT systems

### 7.3.2. ISOBUS

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

## Bibliographie

1. JONES, H.G. & VAUGHAN, R.A. (2010). Remote Sensing of Vegetation: Principles, techniques and applications. Oxford University Press, Oxford, 353 p.
2. LILLESAND, T.M., KIEFER, R.W. (2000). Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons, New York, 724 p.
3. Arslan, S., Colvin, T. S. (2002): An Evaluation of the Response of Yield Monitors and Combines to Varying Yields. Precision Agriculture 3(2), 107-122.
4. Arslan, S., Inanc, F., Gray, J., Colvin, T. (2000). Grain Flow Measurements with X-ray Techniques. Computers and Electronics in Agriculture 26(1), 65-80.
5. Barnett, N. G., Shinnars, K. J. (1998). Analysis of Systems to Measure Mass-flow-rate and Moisture on a Forage Harvester. ASAE Paper No. 981118.
6. DeHaan, K. R., Vessey, G. T., Holmstrom, D.A., MacLeod, J. A., Sanderson, J. B., Carter, M. R. (1999). Relating potato yield to the level of soil degradation using a bulk yield monitor and differential global positioning systems. Computers and electronics in Agriculture 23(2), 133-143.
7. Mower Conditioner with Windrowing Device). In: Proceedings of Conference Agricultural Engineering 2002 (pp. 139–143). VDI Verlag GmbH.
8. Ehlert, D., Algerbo, P-A. (2000). Yielding mapping with potatoes. Landtechnik 55(6), 436-437.
9. Eubanks, J. C., Birrell, S. J. (2001). Determining moisture content of hay and forages using multiple frequency parallel plate capacitors. ASAE paper No. 011072.
10. Gonigeni, S., Thomasson, J. A., Wooten, J. R., White, J., Thompson, P. G., Shankle, M. (2002). Image-based sweetpotato yield and grade monitor. ASAE Paper No. 021169.
11. Hall, T. L., Backer, L. F., Hofman, V. L. (2003). Sugarbeet Yield Monitoring for Site-Specific Farming Part II-Field Testing. Precision Agriculture 4(4), 433 – 444.
12. Hofstee, J. W., Molena, G. J. (2002). Machine vision based yield mapping of potatoes. ASAE paper No. 021200.
13. Jones, C. L., Stone, M. L., Maness, N. O., Solie, J. B., Bruswitz, G. H. (2006). Plant biomass estimation using dielectric properties. ASABE paper No. 063092.
14. Kim, K. B., Lee, J. W., Lee, S. S., Noh, S. H., Kim, M. S. (2003). On-line measurement of grain moisture content using RF impedance. Transaction of ASAE, 46(3), 861-867.
15. Kumhála, F., Kavka, M., Prošek, V. (2013). Capacitive throughput unit applied to stationary hop picking machine. Computers and Electronics in Agriculture 95(6), 92–97.
16. Kumhála, F., Kroulík, M., Kvíz, Z., Mašek, J., Prošek, V. (2008). Sugar beets and potatoes throughput measurement by capacitive sensor. In Agricultural Engineering - Landtechnik 2008 (pp. 199-204). VDI Verlag GmbH, Germany.
17. Lawrence, K. C., Funk, D. B. Windham, W. R. (2001). Dielectric moisture sensor for cereal grains and soybeans. Transaction of ASAE, 44(6), 1691-1696.
18. Nelson, S. O. (2005). Dielectric properties measurement for agricultural applications. ASABE paper No. 053134.
19. Persson, D. A., Eklundh, L., Algerbo, P-A. (2004). Evaluation of an optical sensor for tuber yield monitoring. Transaction of the ASAE 47(5), 1851-1856.
20. Reyns, P., Missotten, B., Ramon, H., De Baerdemaeker, J. (2002). A Review of Combine Sensors for Precision Farming. Precision Agriculture 3(2), 169-182.

21. Ruhland, S., Haedicke, S., Wild, K. (2004). A Measurement Technique for Determination of Grass. In: Proceedings of Conference Agricultural Engineering 2004 (pp. 317 – 324). VDI Verlag GmbH.
22. Savoie, P., Lemire, P., Thériault, R. (2002). Evaluation of five sensors to estimate mass-flow rate and moisture of grass in a forage harvester. *Applied Engineering in Agriculture*, 18(3), 389-397.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 02 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.M**

**Intitulé de la matière : Protection des Plantes Cultivées (Protection of Cultivated Plants)**

**Crédit : 04**

**Coefficient : 02**

### Objectifs de l'enseignement :

Savoir reconnaître et diagnostiquer les principales maladies selon l'agent causal de la pathologie, et les dégâts ou dommages occasionnés par des animaux de différents groupes taxonomiques ou toutes autres affections causées par des agents abiotiques. Concevoir une stratégie pour leur prévention et leur contrôle à l'aide d'outils fiables d'analyse des paramètres, afin de limiter les pertes de production, préserver la récolte du point de vue qualité et quantité. Les moyens de lutte à mettre en œuvre doivent être en adéquation avec la préservation de l'environnement, de la santé humaine et animale.

### Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant est censé avoir des connaissances sur un ensemble de plantes cultivées en particulier sujettes aux attaques d'agents biotiques : bactéries, virus, champignons ou phytoplasmes, sur la malherbologie ainsi que sur les grands groupes zoologiques d'intérêt agricole en particulier. L'outil informatique et l'application de logiciels informatiques adaptés doivent être de manière aisée par l'étudiant

### Contenu de la matière :

- I/ Introduction
- II / Accidents et troubles physiologiques
  - 2.1/ Causes physiques et climatiques
  - 2.2/Troubles physiologiques
    - a/ Carences éléments fertilisants
    - b/ Accidents dus aux excès (phytotoxicités dues aux pesticides)
- III/ Les ravageurs animaux
  - 3.1/ Les Nématodes
  - 3.2/ Les insectes
  - 3.3/ Acariens
  - 3.4/ Mollusques
  - 3.5/ Vertébrés
    - 3.5-1/ Les oiseaux
    - 3.5-2/ Mammifères
- IV Les Pathologies végétales
  - 4.1/ Historique et généralités
  - 4.2/ Les viroses
  - 4.3/ Mycoplasmes
  - 4.4/ Les bactérioses
  - 4.5/ les mycoses
- V/ Compétition des plantes adventices
- VI/ Méthodes de lutte
  - 6.1/ Pratiques culturales

- 6.2/ Lutte basée sur le comportement des animaux nuisibles
- 6.3/Lutte biologique
- 6.4/ Lutte chimique(Modes d'application raisonnée des pesticides)
- 6.5/ Moyens de lutte intégrée.

