

# LIVRET DE FORMATION

## PROGRAMMES ET CONTENUS PEDAGOGIQUES DES SPECIALISATIONS D'INGENIEUR AGRONOME SEMESTRE 8 ANNEE 2011-2012

# Comment faire vos choix

- De spécialisation (*fiche de vœux de spécialisation*)
- D'unités constitutives (UC) obligatoires (*fiche d'inscription aux UC*)
- D'unités constitutives (UC) optionnelles (*fiche d'inscription aux UC*)
- D'unités constitutives (UC) libres (*fiche d'inscription aux UC*)
- D'activité de spécialité

## SPECIALISATION

- Consulter le livret S8 et le livret S9 S10
- Faire 1, 2 ou 3 vœux de spécialité
- Compléter la *fiche de vœux de spécialisation*

## UC (Unités Constitutives) OBLIGATOIRES

- Vous avez 4 UC obligatoires de spécialisation. Chacune d'elle se trouve dans un bloc d'UC différent.
- Vous devez cocher ces 4 UC sur la *fiche d'inscription aux UC*

## UC (Unités Constitutives) OPTIONNELLES

- Vous avez 3 UC optionnelles de spécialisation. Chacune d'elle se trouve dans un bloc d'UC différent.
- Vous devez cocher ces 3 UC sur la *fiche d'inscription aux UC*

## UC (Unités Constitutives) LIBRES

- Vous avez 3 UC libres. Chacune d'elle se trouve dans un bloc d'UC différent.
- Vous devez cocher ces 3 UC sur la *fiche d'inscription aux UC*

## ACTIVITE DE SPECIALISATION

- Vous avez 1 activité de spécialisation à réaliser. Elle fait partie de l'UE 4.
- Vous devrez prendre contact avec votre responsable de spécialisation pour formaliser cette activité, dès le début du semestre 8 (votre retour à Agrocampus Ouest est fixé au lundi 20 février 2012).

## UE 1 et UE2

### Présentation par spécialisation d'ingénieur

- Génie de l'Environnement
- Géo-information appliquée à l'agriculture, aux paysages et à l'environnement (GAPE)
- Halieutique
- Ingénierie Zootechnique
- Microbiologie Alimentaire, Maîtrise et Optimisation
- Politiques et Marchés de l'Agriculture et des Ressources
- Protection des Plantes et Environnement
- Science de l'Alimentation et Management de l'Entreprise
- Sciences et Productions Végétales
- Statistique Appliquée

# GENIE DE L'ENVIRONNEMENT

## Semestre 8 spécialité ingénieurs (30 crédits)

Au cours du semestre S8, la spécialité d'ingénieur *Génie de l'Environnement* impose deux 2 Unités d'enseignement spécifiques. Dans l'UE 1 « modules obligatoires de spécialité » ou dans l'UE 2, « modules conseillés de spécialité », elle invite ses étudiants à choisir 7 UC (4 + 3), parmi des UC regroupées en 3 domaines : UE1 : « Gestion de la production et des espaces ruraux », « Outils de l'ingénieur » et UE2 « Connaissance et gestion des milieux ». Le choix ainsi proposé doit permettre aux étudiants de se construire un parcours individuel de formation, en lien avec leur projet professionnel.

8 crédits ECTS	UE 1 Modules obligatoires de spécialité.	
4 ECTS	<p><b>Domaine « Gestion de la production et des espaces ruraux » choix de 2 UC parmi les 7 UC suivantes :</b></p> <p>Agriculture biologique Agronomie et développement Collectivités publiques locales et gestion de l'espace rural Droit rural + Droit de l'environnement Economie de l'environnement et des ressources renouvelables Géographie de l'espace rural L'exploitation agricole et la filière Politique agricole et alimentaire</p>	<p>BLOC 24 BLOC 19 BLOC 20 BLOC 21 BLOC 20 BLOC 18 BLOC 23 BLOC 25</p>
4 ECTS	<p><b>Domaine « Outils de l'ingénieur » choix de 2 UC parmi les 8 UC suivantes :</b></p> <p>Analyse des données multidimensionnelles et text mining Cartographie des sols et aménagement du territoire Irrigation et gestion de l'eau Photo-interprétation et traitement d'images aériennes Risques agro-environnementaux et sanitaires Systèmes d'information géographique Sol et Environnement : du terrain au Système d'Information Géographique Topographie</p>	<p>BLOC 19 BLOC 19 BLOC 27 BLOC 27 BLOC 19 BLOC 25 BLOC 27 BLOC 28</p>
6 crédits ECTS	UE 2 Modules conseillés de spécialité	
6 ECTS	<p><b>Domaine « Connaissance et gestion des milieux » choix de 3 UC parmi les 11 UC suivantes :</b></p> <p>Biologie des animaux aquatiques Biologie évolutive Botanique et écologie végétale Eau-Sol-Plante Ecologie du paysage Ecologie végétale et biocénotique Gestion technique des déchets Le cours d'eau dans son bassin versant et son fonctionnement hydrologique Modélisation appliquée à l'écologie des populations Océanologie et limnologie Structure du paysage et qualité de l'eau</p>	<p>BLOC 19 BLOC 20 BLOC 26 BLOC 18 BLOC 25 BLOC 24 BLOC 18 BLOC 18 BLOC 25 BLOC 24 BLOC 24</p>
7 crédits ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ACTE (Analyse de Concepts ayant Trait à l'Environnement) + Posters</b></li> <li>• <b>Conduite de projet</b></li> </ul>	

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 «Gestion de la production et des espaces ruraux – Outils de l'ingénieur» (UC Obligatoires)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b>            Dans l'UE 1 « Unités constitutives obligatoires de spécialité », les étudiants font un choix de 4 UC parmi un ensemble d'UC regroupées en 2 domaines « Gestion de la production et des espaces ruraux » et « Outils de l'ingénieur».</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE</u></b>            Ces enseignements permettent aux étudiants d'acquérir les connaissances, outils et méthodes permettant d'analyser les interactions entre l'agriculture et l'espace rural, vu à travers sa structuration et son fonctionnement. Ils incluent notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les outils et méthodes de recueil et d'exploitation de données spatiales et temporelles</li> <li>• les processus, modalités et acteurs de l'espace rural et de l'aménagement</li> <li>• le droit et la réglementation de l'environnement.</li> </ul> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b>            La spécialisation "Génie de l'environnement" forme des ingénieurs capables d'appréhender la complexité des relations agriculture - environnement, d'étudier les phénomènes dans une démarche pluridisciplinaire et de mettre en place une gestion intégrée de l'espace rural et des milieux "naturels",</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maîtrisant les <b>outils d'analyse et de gestion des territoires</b> ;</li> <li>• qui par leur pluridisciplinarité et leur adaptabilité seront capables de <b>dialoguer avec les divers acteurs</b> du monde socioprofessionnel ;</li> <li>• <b>capables d'innover</b> en matière d'ingénierie environnementale, de pratique d'aménagement et de systèmes de production alternatifs.</li> </ul> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b>            L'UE2 couvre le troisième domaine de compétence requis par la spécialité GE. En effet, l'originalité et le succès de cette formation tiennent à l'intégration des sciences sociales et des sciences appliquées à l'agronomie et à l'environnement, qui permet d'aborder les questions environnementales dans leur globalité, en tenant compte à la fois de leurs implications socio-économiques et de leur dimensions scientifiques et techniques.</p>	<p><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE2 « Connaissance et gestion des milieux»</b> (UC Optionnelles)</p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b> Dans l'UE 2 « Unités constitutives conseillées de spécialité », les étudiants ont le choix de 3 UC regroupées dans le domaine « Connaissance et gestion des milieux ».</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE</u></b> Ces enseignements permettent aux étudiants de compléter les fondamentaux acquis dans les grands domaines, par des connaissances scientifiques en gestion des milieux. Ils incluent notamment des UC centrées sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la connaissance et la gestion des ressources en eau et en sol</li> <li>- la biologie de l'environnement</li> <li>- l'écologie fondamentale et appliquée.</li> </ul> <p>La formation initie à une démarche qui prend en compte les enjeux, l'évaluation et la gestion de l'environnement dans l'espace rural, que ce soit au niveau de son évolution propre comme au niveau de ses liens avec les milieux urbains et industriels (zones périurbaines, valorisation agricole des déchets, sensibilité des milieux aux pollutions industrielles,...).</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b> La spécialisation "Génie de l'environnement" forme des ingénieurs généralistes mais ayant des compétences spécialisées basées sur des connaissances scientifiques approfondies.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b> L'UE1 couvre les deux autres domaines de compétence requis par la spécialité GE.</p>	<p><b>6</b></p>