Mode d'évaluation : **20% continu, 30% examen, 50% travail personnel**

**2 TP** : isolement et identification à partir du sol, diagnostic à partir du végétal *in vivo*

**3TD** : études de monitoring d'un ravageur ; *Tuta absoluta* (insecte), d'une mycose; *Phytophthora infestans* , techniques d'isolement de champignons *in vitro*.

**2 sorties** (terrain - laboratoires de diagnostic)

### Références bibliographiques :

1. Sibylle Bui et Claire Lamine, Repenser la protection des cultures : Innovations et transitions, Dijon, Educagri éditions, 2011, 250 p. (ISBN 9782759216765).
2. Jean-Philippe Deguine, Pierre Ferron, Derek Russell, Protection des cultures : de l'agrochimie à l'agroécologie, Éditions Quae, 2008, 187 p. (ISBN 9782759209705)
3. Vincent Charles, Bernard Panneton, et Francis Fleurat-Lessard, La lutte physique en
4. phytoprotection, Paris, INRA, 2000, 347 p. (ISBN 9782738009180).
5. M. C. Paternelle, S. Cluzeau, Guide pratique de défense des cultures: reconnaissance des ennemis, notions de protection des cultures, Association de coordination technique agricole, 1999, 575 p. (ISBN 9782857941828).
6. Jean-Louis Bernard, Christian Bain, André Fougeroux, Protection des cultures et travail des hommes, Le Carrousel, 1995, 263 p. (ISBN 978-2910904005).

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 02 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.D**

**Intitulé de la matière : Technologies Web**

**Crédit : 02**

**Coefficient : 02**

### Objectifs de l'enseignement :

Présenter les systèmes d'information dans le contexte Internet. Le module initie à la programmation Web via les langages HTML, CSS et PHP.

### Connaissances préalables recommandées :

Notions de base d'internet, initiation en HTML.

### Contenu de la matière :

Chapitre 1 : introduction au World Wide Web

1. Définition et historique
2. Architecture Client/serveur
3. Protocole http
4. notions de base de Web 2.0 (X.0)

Chapitre 2 : Langages de programmation pour le Web

1. Généralités : page statique, page dynamique et applications web
2. Langages de balise : définition et historique
3. HTML
  - 3.1. Qu'est-ce que le HTML ?
  - 3.2. Contexte d'exécution HTML
  - 3.3. HTML de base
    - 3.3.1. Ossature d'un document HTML (entête, corps, Liens, ...)
    - 3.3.2. Tableaux, Frames, Formulaires
    - 3.3.3. HTML 5.0
    - 3.3.4. Feuilles de style (CSS 3)

Chapitre 3. Feuilles de style CSS3

1. Bases de CSS
2. Sélecteurs et propriétés CSS
3. Mise en forme de texte
4. modèle en boîte
5. Position et affichage des éléments

Chapitre 4. Langage de programmation coté serveur (PHP)

1. Introduction
2. Syntaxe de base
  - 2.1. Le passage du HTML au PHP
  - 2.2. Les séparateurs d'Instructions
  - 2.3. Les commentaires
3. Types, variables et opérateurs
4. Structures de contrôles

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

**References:**

-Richard C. Van Sluyters, O.D., Ph.D., is IACUC Chair, Faculty Assistant to the Vice Chancellor for Research, and Professor in the School of Optometry, University of California, Berkeley, California. '--- Abbreviations used in this article: e-mail, electronic mail; IACUC, institutional animal care and use committee; ILAR, Institute for Laboratory Animal Research; IP, Internet Protocol; ISP, Internet Service Provider; TCP, Transmission Control Protocol; URL, Uniform Resource Locator; Web or WWW, World Wide Web.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 02 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.T**

**Intitulé de la matière : Législation et réglementation**

**Crédit : 01**

**Coefficient : 01**

### Objectifs de l'enseignement :

Étudier l'agronomie dans le cadre d'un master professionnel nécessite des connaissances juridique et légale des composantes de ce domaine ; un arsenal juridique important, dont lois et réglementations, a été mis en place par l'Etat Algérien afin de garantir la légalité dans ce domaine.

### Contenu de la matière :

#### 1-Foncier agricole

- Historique du foncier agricole en Algérie
- L'accession à la propriété foncière agricole  
Les conditions et les modalités d'exploitation des terres agricoles du domaine privé de l'Etat.

#### 2-Protection des végétaux

- Les ressources phylogénétiques
- La protection phytosanitaire.  
Protection des semences, plants et obtention végétale.

#### 3-Activités vétérinaire & santé animale

- Médecine vétérinaire et protection de la santé animale.

#### 4-Organisation professionnelle et l'interprofession agricole

- Statut de la coopération et de l'organisation pré coopérative.

#### 5-Valorisation des produits agricoles

- Le système de qualité des produits agricoles ou d'origine agricole.

#### 6-Forêts, steppe, chasse et protection de la nature

### Références :

1. **Guin Jean-Pierre**, Les institutions agricoles algériennes, C.N.R.S, Paris 1975.
2. **Matallah Ali et Charikh Hassina**, Les terres agricoles, édition Houma, Alger 2005.
3. **Zerougui Leila**, Le foncier agraire, Tome 1, édition Office National des Travaux Éducatifs, tome1.
4. [www.joradp.dz](http://www.joradp.dz)

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 03 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Cultures maraichères spéciales**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit acquérir des connaissances spécifiques des cultures caractérisées par des caractères stratégiques pour le pays. L'étude des principales cultures maraichères abordera tous les aspects agrotechniques et économiques

### Connaissances préalables recommandées :

Il est important que l'étudiant ait au préalable des connaissances sur les différents modes de production de plants en pépinière, la gestion et le repiquage en pleine terre (serre ou plein champ) ayant fait l'objet d'enseignement en licence.

### Contenu de la matière :

#### I. PRODUCTION GENERALE AU COURS

#### II. RAPPELS SUR LES CULTURES DE PLEIN CHAMP ET SOUS ABRIS ARTIFICIELS ROTEGEES

##### II.1 Introduction

##### II.2 Conditions agroclimatiques. Cycles de production.

##### II.3 Rentabilité des cultures

##### II.4 Charges financières. Coût d'investissement. Commercialisation.

#### III. CULTURES MARAICHÈRES SPÉCIALES

##### III.1 Plan d'étude des principales espèces

III.2 Origine, importance économique, exigences pédoclimatiques, densité de plantation, récolte, maladies et ravageurs, stockage, conditionnement.