# GEO-INFORMATION APPLIQUEE A L'AGRICULTURE, AUX PAYSAGES ET A L'ENVIRONNEMENT (GAPE)

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 376 1078 483"><b>UE1 « Les bases de la géomatique et de l'informatique» - (UC Obligatoires)</b></p> <p data-bbox="150 573 418 607"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 647 863 680">L'UE comprend les 4 Unités Constitutives suivantes :</p> <ul data-bbox="150 685 978 824" style="list-style-type: none"><li>- UC1 : Systèmes d'Informations Géographiques</li><li>- UC2 : Photo-interprétation et traitement d'images aériennes</li><li>- UC3 : Langage Java</li><li>- UC4 : Ordinateurs, réseaux et internet</li></ul> <p data-bbox="150 900 552 934"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 938 1390 1115">L'objectif est de connaître les bases de chacun des trois domaines nécessaires à l'étude spatiale de l'environnement et des paysages que sont les systèmes d'information géographique, la télédétection et l'informatique. Ces bases seront abordées sous l'aspect de la connaissance des outils en semestre 8 et complétée par les concepts méthodologiques en semestre 9.</p> <p data-bbox="150 1191 1074 1225"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1229 1390 1406">Les outils qui correspondent à ces trois domaines de compétences sont d'un usage maintenant répandu dans le milieu professionnel et font partie intégrante des connaissances de base nécessaires à la formation des ingénieurs agronomes et du paysage. Ils complètent les approches quantitatives et ponctuelles abordées par ailleurs dans les formations.</p> <p data-bbox="150 1482 507 1516"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<p data-bbox="1449 376 1481 421"><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 226 1018 331"><b>UE2 « Domaines d'application et outils complémentaires» - (UC Optionnelles)</b></p> <p data-bbox="150 427 416 461"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 499 1294 533">L'UE est constituée de 3 Unités Constitutives qui sont à choisir dans l'offre suivante :</p> <ul data-bbox="150 571 957 965" style="list-style-type: none"> <li>- Topographie</li> <li>- Cartographie des sols et aménagement</li> <li>- Collectivités publiques locales et gestion de l'espace rural</li> <li>- Risques agro-environnementaux et sanitaires</li> <li>- Sols et environnement</li> <li>- Ecologie du paysage</li> <li>- Interrelation Terre-Mer</li> <li>- Géographie de l'espace rural</li> <li>- Algorithmique et programmation</li> <li>- Méthodes de développement d'applications informatiques</li> <li>- Imagerie numérique</li> </ul> <p data-bbox="150 1003 552 1037"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 1043 1393 1216">L'objectif principal est de connaître les principaux domaines d'application dans lesquels les analyses spatiales sont largement utilisées et d'être capable ultérieurement d'évaluer l'apport potentiel des informations spatiales dans des contextes variés. Un second objectif est d'approfondir dès le semestre 8 certains outils et méthodes complémentaires qui seront peu ou pas abordés en semestre 9.</p> <p data-bbox="150 1294 1074 1328"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1335 1393 1541">La particularité et le point fort des ingénieurs agronomes et du paysage est de se situer à l'interface entre les domaines d'application et certaines méthodologies récentes d'analyse. L'association entre une bonne perception du panorama de ces domaines d'application et une connaissance approfondie de la géoinformation contribue à renforcer les capacités d'innovation et le positionnement des ingénieurs agronomes et du paysage dans ces domaines.</p> <p data-bbox="150 1585 507 1619"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<p data-bbox="1449 226 1481 259"><b>6</b></p>