III.3 Principales espèces : stratégie, modes de reproduction des semences ou plants (normes phytotechniques et sanitaires)

##### III.4 Légumes tubéreux, bulbeux, feuilles, racines, légumes fruits et vivaces.

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### Références :

1. Fiches techniques de l'ITCMI
2. Fiches de cultures, PNUD FAO, projet Algérie 29
3. Statistiques du Ministère de l'Agriculture

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 03 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Agrumiculture**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de tout producteur consiste à obtenir une récolte à rendement élevé et de qualité, qui réponde aux besoins de l'utilisateur final. De nombreux facteurs agronomiques sont susceptibles d'influencer ces paramètres. La plupart peuvent être contrôlés par le producteur dans des conditions climatiques et de sol spécifiques. Donc dans cette vision que le programme est fait pour rendre l'étudiant capable à faire la conduite de verger.

### Connaissances préalables recommandées :

Bioclimatologie, agro-écologie, écophysiologie.

### Contenu de la matière :

1. BUTS DE LA CULTURE
2. BOTANIQUE
  - 2.1. Description des variétés
    - 2.1.1. Les KUMQUAT N (*Fortunella species*)
    - 2.1.2. *PONCIRUS TRIFOLIATA*
    - 2.1.3. Caractères généraux des CITRUS
      - 2.1.3.1. Les orangers doux (*Citrus sinensis L.*)
      - 2.1.3.2 Les Bigaradiers (Orangers amers)
      - 2.1.3.3 Les Pamplemoussiers (*Citrus grandis L.*)
      - 2.1.3.4 Le Pomélo (Grapefruit) (*Citrus paradial Macf.*)
      - 2.1.3.5 Les Mandariniers (*Citrus reticulata BL.*)
      - 2.1.3.6 Les Citronniers (*Citrus limon L.*)
      - 2.1.3.7 Les Cédratiers (*Citrus media L.*)
      - 2.1.3.8 Les Limettiers (*Citrus aurantifolia*)
3. VARIÉTÉS D'ORANGES
4. ÉCOLOGIE
  - 4.1 Besoins en chaleur
  - 4.2 Besoins en eau
  - 4.3 Besoins en lumière
  - 4.4 Besoins en sols
  - 4.5 Besoins en altitude
5. CULTURE
  - 5.3 Multiplication
    - Choix du porte-greffe
    - Semis en germeoir
    - Repiquage en pépinière :
    - Entretien de la pépinière
    - Économie du bois de greffe

- Élevage des plants :
- Préparation des plants
- 5.4 Plantation - Préparation du sol
- 5.5 Entretien
- 5.6 Taille
- 5.7 Récolte et rendement
- 5.8 Maladies et ennemis
- 6. TECHNOLOGIE
- 6.1 Utilisation des produits frais
- 6.2 Les produits transformés des agrumes
- 6.3 Les huiles essentielles d'agrumes
- 6.4 Sous-produits - Les aliments du bétail

**Travail personnel :** Consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### Références :

1. " Mémento de l'Agronome - République Française - Ministère de la Coopération " DIARY VALY - Agenda Agricole 1993 – 1994
2. ANDRE-MICHAUX (1845) Echelas pisseaux et lattes (Médoc), remplacés par des lignes de fil de fer mobiles établies au printemps et enlevés à l'automne à la mécanique. - Paris : Bouchard-Huzard, 1845.- 87 p. – 1 f. de pl. in Brochures diverses
3. ARMAILHACQ, A. (1858) Culture des vignes, la vinification et les vins dans le Médoc (la). - Bordeaux : Chaumas, 1858.- 566 p. : ill.
4. ASSOCIATION DANONE POUR LES FRUITS (Levallois-Perret) (1999) Guide du patrimoine fruitier français. - Levallois-Perret : Association Danone pour les fruits, 1999.- 297 p. : ill.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 03 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.F**

**Intitulé de la matière : Mechanization in precision farming**

**Crédit : 06**

**Coefficient : 03**

### Objectifs de l'enseignement :

This course aims to improve, complete and deepen the knowledge in mechanization in precision farming (MPF) acquired beforehand in bachelor's degree, learning different new technologies for MPF, learning how to choose, analyze and understand to identify the best equipment for each kind of crops. the different stages of agricultural production, learn modern techniques and methods in MPF and their impact on crop yields. acquire essential decision support tools for better management of resources.

### Connaissances préalables recommandées :

The student must have knowledge of agricultural mechanization depending on the crops and particularly with regard to the proper execution of cultivation operations as well as the relationship of agricultural machinery with soil and climatic conditions

### Contenu de la matière :

I/ General introduction

II/ Reminder of fundamental concepts in MPF

III/ Traction equipment

IV/ Tillage equipment for soil preparation and maintenance of crops

V/ Sowing, transplanting and planting material equipment

VI/ Phytosanitary treatment equipment

VII/ Equipment for harvesting cereals, harvesting fodder, roots and tubers

### Personal work:

Practical work reports, bibliographic consultations, information or intelligence gathering and visits to socio-economic structures, preparation of presentations.

**Assessment mode:** 20% continuous, 30% exam, 50% personal work

**References:**

1. **Brian Sims (CIMMYT) David Kahan (CIMMYT) Joseph Mpagalile (FAO) Martin Hilmi (FAO) Santiago Santos Valle (FAO), 2018.** Service de la mécanisation agricole en tant qu'activité commerciale., Édition conjointement FAO/ CYMMIT(Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture et le Centre international d'amélioration du maïs et du blé Rome, 2018) – Rome – 144 p.
2. **Brian Sims, Martin Hilmi et Josef Kienzle, 2016.**La mécanisation agricole. Gestion intégrée des cultures, Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture Volume 23 – 2016.
3. **Detraux et O. Oestges, 1979.**La mécanisation des travaux agricoles. Les presses agronomiques de Genbloux - Belgique - - ISBN 2-87016-022-4, 428 p.
4. **P. Zwaenepoel, J.M. Le Bars, 1997.**Agriculture de précision, IRSTEA; CEMAGREF- France - Hal-00461080.
5. **Marie-Christine Bélanger, Ph.D., Yacine Bouroubi, Ph.D. 2015.** Réflexion sur l'état d'adoption des technologies d'agriculture de précision au Québec - Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec - CRAAG, Juin 2015 18 p.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 03 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.M**

**Intitulé de la matière : Anglais scientifique**

**Crédit:05**

**Coefficient:03**

### Aims:

At the end of the module, in relation to the subjects treated, the student must be able to:

- Apply strategies to follow courses and presentations in the field of biology and take notes
- In discussion, exchange relatively complex information, negotiate, express and support opinions
- Give a short oral presentation, ask and answer questions
- Read, understand and summarize a text in his academic field
- Use independent working techniques

### Prerequisite knowledge:

Basic skills of writing, reading and speaking.