# HALIEUTIQUE

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 «Bases fondamentales de l'halieutique»</b> (UC Obligatoires)</p> <p><b>1) Descriptif de l'UE</b> L'UE intitulée « bases fondamentales de l'halieutique » est constituée d'UC installant les bases liées au domaine halieutique. Ces UC apportent aux étudiants une culture pluridisciplinaire du secteur halieutique. Ils ont pour objet de fournir les connaissances nécessaires à la compréhension de la dynamique des ressources vivantes aquatiques et du fonctionnement des systèmes d'exploitation (pêches et aquacultures) dans tous les environnements aquatiques (marins, dulçaquicoles).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Océanologie et limnologie</li><li>- Droit et organisation des pêches</li><li>- Biologie des animaux aquatiques</li><li>- <u>Une UC à choisir parmi celles proposées dans l'UE2</u></li></ul> <p><b>2) Objectifs généraux de l'UE:</b> L'objectif est de former des cadres du secteur halieutique dans l'optique d'une pêche responsable, d'une aquaculture durable, d'une gestion intégrée des zones côtières et des milieux aquatiques, continentaux et marins et d'une utilisation optimale de la production de ces milieux. Pour ce faire, cette UE contribue à apporter des connaissances sur la biologie des ressources halieutiques, leurs différents milieux de vie ainsi que sur de l'environnement législatif spécifique aux activités d'exploitation de ces ressources et de ces milieux.</p> <p><b>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</b> Les étudiants doivent être capables de connaître la dynamique des systèmes halieutiques et aquacoles, tant du point de vue écologique que vis à vis de l'encadrement juridique des activités des différents acteurs de la filière</p> <p><b>4) Lien avec les autres UE</b> Cette UE permet d'apporter aux étudiants les connaissances qui fonderont leurs compétences pour aborder les systèmes halieutiques. Pour cela, ils devront à terme:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>o être capables d'appréhender les comportements et dynamiques des écosystèmes, des ressources vivantes aquatiques et des acteurs qui les exploitent ou les cultivent;</li><li>o pouvoir analyser, dans leur composantes écologiques mais aussi économiques et sociales, les différents usages concurrentiels de ces ressources et en tirer les conséquences quant aux modes de gestion à proposer;</li><li>o maîtriser les aspects liés à l'aval des filières de production, aux activités de transformation et de valorisation des produits issus de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques, cultivées ou pêchées, en tenant compte de l'internationalisation des marchés.</li></ul> <p>Cette UE est donc indispensable à l'acquisition de savoirs fondamentaux. L'UE « Choix optionnels en sciences halieutiques et aquacoles » s'appuiera donc largement sur les enseignements réalisés ici, tout comme le semestre 9.</p>	<b>8</b>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE2 « Choix optionnels en sciences halieutiques et aquacoles » - (UC Optionnelles)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p>L'UE « Choix optionnels en sciences halieutiques et aquacoles » est constituée d'UC choisies en fonction du parcours professionnel vers lequel s'oriente l'étudiant halieute.</p> <p>4 des 8 UC ci-dessous sont à suivre dans cette UE ; ils dépendent de la dominante choisie par l'étudiant au sein de la spécialisation (REA, GPECC, AQUA, PVH)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aquaculture : présentation du secteur et des filières (AQUA, PVH)</li> <li>- Economie de l'environnement et des ressources renouvelables (REA)</li> <li>- Dynamique des populations et gestion des stocks halieutiques (REA, GPECC, PVH)</li> <li>- Technologie des produits halieutiques (PVH, AQUA)</li> <li>- Interrelations terre / mer (REA, GPECC, AQUA)</li> <li>- Systèmes d'informations géographiques (REA, GPECC, AQUA)</li> <li>- Le cours d'eau dans son bassin versant et son fonctionnement hydrologique (GPECC)</li> <li>- Stratégies et organisation des entreprises (PVH)</li> </ul> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>L'UE « Choix optionnels en sciences halieutiques et aquacoles » est constituée d'UC optionnelles déterminant une dominante qui permet aux étudiants de commencer à envisager un parcours professionnel au sein de l'halieutique.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE permet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o de présenter aux étudiants les théories et les pratiques les plus récentes qui concernent le domaine de l'halieutique, de l'aquaculture, de l'halio-alimentaire et de la gestion des zones côtières ;</li> <li>o de leur faire acquérir les méthodes et les outils spécifiques de ces domaines ;</li> <li>o de les mettre en situation pour l'utilisation de ces méthodes et outils lors de travaux de groupes et d'un stage de fin d'étude. Dans les différents enseignements, les méthodes pédagogiques favorisent donc, autant que faire se peut, les mises en situation par rapport à des situations proches de la réalité professionnelle.</li> </ul> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Cette UE est fortement basée sur l'UE obligatoire « bases fondamentales de l'halieutique ». Elle permet par ailleurs d'apporter des connaissances et des méthodes essentielles à la poursuite des études en spécialisation en halieutique, en cours de semestre 9.</p>	<p><b>6</b></p>

# INGENIERIE ZOOTECHNIQUE

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 309 1114 416"><b>UE1 « Enjeux de l'élevage et techniques de productions animales» - (UC Obligatoires)</b></p> <p data-bbox="150 510 421 542"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 580 1366 685">L'objectif de l'UE est de proposer aux étudiants inscrits en spécialité "Ingénierie zootechnique" les *bases* de connaissances biologiques ou techniques, de méthodes et de réflexion nécessaires à l'encadrement d'un élevage viable, vivable et transmissible.</p> <p data-bbox="150 725 751 757">Cette UE est composée des 4 UC suivantes :</p> <ul data-bbox="245 763 711 869" style="list-style-type: none"><li data-bbox="245 763 667 795">Animaux,, Elevages et Sociétés</li><li data-bbox="245 801 699 833">Nutrition animale et métabolisme</li><li data-bbox="245 840 711 869">Gestion de l'animal dans l'élevage</li></ul> <p data-bbox="150 875 1062 907">Au choix : Filières animales en Europe <u>ou</u> Génétiques et génomique</p> <p data-bbox="150 1016 552 1048"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 1088 1394 1373">L'objectif de l'UE est de proposer aux étudiants inscrits en spécialité "Ingénierie zootechnique" les *bases* de connaissances biologiques ou techniques, de méthodes et de réflexion nécessaires à l'encadrement d'un élevage viable, vivable et transmissible. Les UC peuvent correspondre à une des disciplines enseignées en spécialité (génétique, nutrition..) comme à une approche plus multidisciplinaire (Elevages et sociétés), mais ne couvre pas le champ des possibles. Les méthodes pédagogiques différentes dans les UC permettent l'acquisition ou la mobilisation de compétences différentes du futur ingénieur zootechnicien.</p> <p data-bbox="150 1487 1075 1518"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1630 507 1662"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p data-bbox="150 1702 861 1733">Cette UE constitue un pré-requis pour le semestre 9.</p>	<p data-bbox="1449 309 1481 353"><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 226 1214 331"><b>UE2 «Formation pluridisciplinaire de l'ingénieur zootechnicien» - (UC Optionnelles)</b></p> <p data-bbox="150 423 421 456"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 499 1331 562">Cette UE est composée de 3 UC au choix parmi la liste ci-dessous avec la contrainte de choisir :</p> <ul data-bbox="197 568 1302 678" style="list-style-type: none"> <li>- Une UC de sciences agronomiques (agronomie, zootechnie, biologie...)</li> <li>- Une UC de sciences de l'ingénieur (mathématiques, physique, informatique...)</li> <li>- Une UC de sciences sociales (économie, sociologie, ressources humaines...)</li> </ul> <p data-bbox="150 788 552 822"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 864 1366 927">Cette UE a pour objectif principal de permettre aux futurs ingénieurs zootechiciens de se familiariser avec des domaines divers des sciences animales au sens le plus large.</p> <p data-bbox="150 1039 1075 1072"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1182 509 1216"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<p data-bbox="1449 226 1481 259"><b>6</b></p>

# MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE, MAITRISE ET OPTIMISATION

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 « Les micro-organismes dans l'industrie agro-alimentaire » - (UC obligatoires)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b>  <b>4 modules obligatoires :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bactéries et procédés agro-alimentaires</li> <li>2. Technique de génétique bactérienne</li> <li>3. Génie des procédés et industries alimentaires</li> <li>4. A définir avec l'enseignant responsable de la spécialité</li> </ol> <p>Cette UE rassemble les connaissances scientifiques et techniques essentielles à la formation d'un ingénieur au domaine de la microbiologie dans le secteur agro-alimentaire. L'objectif est ainsi de sensibiliser les étudiants au monde microbien en illustrant les concepts de diversité, de dualité (flore « positive » <i>versus</i> « flore négative ») et d'adaptation. Les principales techniques seront décrites et mises en œuvre, avec un approfondissement particulier des techniques de génétique bactérienne.</p> <p>Par ailleurs, la connaissance de l'industrie agro-alimentaire passe par la compréhension du génie des procédés, qui consiste à modéliser de manière rigoureuse les bilans d'énergie et de matière au sein des procédés de transformation, l'objectif final étant d'en améliorer les performances. La connaissance de la filière « lait », ainsi que les caractéristiques majeures des produits qui en dérivent sera approfondie, en raison de la performance de ce modèle.</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>Cette UE constitue le socle de formation des ingénieurs agronomes souhaitant se spécialiser dans le secteur de la microbiologie en agro-alimentaire, et visant plus particulièrement des fonctions scientifiques et techniques, en lien avec la sécurité des aliments et/ou les procédés mettant en œuvre des micro-organismes.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE permet d'intégrer les connaissances et les savoir-faire puisqu'elle est à l'interface de la microbiologie, de la biologie moléculaire, de la technologie, de la biochimie mais aussi de la physique.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Des aspects plus détaillés et/ou approfondis portant sur les autres filières (animales et végétales) sont l'objet de l'UE 2.</p> <p>Par ailleurs, l'UE 2 permet d'apporter les outils d'analyse statistique et bio-informatique essentiels à l'ingénieur.</p>	<p><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE2 « Sciences et techniques agro-alimentaires, connaissance de l'entreprise et outils d'analyse en lien avec la microbiologie » - (UC optionnelles)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p style="text-align: center;"><b>3 modules à choisir parmi</b></p> <p style="text-align: center;">Analyse financière  Connexions marketing et supply chain management  Ingrédients alimentaires  Technologie des produits halieutiques  Ecologie des interactions plantes/bioagresseurs  Phytopathologie appliquée  Planification expérimentale (niveau 1)  Initiation à la R&amp;D en IAA  Bioinformatique</p> <p>Cette UE offre la possibilité aux étudiants, soit de compléter leurs connaissances scientifiques et techniques du secteur agro-alimentaire (produits animaux et végétaux, ingrédients) et/ou de la microbiologie dans la filière végétale, soit d'approfondir leur maîtrise de certaines méthodologies (planification expérimentale, démarche recherche et développement, bioinformatique), soit encore d'élargir leur domaine de compétences vers le marketing, la logistique et la gestion des ressources humaines</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>Cette UE vise à compléter les connaissances des ingénieurs se destinant à des fonctions scientifiques et techniques, en lien avec la sécurité des aliments et/ou les procédés mettant en œuvre des micro-organismes dans l'industrie agro-alimentaire.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE contribue à l'élargissement des savoirs et des savoir-faire de l'ingénieur agro-alimentaire à vocation technique et scientifique, spécialisé dans le domaine de la microbiologie. Un choix judicieux des UC suivies permettra à l'étudiant de se spécialiser plus particulièrement dans la filière végétale ou d'appréhender les aspects managériaux et marketing de l'entreprise.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Cette UE offre la possibilité de compléments scientifiques et techniques par rapport à l'UE 1, mais aussi de connaissance des outils statistiques et bio-informatiques essentiels ainsi qu'une ouverture vers la connaissance du monde de l'entreprise.</p>	<p><b>6</b></p>

# POLITIQUES ET MARCHES DE L'AGRICULTURE ET DES RESSOURCES

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 « Economie appliquée » - (UC obligatoires)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p>Cette UE donne les bases de connaissances nécessaires à l'analyse économique appliquée aux champs de l'agriculture, l'environnement, les ressources. Elle est basée sur des approches micro et macroéconomiques.</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>Cette UE vise à donner aux étudiants les connaissances de base en économie appliquée, qui seront développées et approfondies au semestre 9. Les champs d'application relèvent des compétences de l'ingénieur agronome (agriculture, environnement, ressources).</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE participe à l'orientation du profil de l'étudiant vers la spécialisation en économie et sciences sociales appliquées aux secteurs de l'agriculture et ressources naturelles, pour l'amener progressivement sur le profil d'agroéconomiste.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Cette UE constitue un pré-requis pour le semestre 9 POMAR.</p> <p><b><u>5) Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p>Cette UE est en principe composée des 4 UC suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- politique économique (bloc 22)</li> <li>- économie de l'environnement et des ressources renouvelables (bloc 20)</li> <li>- économie industrielle (bloc 21)</li> <li>- économie internationale et marchés agricoles (bloc 19)</li> </ul> <p>Voir les fiches descriptives des UC à la fin de ce livret.</p>	<p><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE2 « Sciences humaines et outils » - (UC optionnelles)</b></p> <p><b>1) Descriptif de l'UE</b></p> <p>Cette UE est composée de 3 UC au choix parmi la liste ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- géographie de l'espace rural (bloc 18)</li> <li>- introduction à la réflexion et à l'argumentation éthiques (bloc 18)</li> <li>- stratégie et organisation des entreprises (bloc 18)</li> <li>- l'exploitation agricole et la filière (bloc 23)</li> <li>- modélisation appliquée à l'écologie des populations (bloc 25)</li> <li>- politique agricole et alimentaire (bloc 25)</li> <li>- milieux et productions aquatiques (bloc 26)</li> <li>- analyse financière (bloc 27)</li> <li>- connexions et supply chain management (bloc 27)</li> <li>- initiation à la réflexion économique (bloc 28)</li> <li>- droit et organisation des pêches (bloc 28)</li> </ul> <p><i>(Liste valable pour 2011-2012. Elle peut évoluer d'une année à l'autre).</i></p> <p><b>2) Objectifs généraux de l'UE:</b></p> <p>Initiation à la réflexion et à l'analyse économique appliquée aux champs de l'ingénieur agronome : agriculture, pêche, marchés agricoles et des produits de la mer, environnement, ressources, politiques agricoles et de la pêche. Ouverture à d'autres sciences sociales (droit, gestion) et aux outils de modélisation.</p> <p><b>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</b></p> <p>Cette UE participe à l'orientation de l'étudiant vers le profil d'agroéconomiste.</p> <p><b>4) Lien avec les autres UE</b></p> <p><b>5) Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</b></p> <p>Voir les fiches descriptives des unités constitutives à la fin de ce livret.</p>	<p><b>6</b></p>

**UC Activité de spécialisation, relevant de POMAR (comptant pour l'UE 4)**

**Projet tutoré (type AP)**

Responsable : Responsable de spécialité

Intervenants : Tous les enseignants chercheurs de la spécialité + les enseignants chercheurs de l'UBO

L'objectif de l'UC est de faire vivre à chaque étudiant une expérience d'initiation à la recherche. L'étudiant sera en charge d'un volet du projet de recherche ou développement mené sous la responsabilité d'un enseignant-chercheur. Les modalités du travail et ses attendus sont définis en accord avec l'enseignant responsable du travail, qui sera chargé de l'évaluation du travail réalisé par l'étudiant. Il peut s'agir de travaux bibliographiques, de travaux sur des données, de modélisation etc. Les travaux peuvent être individuels ou effectués en binôme. Pour cette activité, les étudiants POMAR sont en commun avec les étudiants en cursus 1<sup>ère</sup> année PRAME. Une liste de proposition sera fournie à la rentrée en S8. Les étudiants peuvent également proposer des thèmes aux enseignants.