### Content of the course:

- 1-General concept on precision farming
- 2- Role of new technologies in agriculture (remote sensing and GIS)
- 3-Write reports in the field of agriculture
- 4-Analyze scientific articles in the field of precision agriculture

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, collectes d'information ou de renseignement et visites auprès de structures socio-économiques, élaboration d'exposés.

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### References:

1. Fazio, R., & A. Olson, M. (2003). Attitudes: foundations, functions, and consequences. In M.A. Hogg & J. Cooper (Eds.). The sage handbook of social psychology. London: Sage.
2. Akca, C. (2012). Dogme Unplugged. In Institute of Language and Communication Studies (ILCS) (Eds), International Symposium on Language and Communication: Research Trends and Challenges – Proceedings Book (p. 1743-1756). Erzurum: Mega Press.
3. Albarracin, D., Johson, B. & Zanna, M. (2005). The handbook of attitudes. Routledge: London. Alexander, R. (2008). Towards dialogic teaching: Rethinking classroom talk. Dilogos: UK.

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

Semestre 03 :

Intitulé de l'UE : **U.E.M**

Intitulé de la matière : **Techniques de recherche bibliographique**

Crédit : **04**

Coefficient : **02**

### Objectifs de l'enseignement :

Afin que l'étudiant puisse entamer son mémoire de fin d'étude, et établir un document selon les normes universelles, sur la base d'une consultation bibliographique méthodique, quel que soit la nature de la documentation qui serait à sa disponibilité.

### Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit maîtriser les langues étrangères, comme le français et l'anglais techniques.

### Contenu de la matière :

1. DEFINITIONS : Les différents éléments d'une bibliographie
  - 1.1 La bibliographie
  - 1.2 La référence bibliographique
  - 1.3 La note bibliographique
  - 1.4 Références successives à un même document
  - 1.5 Références à des documents différents du même auteur et de la même année.
  - 1.6 La citation textuelle
  - 1.7 Citation courte
  - 1.8 Citation longue
2. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES : règles d'écriture des différentes zones
  - 2.1 Auteurs
  - 2.2 Personnes physiques
  - 2.3 Personnes morales (organismes)
  - 2.4 Pas d'auteur ni d'organisme
  - 2.5 Année de publication
  - 2.6 Titre
  - 2.7 Tomaison
  - 2.8 Numéro d'édition
  - 2.9 Edition
  - 2.10 Lieu d'édition
  - 2.11 Editeur
  - 2.12 Pagination
  - 2.13 Collection
  - 2.14 Notes (facultatif)
3. RÉDACTION DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES SELON LE TYPE DE DOCUMENT
  - 3.1 Parties d'ouvrage
  - 3.2 Publications en série
  - 3.3 Diplômes
  - 3.4 Rapports
  - 3.5 Colloques
  - 3.6 Ensemble des actes

3.7 Communication

3.8 Articles de périodique Multigraphiés

**Travail personnel** :consultations bibliographiques, élaboration d'exposés, simulation de références bibliographiques.

**Mode d'évaluation** :20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

**Références :**

1. Association Française de Normalisation. Description et références bibliographiques, règles pour l'abréviation des termes bibliographiques [Norme internationale ISO 832]. Paris : AFNOR, 1994. III-5 p.
2. AFNOR. Références bibliographiques partie 2 documents électroniques, documents complets ou parties de documents. NF ISO 690-2 ; Z44-005-2. Février 1998. La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2009, 18 p.
3. AFNOR. Références bibliographiques : contenu, forme et structure. [ISO 690, Z44-005. Décembre 1987. La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2009, 13p.
4. BOULOGNE, Arlette. Comment rédiger une bibliographie. Paris : Armand Colin, 2005, 128p.
5. CARON, Rosaire. Comment citer un document électronique ? In : Site de la Bibliothèque de l'Université de Laval [en ligne]. (Modifié le 24/07/2008.) Disponible sur : (Consulté le 27/07/2009)

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 03 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.M**

**Intitulé de la matière : Start-up initiatives for future farmers**

**Crédit : 02**

**Coefficient : 02**

### Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette matière est d'apprendre aux étudiants

-Les étapes-types du financement d'une start-up

Comment obtenir les aides publiques à la création d'entreprises innovantes

-Rencontres avec des investisseurs

-Connaitre les Bases de marketing B to B appliquées aux produits innovants

### Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir le sens d'initiative, connaissance de base sur la création des entreprises.

### Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Du projet au modèle d'affaires

- Qu'est-ce qu'un modèle d'affaires ?

Introduction au concept et à ses formalisations les plus courantes

- Méthodologies pour aller plus loin

Principes du lean start-up, du design thinking

Bases d'analyse stratégique

- Aller sur le terrain et s'approprier un réseau local

Présentation de l'écosystème de la région

Rencontres avec des acteurs de l'écosystème, si possible avec visites

- Mise en œuvre

Séances de travail en groupe

Chapitre 2 : du modèle d'affaires au business plan

- Le business plan : principes et outils

Utilité du business plan, structure d'un business plan éléments clés sur les différentes rubriques

- Le plan de financement

Quelques fondamentaux financiers et comptables, contenu d'un plan de financement

- Les moyens de financement

Interventions de professionnels sur les principaux moyens de financement d'entreprises à besoins modérés

- Application aux projets collectifs

Séances de travail en groupe

Chapitre 03 : spécificités de la gestion d'un projet innovant

- Développement et maturation d'un projet innovant

Les principales étapes d'un projet de développement

Les concepts de MVP (Minimum Viable Product) et de POC (Proof Of Concept)

Tirer profit de son écosystème

L'analyse des risques de projets innovants

- Les outils essentiels de la gestion de projet (délais, coûts)
- Principes d'animation d'une équipe de développement
- Le financement de startups
  - Les étapes-types du financement d'une start-up
  - Les aides publiques à la création d'entreprises innovantes
  - Rencontres avec des investisseurs
  - Atelier pitch (perfectionnement)
- Stratégie de développement
  - Bases de marketing B to B appliqué aux produits innovants
  - Construire sa marque
  - Développement à l'international
- Chapitre 4 : ingénierie juridique pour la start-up
  - Création et fiscalité des entreprises innovantes
    - Les structures juridiques adaptées
    - Les statuts, le pacte d'actionnaires et la rémunération des dirigeants
    - Obligations et optimisation sociale, comptable et fiscale
    - Responsabilités et assurances des dirigeants
  - Respect et protection de la propriété intellectuelle
    - Principes de l'intelligence économique
    - Base de droit de la propriété intellectuelle
    - Les stratégies de propriété intellectuelle
    - Droit des données et du numérique
  - Négociation et contrats
    - Les principes de la négociation
    - Le contrat comme outil de gestion dans une startup
    - Rédaction de clauses contractuelles: vente, prestation de service, partenariat, distribution, apport d'affaires, agent d'affaires et prestation informatique.