# PROTECTION DES PLANTES ET ENVIRONNEMENT

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 « Bases écologiques pour l'étude des systèmes agricole » - (UC obligatoires)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p>L'UE comprend 4 Unités Constitutives :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Biologie évolutive</li><li>- Modélisation appliquée à l'écologie des populations</li><li>- Ecologie du paysage</li><li>- Eau-Sol-Plante</li></ul> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>L'objectif de cette unité d'enseignement est de fournir aux étudiants les outils et concepts de l'écologie qui forment le socle de connaissances requises pour appréhender l'étude des systèmes de production agricole en interaction avec l'environnement, en particulier les questions liées à la protection des plantes.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE contribue aux compétences de l'ingénieur agronome en lui apportant des concepts et méthodes permettant d'aborder l'étude des systèmes agricoles, de leur relation avec l'environnement et de leur dynamique spatiale et temporelle,</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Cette UE complète et approfondit les connaissances acquises en S5/S6 en écologie et agronomie générale et contient les bases scientifiques et méthodologiques qui en complément de la formation générale d'ingénieur agronome fournit en particulier le socle théorique et technique pour aborder les enseignements spécifiques à la spécialisation « protection des plantes ».</p>	<b>8</b>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 230 1187 282"><b>UE2 « Eléments d'agroécologie » - (UC optionnelles)</b></p> <p data-bbox="150 371 416 405"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 445 1294 479">L'UE est constituée de 3 Unités Constitutives qui sont à choisir dans l'offre suivante :</p> <ul data-bbox="150 481 1050 837" style="list-style-type: none"> <li>- Phytopathologie appliquée</li> <li>- Agriculture tropicale</li> <li>- Agriculture biologique</li> <li>- Botanique et écologie végétale</li> <li>- Connaissance des plantes cultivées</li> <li>- Sol et environnement : du terrain au SIG</li> <li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquée à la protection des cultures</li> <li>- Risques agro-environnementaux et sanitaires</li> <li>- Zoologie appliquée</li> <li>- Les insectes d'intérêt agronomique</li> </ul> <p data-bbox="150 949 549 983"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 1023 1390 1128">Les objectifs généraux de l'UE sont de permettre aux étudiants d'approfondir en fonction de leur intérêt et de leur projet professionnel différents aspects de l'écologie et/ou de l'agronomie.</p> <p data-bbox="150 1240 1070 1274"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1314 1390 1451">L'UE contribue aux compétences de l'ingénieur agronome en le dotant d'une culture générale dans des domaines spécifiques de l'écologie et de la production agricole. Elle complète, en particulier, la formation générale des spécialistes de la protection des plantes.</p> <p data-bbox="150 1563 504 1597"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<p data-bbox="1449 230 1481 282"><b>6</b></p>

# SCIENCE DE L'ALIMENTATION ET MANAGEMENT DE L'ENTREPRISE

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 « Unités Constitutives obligatoires »</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p>UC Management de projet (P. Guéguen)            UC Marketing agroalimentaire (S. Gouin)            UC Microbiologie alimentaire (F. Baron)            UC Génie des Procédés et IAA (R. Jeantet)</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>1. Découvrir les grands principes de fonctionnement d'une entreprise alimentaire ou d'une bioindustrie dans son environnement. Seront traitées trois grandes fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- production : comprendre les contraintes, enjeux et mécanismes du management industriel,</li> <li>- marketing : découvrir les principaux concepts outils d'analyse des produits et marchés et stratégies des industriels face à l'évolution de la demande</li> <li>- finance : analyser les résultats financiers à travers un compte de résultat, et interpréter un bilan économique, réaliser un diagnostic financier, analyser un plan de financement.</li> </ul> <p>2. Identifier les paramètres de contrôle et établir les bilans d'énergie et de matière des procédés de transformation afin d'en optimiser les performances.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE permet d'appréhender le fonctionnement d'une entreprise dans un contexte concurrentiel à forts enjeux sociétaux (sécurité sanitaire, santé,...). Elle rassemble également des éléments fondamentaux de connaissance dans le domaine de la « culture » scientifique et technique de l'ingénieur agro-alimentaire, en lien avec l'analyse des procédés.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Fondement et pré-requis de l'UE « Outils de management et coordination dans les filières alimentaires »</p>	<p><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="153 226 1062 271"><b>UE2 « Unités Constitutives optionnelles »</b></p> <p data-bbox="153 353 419 387"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="153 427 523 461"><b>3 modules à choisir parmi :</b></p> <ul data-bbox="201 501 799 678" style="list-style-type: none"> <li>- Bactéries et procédés agro-alimentaires</li> <li>- Stratégie et organisation des entreprises</li> <li>- Ingrédients alimentaires</li> <li>- Science et technologie des aliments A</li> <li>- Planification expérimentale</li> </ul> <p data-bbox="153 757 1393 931">Cette UE offre la possibilité aux étudiants soit de compléter leurs connaissances scientifiques et techniques du secteur agro-alimentaire (produits, technologies, microbiologie), soit d'approfondir leur maîtrise de certaines méthodologies (planification expérimentale, démarche recherche et développement), soit encore d'élargir leur domaine de compétences vers la gestion et l'économie appliquée au secteur agroalimentaire.</p> <p data-bbox="153 972 552 1005"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="153 1010 1393 1218">Cette UE vise à compléter les connaissances scientifiques et techniques des ingénieurs agro-alimentaires se destinant à des fonctions en lien avec les produits et/ou les procédés. Toutefois, nous conseillons vivement aux étudiants de suivre au moins l'une des UC dans le champ de l'économie –gestion, afin de leur garantir un minimum de connaissances dans ces domaines, indispensable à une insertion réussie dans le secteur agroalimentaire, et en particulier dans les entreprises industrielles.</p> <p data-bbox="153 1258 1075 1292"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="153 1296 1393 1471">Cette UE contribue à l'élargissement des savoirs et des savoir-faire de l'ingénieur agro-alimentaire à vocation technique et scientifique. Toutefois, un choix judicieux des UC suivies doit également permettre à l'ingénieur agronome, spécialisé sur les aspects scientifiques et techniques du secteur agro-alimentaire, d'appréhender également les aspects économiques et managériaux de l'entreprise.</p> <p data-bbox="153 1512 507 1545"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p data-bbox="153 1550 1393 1688">Cette UE offre la possibilité de compléments scientifiques et techniques par rapport à l'UE 1, mais aussi d'ouverture vers les aspects d'économie et de gestion. Les étudiants le souhaitant pourront suivre, dans le cadre de cette UE, le module non retenu en UE 1 (parmi les 4 proposés en UE 1).</p>	<p data-bbox="1449 226 1481 271"><b>6</b></p>

# SCIENCES ET PRODUCTIONS VEGETALES

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>Semestre 8</b></p> <p><b>UE1 « Productions Végétales 1» - (UC obligatoires)</b></p> <p><b>1) Descriptif de l'UE</b> Cette UE va doter les étudiants de connaissances, d'outils et de démarche d'analyse nécessaires i) à la création de matériel végétal, ii) à la conception de pratiques adaptées aux filières végétales et au contexte environnemental. Elle comprend des <b>pré-requis</b> pour les étudiants s'orientant en <b>semestre 9 en spécialisation Sciences des Productions Végétales</b>. Les champs d'application relèvent des compétences de l'ingénieur agronome (ressources génétiques, semences, agriculture, environnement, filières végétales).</p> <p>Cette UE est composée des 4 UC suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Eau-Sol-Plante</li><li>- Méthode et démarche de diagnostic technique en agronomie</li><li>- Biotechnologies Végétales</li><li>- Connaissances des plantes cultivées</li></ul> <p><b>2) Objectifs généraux de l'UE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Acquérir les connaissances des principales espèces d'importance agronomique et leurs utilisations, ainsi que les itinéraires techniques associés.</li><li>- Acquérir les bases biologiques et méthodologiques des biotechnologies végétales et les mettre en application dans le domaine de la sélection végétale.</li><li>- S'approprier les concepts clé relatifs au fonctionnement du système Sol-Plante-Atmosphère. Dans le cadre d'un projet, construire un modèle de bilan hydrique utilisé pour définir une stratégie d'irrigation et évaluer les risques de lessivage en parcelle agricole.</li><li>- Acquérir et mettre en œuvre des méthodes et une démarche de diagnostic agronomique à différentes échelles : parcelles, exploitation agricole, bassin de production.</li></ul> <p><b>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</b> Elle établit les pré-requis de la spécialisation <b>Sciences et Productions Végétales</b>, pour l'étudiant qui souhaite s'orienter sur le profil d'ingénieur agronome ou d'ingénieur en horticulture spécialisé en <b>Amélioration des Plantes (option AP)</b>, en <b>Semences (option SE)</b> et <b>Ingénierie des Agrosystèmes (option IA)</b>.</p> <p><b>4) Lien avec les autres UE</b></p> <p>Lien avec les UE de semestre 5 et 6 : « Déterminants des productions agricoles », « Analyse des systèmes complexes » et « Conduite de projet et approche territoriale ».</p>	<b>8</b>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="153 226 1166 271"><b>UE2 « Productions Végétales 2» - (UC optionnelles)</b></p> <p data-bbox="153 304 421 338"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="153 342 1394 445">L'UE comprend selon l'option choisie pour le semestre S9 i) soit des UC indispensables et spécifiques à l'option choisie, ii) soit des UC d'ouverture à des problématiques connexes qui ne seront pas abordées en semestre 9.</p> <p data-bbox="153 477 552 510"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="153 515 1394 651">Pour toutes les options (AP, SE et IA) : maîtrise des outils d'analyse statistique de données. Pour les options « Amélioration des plantes » et « Semences » : maîtrise des connaissances et des concepts de génétique nécessaires à l'amélioration des plantes, ainsi que des outils d'analyse du génome animal et végétal.</p> <p data-bbox="153 656 1394 759">Pour l'option « Ingénierie des agrosystèmes » : un libre choix de 2 UC parmi une liste d'UC abordant différents objets, concepts ou contexte de la production végétale. Les thèmes approfondis dans ces UC, ne seront pas abordés ultérieurement en semestre 9.</p> <p data-bbox="153 790 1075 824"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="153 828 1394 931">Elle complète l'orientation de l'étudiant vers l'une des options de la spécialisation Sciences des Productions Végétales : <b>Amélioration des Plantes, Semences et Ingénierie des Agrosystèmes.</b></p> <p data-bbox="153 963 507 996"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p data-bbox="153 1001 1394 1061">Cette UE constitue un pré-requis pour le semestre 9 de chaque option de la spécialité Sciences et Productions Végétales.</p> <p data-bbox="153 1093 1278 1126"><b><u>5) Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p data-bbox="153 1131 1394 1191"><b>Pour les options « Amélioration des Plantes » ou « Semences », cette UE est composée de 2 UC fortement conseillées et d'une UC choisie parmi la liste ci-après :</b></p> <ul data-bbox="225 1196 1187 1267" style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de données multidimensionnelles et text mining (P4, bloc 19)</li> <li>- Génétique/Génomique (P4, bloc 21)</li> </ul> <p data-bbox="153 1294 1394 1355"><b>Pour l'option « Ingénierie des agrosystèmes », cette UE est composée d'une UC fortement conseillée et de 2 UC choisies parmi la liste ci-après :</b></p> <ul data-bbox="225 1359 1187 1395" style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de données multidimensionnelles et text mining (P4, bloc 19)</li> </ul> <p data-bbox="225 1440 504 1473"><b><u>Liste d'UC à choisir :</u></b></p> <ul data-bbox="225 1478 1142 1906" style="list-style-type: none"> <li>- Agriculture tropicale</li> <li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquées à la protection des cultures</li> <li>- Génétique/Génomique</li> <li>- Techniques culturales</li> <li>- Protection des cultures et attentes sociétales</li> <li>- Production et utilisation des fourrages</li> <li>- Agriculture Biologique</li> <li>- Modélisation appliquée à l'écologie des populations</li> <li>- Histoire de l'agriculture française</li> <li>- Phytopathologie appliquée</li> <li>- Elevages : agronomie et environnement</li> <li>- Viticulture-œnologie</li> </ul>	<p data-bbox="1445 226 1477 271"><b>6</b></p>

# STATISTIQUE APPLIQUEE

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 344 1110 389"><b>UE1 « Méthodes statistiques» - (UC obligatoires)</b></p> <p data-bbox="150 510 421 544"><b>1) <u>Descriptif de l'UE</u></b></p> <ul data-bbox="150 580 1273 757" style="list-style-type: none"><li>- Planification expérimentale</li><li>- Analyse de données multidimensionnelles et text-mining</li><li>- Statistique et aide à la décision, (ou, si fait en 1<sup>ère</sup> année « Analyse statistique de données biologiques de type Xomiques »)</li><li>- Sensométrie</li></ul> <p data-bbox="150 871 1353 972"><b>2) <u>Objectifs généraux:</u></b> Formation de base dans le domaine du traitement de l'information et de son exploitation. Parcourir différentes méthodologies de l'analyse statistique dans une optique appliquée.</p> <p data-bbox="150 1160 1289 1193"><b>3) <u>Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p data-bbox="150 1198 1102 1227">Voir les fiches descriptives des unités constitutives à la fin de ce livret.</p> <p data-bbox="150 1341 1289 1375"><b>4) <u>Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p data-bbox="150 1379 1102 1408">Voir les fiches descriptives des unités constitutives à la fin de ce livret.</p>	<p data-bbox="1445 344 1477 389"><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 226 1066 271"><b>UE2 « Modules conseillés » - (UC optionnelles)</b></p> <p data-bbox="150 353 421 387"><b>1) <u>Descriptif de l'UE</u></b></p> <ul data-bbox="164 427 1158 495" style="list-style-type: none"> <li>- 1 UC d'informatique</li> <li>- Toute UC en lien avec le projet professionnel de l'étudiant soit 2 UC</li> </ul> <p data-bbox="150 678 1289 712"><b>2) <u>Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p data-bbox="150 745 1102 779">Voir les fiches descriptives des unités constitutives à la fin de ce livret.</p>	<p data-bbox="1449 226 1481 271"><b>6</b></p>

**PROGRAMMES ET  
CONTENUS PEDAGOGIQUES  
DES SPECIALISATIONS  
D'INGENIEUR AGRONOME  
COUPLEES A UN  
MASTER RECHERCHE  
SEMESTRE 8  
ANNEE 2011-2012**