**Travail personnel :** consultations bibliographiques, élaboration d'exposés, simulation de références bibliographiques

**Mode d'évaluation :** 20% continu, 30% examen, 50% travail personnel

### Références :

1. Mathilde Ramadier, Bienvenue dans le nouveau monde: comment j'ai survécu à la coolitude des startups, 2017, 155 p. ([ISBN 979-1-094-84141-9](#), [OCLC 980865607](#)).
2. (en) Douglas McGregor, The human side of enterprise, New York, McGraw-Hill, 2006 (1<sup>re</sup> éd. 1957), 256 p. ([ISBN 978-0-071-46222-8](#), [OCLC 851777363](#)).
3. Christophe Bavière et Benoist Grossmann, Tribulations financières au pays des entrepreneurs, Paris, Le cherche midi, 2015, 173 p. ([ISBN 978-2-749-14403-0](#)).

## Intitulé du Master : Agriculture de précision

**Semestre 03 :**

**Intitulé de l'UE : U.E.M**

**Intitulé de la matière : agricultural economy and entrepreneurship**

**Crédit : 01**

**Coefficient : 01**

### Objectifs de l'enseignement :

- Spread the entrepreneurial spirit among young people.
- Establish a sustainable fiscal framework for the entrepreneur.
- Mobilize all talents for business creation.
- Propose new sources of financing for businesses.
- Promote and enhance entrepreneurship.

### Connaissances préalables recommandées :

The student must have a sense of initiative, basic knowledge of business creation.

### Contenu de la matière :

#### 1- Contribution of agriculture to the development

- 1.1 Growth in agriculture
- 1.2 Difficulties and advantages
- 1.3 Farmers' rural agriculture

#### 2 Efficiency of agriculture in economic development

- 2.1 Changes in trading policies, prices and subventions
- 2.2 Agriculture and the market
- 2.3 Innovation in the case of precision agriculture
- 2.4 Agro ecology in precision agriculture
- 2.5 Employment in precision agriculture

#### 3 Executing the best plans to include agriculture to the development services

- 3.1 New national programs for a more modern agriculture
- 3.2 Strengthen the governance locally and globally

#### 4 Entrepreneurship in agriculture

- 4.1 Services in precision agriculture
- 4.2 The effect of new technologies of small and medium companies on precision agriculture

## Bibliography

- 1 -Alston, J.M & Pardey, P.G., (1993), "Market distortion and technological progress in agriculture" technological forecasting and social changes. 43 (3-4), pp301-19.
- 2 -Belasco, W., (2006) Meals to come: a history of the future of food, Berkeley, university of California press.
- 3 -Byerlee, D., 1996 "Modern varieties, productivity, and sustainability: recent experience and emerging challenges" world development, 24 (4), pp.697-718.
- 4 -Conway, G., (1999), The Double Green Revolution: food for all in the twenty-first century, Ithaca, NY, Cornell university press.
- 5 -Fulton, M. & Giannakas, K., (2001), "Agricultural biotechnology and industry structure" Agbioforum, 4 (2), pp.137-51.
- 6 -Johnson, B.F. & Kilby, P. (1975), "Agriculture and structural transformation: economic strategies in late developing countries", London. U.K, Oxford university press.
- 7 -Ruttan, V.W., (2002), "Productivity growth in world agriculture", journal of economic perspectives, 16 (4), pp 161-84.

## IV – ACCORDS & CONVENTIONS

### Signature de convention entre la Faculté SNV et ITGC Sidi Bel Abbés

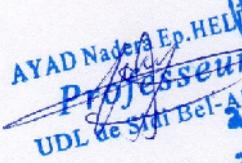
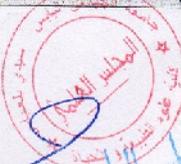
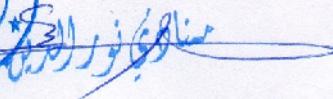
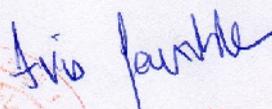
University	Partner
<p>Occupation, full name of the legal representative:</p> <p>Dean of Faculty of Nature and Life Sciences, Djilali Liabes University, Dr Menadi Noureddine.</p> <p><i>Doyen - Faculté des Sciences de la nature et de la vie Par interim</i></p> <p><b>MENADI Noureddine</b></p> <p>25 /03/2020</p>	<p>Occupation, full name of the legal representative:</p> <p>director of experimental station Mrs Benmansour Fatima Zohra</p> <p><b>بن منصور فاطمة الزهراء</b> مكلفة بإدارة محطة التجريب وإنتاج البنور بالنهاية سدي بلعباس</p> <p>26 /03/2020</p>

### Signature de convention entre la Faculté SNV et INRA Sidi Bel Abbés

University	Partner
<p>Occupation, full name of the legal representative:</p> <p>Dean of Faculty of Nature and Life Sciences, Djilali Liabes University, Dr Menadi Noureddine.</p> <p><i>Doyen - Faculté des Sciences de la nature et de la vie Par interim</i></p> <p><b>MENADI Noureddine</b></p> <p>25 /03/2020</p>	<p>Occupation, full name of the legal representative:</p> <p>director of experimental station Lamtar Mr Hamou Mimoun</p> <p><b>Director de la Station de Recherche M. HAMOU</b></p> <p>26 /03/2020</p>