## UE1 et UE2

### Présentation par spécialisation d'ingénieur couplée à un master recherche

- Biologie Végétale Intégrative : Gène, Plante, Agrosystème (BioVIGPA)
  - Génétique et amélioration des plantes
  - Pathologie et protection des plantes
  - Physiologie moléculaire et cellulaire
  - Bioproduction et phytochimie
  - Ecophysiologie
  - Agronomie-écologie
- Ecologie Fonctionnelle Comportementale et Evolutive (EFCE)
- Modélisation des Systèmes Biologiques (MSB)
- Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant (SCMV) :
  - Communication cellulaire et signalisation
  - Toxicologie et Nutrition
  - Innovation thérapeutique et développement des médicaments
  - Biochimie des protéines
  - Génétique
- Sciences de l'Animal pour l'Elevage de Demain (SAED)

# BIOLOGIE VEGETALE INTEGRATIVE : GENE, PLANTE, AGROSYSTEME

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 « Productions Végétales » - (UC Obligatoires)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p>Cette UE va doter les étudiants de connaissances, d'outils et de démarche d'analyse nécessaires i) à la création de matériel végétal, ii) à la conception de pratiques adaptées aux filières végétales et au contexte environnemental. Elle comprend des <b>pré-requis</b> pour les étudiants s'orientant en <b>semestre 9 en spécialisation Master BioVIGPA</b>. Les champs d'application relèvent des compétences de l'ingénieur agronome (ressources génétiques, agriculture, environnement, filières végétales).</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir les connaissances des principales espèces d'importance agronomique et leurs utilisations, ainsi que les itinéraires techniques associés.</li> <li>- Acquérir les bases biologiques et méthodologiques des biotechnologies végétales et les mettre en application dans le domaine de la sélection végétale.</li> <li>- S'approprier les concepts clé relatifs au fonctionnement du système Sol-Plante-Atmosphère. Dans le cadre d'un projet, construire un modèle de bilan hydrique utilisé pour définir une stratégie d'irrigation et évaluer les risques de lessivage en parcelle agricole,</li> <li>- Acquérir et mettre en œuvre des méthodes et une démarche de diagnostic agronomique à différentes échelles : parcelles, exploitation agricole, bassin de production.</li> </ul> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Elle établit les pré-requis de la spécialisation <b>Master BioVIGPA</b>, pour l'étudiant qui souhaite s'orienter sur un profil de chercheur dans les sciences du végétal et leurs applications agronomiques, biotechnologiques et agroalimentaires.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p>Lien avec les UE de semestre 5 et 6 : « Déterminants des productions agricoles », « Analyse des systèmes complexes » et « Conduite de projet et approche territoriale ». Cette UE constitue un pré-requis pour le semestre 9 du <b>Master BioVIGPA</b>.</p> <p><b><u>5) Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p>Cette UE est composée des 4 UC suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Méthode et démarche de diagnostic en agronomie</b></li> <li>- <b>Eau-Sol-Plante</b></li> <li>- <b>Biotechnologie Végétale</b></li> <li>- <b>Connaissances des plantes cultivées</b></li> </ul>	<p><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE2 « Productions Végétales » - (UC Optionnelles)</b></p> <p><b>1) Descriptif de l'UE</b> L'UE comprend selon l'option choisie pour le semestre S9 des UC indispensables et spécifiques à l'option choisie.</p> <p><b>2) Objectifs généraux de l'UE:</b> Pour toutes les options : maîtrise des outils d'analyse de données. Pour chaque option maîtrise des disciplines et des concepts nécessaires à chacune d'elles : « Génétique et Amélioration des Plantes » ; « Pathologie et Protection des Plantes » ; "Physiologie Moléculaire et Cellulaire" ; "Bioproduction et Phytochimie" ; "Ecophysiologie" ; "Agronomie-Ecologie".</p> <p><b>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</b> Elle complète l'orientation de l'étudiant vers l'une des options de la spécialisation citée ci-dessus.</p> <p><b>4) Lien avec les autres UE</b> Cette UE constitue un pré-requis pour le semestre 9 de chaque option de la spécialité <b>Master BioVIGPA</b>.</p> <p><b>5) Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</b> Pour toutes les options, cette UE est composée de 2 UC fortement conseillées et une UC choisie parmi la <u>liste ci-après</u> :</p> <p><b>Option « Génétique et Amélioration des Plantes » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génétique/Génomique</li> <li>- Analyses de données multidimensionnelles et text mining.</li> </ul> <p><b>Option « Pathologie et Protection des Plantes » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquées à la protection des cultures</li> <li>- Analyses de données multidimensionnelles et text mining.</li> </ul> <p><b>Option « Physiologie Moléculaire et cellulaire » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génétique/Génomique</li> <li>- Analyses de données multidimensionnelles et text mining.</li> </ul> <p><b>Option « Bioproduction et phytochimie » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génétique/Génomique</li> <li>- Analyses de données multidimensionnelles et text mining.</li> </ul> <p><b>Option « Ecophysiologie » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génétique/Génomique</li> <li>- Analyses de données multidimensionnelles et text mining.</li> </ul> <p><b>Option « Agronomie-Ecologie » :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquées à la protection des cultures</li> <li>- Analyses de données multidimensionnelles et text mining.</li> </ul> <p><b>Liste d'UC à choisir :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génétique/Génomique</li> <li>- Agriculture tropicale</li> <li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquées à la protection des cultures</li> <li>- Techniques culturales</li> <li>- Production et utilisation des fourrages</li> <li>- Agriculture Biologique</li> <li>- Histoire de l'agriculture française</li> <li>- Phytopathologie appliquée</li> <li>- Viticulture-Cœnologie</li> </ul>	<p><b>6</b></p>