## V- AVIS ET VISAS DES ORGANES ADMINISTRATIFS ET CONSULATIFS

Intitulé du Master : Agriculture de précision

Comité Scientifique de département	
Avis et visa du Comité Scientifique :	
Date : 09/03/2020	 AYAD Nadera Ep. HELLOU Professeur UDL de Sidi Bel-Abbès
Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)	
Avis et visa du Conseil Scientifique :	
Date : 12/03/2020	 مجلس المجلس العلمي د.عمار يوسف
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)	
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :	
Date : 12/03/2020	 عميد كلية علوم الطبيعة و الحياة بالتربية مناور نور الخليل
Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)	
Avis et visa du Conseil Scientifique :	
Date : 23/04/2020	 avis Farah مدير الجامعة مغاشو مراد مغاشو مراد 24/04/2021

Etablissement : UDL de Sidi Bel Abbès, Faculté : S.N.V., Intitulé du Master : Agriculture de précision, Année Universitaire : 2020 - 2021

**VI- VISA DE LA CONFÉRENCE RÉGIONALE**  
(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)

## **Rapports des experts Européens sur les programmes proposés**



New curricula in Precision Agriculture using GIS technologies and sensing data (CUPAGIS)

## PEER REVIEW

### On the Curricula of “Precision Agriculture” Master Training

University of Sidi Bel Abbés

**Prof. Dr. Dimo Atanasov**

*DEAN of the Economic Faculty, Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria*

*Local coordinator of the CUPAGIS project*

Global society faces many challenges in recent decades, including increasing population and consumption, shortages of natural resources, ecological pollution, climate change, etc. Agriculture has ever been articulated as the main sector of economy, providing life sustaining products and services. For thousands of years, it has managed to develop as quickly as human civilization has grown, although some negative externalities have emerged. Many of the resources disappeared, others were severely damaged or exhausted, which could jeopardize the future food security of many countries or the whole world. The signals that nature has been sending us for many years become more and more serious. It is about time to change our understanding, our philosophy of life and our social and economic models. Looking back in time, we understand that not everything was bad and had negative influence on societies. Living standards have been improved in many places. Science and technologies have developed and are still developing. New knowledge and technologies are emerging all the time. New practices of production are becoming more efficient and sustainable. Now, it is necessary on macro- and micro level societies to become more innovative and creative, to implement new technologies for increasing productivity and efficiency of agricultural production systems and reducing the negative effects on the environment. Innovative

technologies are at the heart of sustainable development of agriculture and other sectors of the economy. In order to guarantee that, governments need to organize cooperation among institutions, business and people. Responsibility of universities is to participate in this cooperation with modern and continually developing training programs for young people in various scientific and applied subjects.

The University of Sidi Bel Abbés Algeria, has initiated development, accreditation and implementation of such training program on Master's level, called "**Precision Agriculture**".

### **Objectives of the program:**

The objective of the training is to train young executives imbued with theoretical and practical knowledge, capable of managing farms in a modern scientific way and of developing production master plans.

The areas covered are projected to revolve around crop production, where all agro-technical actions (monitoring crop needs by means of measurements in the field and remotely through aerial imagery) will be provided.

The regional and national employability potential are obviously enormous, taking into account the demographic growth of the Algerian population resulting in a strong demand, in agricultural products.

It makes a good impression that possible job options for graduates are mentioned – in public or private establishments or their own start-ups, in design offices, technical services of the state or the municipalities, higher education institutions, vocational training in rural areas, regional planning, etc.

### **Opinion:**

*Objectives are well formulated and quite specific, focused on the outcomes of the training. I would include more objectives (goals) in order to attract more young people for studying "Precision agriculture".*

### **Structure of the program:**

The curriculum of "Precision agriculture" is divided into four parts, representing the four semesters of study. Three of them are done within the UDL University. The semester No 4 is in the field of Agronomic Sciences, Specialty "Plant Production" and is carried out as an internship within a research structure or in a company. Students must develop a thesis and a defense on a proposed research theme, supervised (or co-supervised) by one or two teacher-researchers. Each semester provides 30 credits.

### **Opinion:**

*This structure is classical and would allow high quality of teaching and learning.*

### **Course organization and pedagogical approach:**

The Master course will be under the supervision of the Faculty of Sciences of Nature and Life, which has human resources and infrastructure to guarantee quality of education.

Personal work will take place in the premises of the various laboratories of the Department of Environmental Sciences; Agricultural Sciences sector as well as in the University farm where practical work will be done, in the workshops of the agricultural park (machinery), of the farm; in trial tree orchards, and in open field plots. A computer center is made available to students for any work requiring mathematical, statistical or other interpretations.

The physiological and phenological monitoring of the tests will thus be carried out on plots occupying 60 hectares of the farm, with a glass greenhouse of 100 m<sup>2</sup> (controlled climatic parameters), and another multi-chapel greenhouse of 5,000 m<sup>2</sup> in the pipeline.

Modules are three types: fundamental, methodological and transversal.

The student will study the following core modules:

- Remote sensing and application of earth and environment related to precision agriculture;
- GIS in precision agriculture;
- Soil properties and its measurement;
- Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources;
- Biomathematics and data analysis;
- Intensives courses to leverage acceptance of new technologies “in field”
- Sentinel 1 2 3 imagery for agriculture field monitoring;
- Application of Precision Agriculture for crops growing;
- Attacks and health of cultivated plants;
- Sensors in precision agriculture;
- Legislation and regulation;
- Mechanization in precision farming;
- Start-up initiatives for future farmers.

***Opinion:***

*All teaching modules are important and related to the objectives of the program. They will give the students the necessary base of knowledge, theoretical and practical skills in Precision agriculture.*

*As a professor in “Economics and Management”, specialized in the field of Agricultural economics and Sustainable agriculture, I would say that the economic education in the reviewed program is missing or very much underestimated. It could be given more attention, because economic efficiency and performance are important*

aspects of any production system. Farmers adopt precision agriculture technologies only if they guarantee better technical and economic results. They invest in certain technologies if their payback potential is clear and payback period is not too long. Students must acquire basic knowledge in:

- *Natural resources in agriculture;*
- *Sustainable development;*
- *Agricultural production systems – specifics, types, production functions;*
- *Productive potential of agriculture and Technological change;*
- *Innovations – classification, types, degree;*
- *Methodologies for economic analyses of precision agriculture multiple benefits;*
- *Economic efficiency of different technologies in agriculture;*
- *Investment projects – development, implementation and evaluation;*
- *Indicators for assessment of technical and economic efficiency of agriculture.*

#### **Literature used:**

In the curricula of all modules, responsible professors have provided list with basic and additional literature. Students are helped to find best textbooks, papers and study materials.

#### **Conclusions:**

The Master program “Precision agriculture” at University of Sidi Bel Abbés is well developed. The overall concept is professional. It follows a clear academic logic. Potential students will benefit from studying in this course. They would improve their options for professional realization, and would contribute to modernization of Algerian and World agriculture.

The program has potential to develop continually. Professors, students and all stakeholders should cooperate in order to optimize education. After each cycle, the quality of teaching-learning will improve.



20.08.2020 Reviewer:

Plovdiv /Assoc. Prof. Dr. Dimo Atanasov/





New curricula in Precision Agriculture using GIS technologies and sensing data (CUPAGIS)

## PEER REVIEW

**on the Curricula of “Precision Agriculture” Master Training**

Djillali Liabes University (UDL)

University of Sidi Bel Abbés (SBA)

**Assist Prof. Dr. Krum Hristov**

*Economic Faculty, Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria*

*Teacher/researcher, CUPAGIS project*

Traditional agriculture is based on the principle of the homogeneity of the agricultural plots, principle which consists in applying agricultural interventions (tillage, sowing, fertilization, crop protection) uniformly on each plot. However, the heterogeneity of soils, resulting from variations in pH, organic matter content, topography, etc., constitutes a source of significant variability for agricultural production. Over the past two decades, the context has changed: the development and the increasing availability of the Global Navigation Satellite Systems (GNSS), farm IT, electronics on-board, ground sensors, soil analysis and remote sensing imagery provide access, in particular through yield maps, to a precise knowledge of this variability and to apply adapted interventions. This new context was at the origin of the development of Precision agriculture, a concept that can be expressed as "the right intervention in the right place at the right time", and of which the first applications appeared at the beginning of the 1980s.

Precision agriculture seeks to better take into account the variability of environments and conditions between different plots as well as at intra-plot scales. In comparison with traditional agriculture, it uses new information and digital technologies, such as remote sensing imaging, measurement systems and sensors, data sharing, GPS tracking systems and Geographic information systems. These methods and tools constitute an important approach to enable agriculture to be more respectful of the environment while remaining productive. It allows a better understanding and analysis of the physiological needs of crops and develops decision support tools for the user.

Precision agriculture is a set of principles, technologies and know-how that focuses on the optimization of the management of agricultural land in order to improve productivity and efficiency of agricultural production systems and reducing the negative effects on the environment.

In this context and as part of the European CUPAGIS project, a new Master program “**Precision Agriculture**”, was developed by the UDL University.

#### **Objectives of the program:**

The Master's course of Precision Agriculture is important for meeting the deficit in Algerian agriculture by senior management and for their improvement. Agricultural and food production in the world is increasing in arithmetic progression, while demographic growth is increasing exponentially. More than ten percent of the world's population suffers from malnutrition, and many developing countries face problems with food and drinking water supplies and various dependencies on developed countries.

The aim of the Master's course in Precision Agriculture is to train young managers with theoretical and practical knowledge, to be able to manage farms in a modern scientific way and to develop optimal and cost-effective plans for agricultural production.

The training is aimed at the fields of crop production, where all agro-technical actions will be provided (field monitoring remote sensing, field images etc.). A master's degree also opens the field for future doctoral training in agricultural sciences and precision agriculture.

#### **Opinion:**

Objectives of the program are well formulated. They are specific and focused on the outcomes of the training.

#### **Structure of the program:**

The curriculum of “Precision Agriculture” is divided into four parts, representing the four semesters of study. Three of the semesters are done within the UDL and the fourth one is individual practical training (internship) carried out within a research structure or at specialized companies in the field of agriculture and writing a Bachelor's thesis. Each semester provides 30 credits (120 credits total).

**Opinion:**

This structure is classical and would allow high quality of teaching and learning.

**Course organization and pedagogical approach:**

"Precision Agriculture" is based on theoretical and practical lessons.

The training includes:

- Fundamental courses
- Methodological courses
- Specialized courses
- An individual internship in a company

The student will study the following core modules:

- Remote sensing and application of earth and environment related to precision agriculture
- GIS in Precision Agriculture
- Soil properties and its measurement
- Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources
- Biomathematics and data analysis
- Sentinel 1 2 3 imagery for agriculture field monitoring
- Attacks and health of cultivated plants
- Sensors in precision agriculture
- Mechanization in precision farming

All courses will be illustrated in a practical and progressive way under form of examples, case studies and projects. An important place is offered to professional actors to present the state of the art of remote sensing applications in the field of agronomic sciences.

**Opinion:**

All teaching modules are important and related to the objectives of the program. They will give the students the necessary base of knowledge, theoretical and practical skills in Precision agriculture.

The curriculum is very well structured. It covers important agronomic and technical matters related to learning important principles of the biological production process and the technology of precision agriculture.

Some of the courses, however, seem too closely specialized (Soil properties and its measurement; Attacks and health of cultivated plants). In my opinion, the names of the courses and their content need to be better specified.

Given that GNSS is an integral part of precision agriculture, it is necessary to include a GNSS course in the curriculum. In this way, students will learn about the strengths and limitations of the applied technologies.

**Literature used:**

In the curricula of all modules, responsible professors have provided list with basic and additional literature. The literature is diverse and up-to-date and allows deepening the education in the desired direction by the students.

**Conclusions:**

The „**Precision Agriculture**” master’s program at UDL is well developed and has great potential. The overall concept is professional. The curriculum follows a clear academic logic. Completion of this course will allow students to improve their opportunities for professional realization and would contribute to the modernization of both Algerian and world agriculture.

18.08.2020  
Plovdiv

  
Reviewer:  
/Assist. Prof. Dr. Krum Hristov/



**New curricula in Precision Agriculture using GIS technologies and sensing data(CUPAGIS)**

## **PEER REVIEW**

**on the Curricula of «Precision Agriculture"Master Training  
UDL-SBA**

**Assoc.Prof. Dr. Zhulieta Arnaudova  
Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria  
Lecturer**

Technological innovations are reshaping the way farming is done. Modernization of agriculture and the use of digital technology have caused new concepts to emerge such as precision farming, digital farming and smart farming.

Digital Farming covers all aspects of agriculture - from drones to satellite images and sensor technology and the agricultural industry is changing in a remarkable way.

The primary aim of precision agriculture and precision agronomics is to ensure profitability, efficiency, and sustainability while protecting the environment. This is achieved by using the big data gathered by this technology to guide both immediate and future decisions on everything from where in the field to apply a particular rate, to when it's best to apply chemical, fertilizer or seed.

One of the definitions of precision agriculture is:

“a modern farming management concept using digital techniques to monitor and optimise agricultural production processes”.

The key point here is optimisation. Instead of applying equal amount of fertilisers over an entire field, precision agriculture involves measuring the within-field soil variations and adapting the fertiliser strategy accordingly.

Precision agriculture can involve any of the following elements:

Variable rate technology (VRT) – VRT refers to any technology that enables the variable application of inputs and allows farmers to control the amount of inputs they apply in a specific location. The basic components of this technology include a computer, software, a controller and a differential global positioning system (DGPS).

GPS soil sampling – Testing a field's soil reveals available nutrients, pH level, and a range of other data that is important for making informed and profitable decisions.

Computer-based applications – Computer applications can be used to create precise farm plans, field maps, crop scouting and yield maps. This, in turn, allows for the more precise application of inputs such as pesticides, herbicides, and fertilizers, thus helping to reduce expenses, produce higher yields and create a more environmentally-friendly operation.

Remote sensing technology – It can be an invaluable tool when it comes to monitoring and managing land, water, and other resources.

Precision Agriculture is an axis of capital importance to meet the deficit in senior managers of Algerian agriculture. In this context and as part of the European CUPAGIS project, a new professional Master, titled “Precision Agriculture”, was developed by the UDL University.

### **Objectives of the program:**

The objective of the training is to train young executives imbued with theoretical and practical knowledge, capable of managing farms in a modern scientific way and of developing production master plans.

### **Structure of the program:**

Three semesters of study are offered, covering specialized disciplines in the field of precision agriculture, geographic information systems and remote sensing.

### **Course organization and pedagogical approach:**

The modules in the semesters are:

#### **Semester 1**

Remote sensing and application of earth and environment related to precision agriculture

Les SIG en Agriculture de précision I

Soil properties and its measurement

Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources

Biomathematics and data analysis

Intensives courses to leverage acceptance of new technologies “in field”

#### **Semester 2**

Sentinel 1 2 3 imagery for agriculture field monitoring

Les SIG en Agriculture de précision II

Application of Precision Agriculture for crops growing

Attacks and health of cultivated plants

Sensors in precision agriculture

Legislation and regulation

#### **Semester 3**

Mechanization in precision farming

Start-up initiatives for future farmers

### **Comment:**

*The proposed teaching modules are well structured and provide fundamental and interdisciplinary professional focus on precision agriculture and GIS.*

*The teaching modules:*

### **Remote sensing and application of earth and environment related to precision**

**agriculture** -The basics of remote sensing which is a key tool in learning precision farming. In addition to the theoretical concepts taught in the courses, the student will become familiar with and be introduced to several software for processing satellite imagery through scheduled practical sessions.

### **Comment:**

*This module introduces students remote sensing data, methods, and tools used for the study of global environmental change. Develop some practical, hands-on skills for processing, analysis, display, and discussion of remote sensing data.*

**GIS for Precision Agriculture** *is give a basic knowledge -introduction to GIS, Coordinate systems and projections, vector and raster, attribute data, thematic maps analysis. Description in French*

**Advanced GIS Techniques for Precision Agriculture** *introduce raster analysis, methods for spatial analysis. Description in French*

*It is not clear what kind of GIS software will be used in the practical seminars.*

**Sentinel 1 2 3 imagery for agriculture field monitoring** *introduces students to the concepts of remote sensing, characteristics of remote sensors, and remote sensing applications in agriculture.*

*The main topic are:*

*General concept of telluric radiation*

*Overviews of Sentinel 1 2 3 missions*

*Land monitoring*

*SAR remote sensing: basic physics, concepts and methods for SAR pre-processing including Sentinel*

*Concepts and methods for vegetation indices using sentinel imagery*

*Crop nitrogen management and yield forecast from satellite-derived information*

*Methods for cropland/crop type mapping from S2 and or S1 time series*

*Accuracy assessment of image classification*

*Water stress detection, evapotranspiration indicator and irrigation management*

### **Conclusions:**

An education and formation system should be the mean through which tradition and technological advancement are successfully combined and transferred with a double direction interaction between knowledge creation centers experts, advisors, etc. and farming communities.

The master's course "*Precision Agriculture*" developed by UDL covers basic disciplines in the field of precision agriculture. The aim is to train specialists to manage modern agricultural farms. I recommend to include subjects in the field of information and IoT technology

2020  
Plovdiv

Reviewer:  
/Assoc. Prof. Dr. Zhulieta Arnaudova/

# Comments to Curricula Description of the Algerian universities, created in the framework of the CUPAGIS project from Czech University of life Sciences Prague, Faculty of engineering.

## UDL-SBA – Precision Agriculture Master training

### 1. Year

#### Semester 1

- Remote sensing and application of earth and environment related to precision agriculture
- Les SIG en Agriculture de precision I
- Soil properties and its measurement
- Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources
- Biomathematics and data analysis
- Intensives courses to leverage acceptance of new technologies “in field”

#### Semester 2

- Sentinel 1 2 3 imagery for agriculture field monitoring
- Les SIG en Agriculture de precision II
- Application of Precision Agriculture for crops growing
- Attacks and health of cultivated plants
- Sensors in precision agriculture
- Legislation and regulation

### 2. Year

#### Semester 3

- Mechanization in precision farming
- Start-up initiatives for future farmers

*In generally, I found relatively old compulsory literature. Please, try it to update. I appreciate the inclusion of the chapter Legislation and regulation.*

Jan Chyba

### **UDL-SBA Precision Agriculture Master Training**

#### *Year 1 Semester 1*

##### 1.1.3 Soil properties and its measurement

*I would prefer to use in prerequisites subjects such as pedology, chemistry etc.*

##### 1.1.4 Basics of the Precision agriculture – characteristics, technologies, economic efficiency, optimal use of resources

*Chapter 1 there should be Technologies used in PA (precision agriculture). Chapter 6 I would prefer the use of UAVs as a general topic. The subject is more focused on remote sensing in PA, the original name of subject should be misleading.*

#### *Year 2 Semester 3*

##### 2.1.1 Mechanization in precision farming

*Part IV/ Tillage equipment for soil preparation and maintenance of crops should be renamed as: Equipment or tools for stubble breaking, tillage, seedbed preparation and weeders and VII/ Equipment*

*for harvesting cereals, harvesting fodder, roots and tubers as: Equipment for cereals, fodder, root crop harvest.*