# ECOLOGIE FONCTIONNELLE COMPORTEMENTALE ET EVOLUTIVE

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 342 1098 394"><b>UE1 « Ecologie approfondie » - (UC obligatoires)</b></p> <p data-bbox="150 483 419 517"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 555 687 589">L'UE comprend 4 Unités Constitutives :</p> <ul data-bbox="150 593 874 734" style="list-style-type: none"><li>- Biologie évolutive</li><li>- Modélisation appliquée à la gestion des populations</li><li>- Ecologie du paysage</li><li>- Ecologie végétale et biocénotique</li></ul> <p data-bbox="150 846 552 880"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 918 1390 1025">L'objectif de cette unité d'enseignement est de compléter la formation générale des élèves ingénieur dans le domaine de l'écologie pour des étudiants dont le projet professionnel requiert une compétence dans ce domaine.</p> <p data-bbox="150 1137 1074 1171"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1209 1366 1317">Cette UE contribue aux compétences de l'ingénieur agronome en lui apportant des concepts et méthodes permettant d'aborder l'étude des systèmes écologiques en relation avec l'environnement et dans leur composante spatiale et temporelle,</p> <p data-bbox="150 1429 507 1462"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p data-bbox="150 1500 1289 1608">Cette UE complète et approfondit les connaissances acquises en S5/S6 en écologie générale et contient les bases scientifiques et méthodologiques pour aborder les problématiques en lien avec l'écologie.</p>	<p data-bbox="1449 342 1481 394"><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="148 226 1198 331"><b>UE2 « Concepts et méthodes pour l'écologie et l'environnement » - (UC optionnelles)</b></p> <p data-bbox="148 427 416 461"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="148 501 1278 535">L'UE est constituée de 3 Unités Constitutives qui sont à choisir dans l'offre suivante</p> <ul data-bbox="148 573 1198 1003" style="list-style-type: none"> <li>- Dynamique des populations et gestion des stocks halieutiques</li> <li>- Bioinformatique</li> <li>- Analyse des données multidimensionnelles et text mining</li> <li>- Botanique et écologie végétale</li> <li>- Risques agro-environnementaux et sanitaires</li> <li>- Sol et environnement : du terrain au SIG</li> <li>- Eau-Sol-Plante</li> <li>- Le cours d'eau dans son bassin versant et son fonctionnement hydrologique</li> <li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquée à la protection des cultures</li> <li>- physiologie cellulaire et communication</li> <li>- Les insectes d'intérêt agronomique</li> <li>- Bioéthique</li> </ul> <p data-bbox="148 1077 552 1111"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="148 1151 1390 1256">Les objectifs généraux de l'UE sont de permettre aux étudiants ayant un projet professionnel en lien avec l'écologie et l'environnement d'approfondir en fonction de leur intérêt et de leur projet personnel différents outils ou concepts utiles dans ce domaine.</p> <p data-bbox="148 1330 1070 1364"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="148 1404 1353 1509">L'UE contribue aux compétences de l'ingénieur agronome désirant se spécialiser dans les domaines de l'écologie et de l'environnement d'outils des sciences de l'ingénieur mobilisables dans ce domaine,</p> <p data-bbox="148 1583 507 1617"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p data-bbox="148 1657 1369 1722">L'UE permet de compléter les compétences générales en sciences de l'ingénieur dans des domaines utiles à l'acquisition d'une double compétence agronome/écologue,</p>	<p data-bbox="1449 226 1481 271"><b>6</b></p>

# MODELISATION DES SYSTEMES BIOLOGIQUES

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 « Introduction à la modélisation » - (UC Obligatoires)</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p>L'UE comprend 4 Unités Constitutives :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introduction à l'intelligence artificielle</li><li>- Modélisation appliquée à l'écologie des populations</li><li>- Epidémiologie et nuisibilité appliquée à la protection des cultures</li><li>- Langage C</li></ul> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p>L'objectif de cette unité d'enseignement est de fournir aux étudiants les outils et concepts de base pour la modélisation mathématique et informatique des systèmes biologiques.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p>Cette UE contribue aux compétences de l'ingénieur agronome en lui apportant des concepts et méthodes mathématiques et informatiques permettant d'aborder l'étude et la modélisation des systèmes biologiques</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<b>8</b>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="148 226 1225 331"><b>UE2 « Concepts et méthodes pour l'analyse des systèmes biologiques » - (UC Optionnelles)</b></p> <p data-bbox="148 427 419 461"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="148 499 1278 533">L'UE est constituée de 3 Unités Constitutives qui sont à choisir dans l'offre suivante</p> <ul data-bbox="148 539 951 891" style="list-style-type: none"> <li>- Planification expérimentale</li> <li>- Langage Java</li> <li>- Analyse des données multidimensionnelles et text mining</li> <li>- Sol et environnement : du terrain au SIG</li> <li>- Méthodes et développement d'applications informatiques</li> <li>- Analyse statistique de données de type « Xomiques »</li> <li>- Photo-interprétation et traitement d'images aériennes</li> <li>- Bioinformatique</li> <li>- Imagerie numérique</li> <li>- Risques agro-environnementaux et sanitaires.</li> </ul> <p data-bbox="148 969 552 1003"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="148 1041 1393 1182">Les objectifs généraux de l'UE sont de permettre aux étudiants d'approfondir en fonction de leur intérêt et de leur projet professionnel différents des outils et concepts utiles pour l'acquisition, l'analyse et l'interprétation des données en sciences de la vie et de l'environnement.</p> <p data-bbox="148 1220 1074 1254"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="148 1292 1356 1397">L'UE contribue aux compétences de l'ingénieur agronome en lui permettant d'approfondir sa connaissance des outils et des concepts mobilisables pour l'étude des systèmes biologiques.</p> <p data-bbox="148 1435 509 1469"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<p data-bbox="1449 226 1481 271"><b>6</b></p>

# SCIENCES CELLULAIRES ET MOLECULAIRES DU VIVANT (SCMV)

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE1 «Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant 1 » - Modules obligatoires</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b>            Cette UE1 Modules Obligatoires s'adresse en priorité aux étudiants s'orientant vers le master M2 Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant (SCMV). Cette UE est constituée de 4 unités constitutives (UC) obligatoires en S8 et exceptionnellement d'une UC obligatoire en S6. Cette UC a pour objectif de mieux préparer les étudiants au stage en laboratoire qui est conseillé en S7.</p> <p><b>L'UC obligatoire de S6 est :</b>            - Biologie Moléculaire* (JM. Fraslin, F. Lecerf, S. Lagarrigue)</p> <p><b>Les 4 UC obligatoires de S8 (8 crédits) sont :</b>            - Physiologie cellulaire et communications (PG. Marnet, C. Saligaut)            - Génétique/Génomique (S. Lagarrigue, F. Lecerf)            - Purification d'une protéine impliquée dans une pathologie humaine (V. Rioux, F. Pédrone)            - Bases moléculaires des physiopathologies nutritionnelles (P. Legrand)</p> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b>            L'objectif de cette UE est d'apporter des pré-requis nécessaires à l'entrée en 2<sup>ème</sup> année du master SCMV (Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant). Une large place est donnée à l'expérimentation en laboratoire au travers de 3 UC. La volonté affichée est d'associer les aspects théoriques (acquisition des bases scientifiques et méthodologiques concernant l'étude du fonctionnement du vivant) et les aspects pratiques (travaux expérimentaux en laboratoire ou travaux dirigés d'analyse).</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b>            Cette UE contribue à élargir les fondamentaux nécessaires à la compréhension et à l'étude des mécanismes moléculaires et cellulaires en Biologie Animale. Cette UE vient compléter la formation générale des élèves ingénieur dans le domaine de la recherche en biologie animale.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b>            Cette UE est préparatoire à l'UE 2 « Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant 2 – modules optionnels » et plus généralement au S9 SCMV.</p>	<p><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p><b>UE2 «Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant 2» - Modules optionnels</b></p> <p><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b>  L'UE Modules Optionnels « Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant 2 » fait suite à l'UE1 SCMV1 et est constituée de 3 unités constitutives qui sont à choisir dans une liste assez large indiquée ci-dessous. Chaque étudiant pourra alors compléter sa formation par ce qu'il juge être le plus utile à son projet professionnel, en lien avec la dominante de M2 SCMV, pour ceux ou celles qui en ont déjà une idée (non obligatoire). Rappel des dominantes : Biochimie des protéines ; Communication cellulaire et signalisation ; Toxicologie et Nutrition ; Génétique.</p> <p><u>La liste des UC proposées au choix des étudiants est :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultures cellulaires (JM. Fraslin)</li> <li>- Les acides gras oméga-3 en nutrition expérimentale (F. Pédrone)</li> <li>- Biochimie métabolique appliquée à la nutrition humaine (P. Legrand)</li> <li>- Nutrition expérimentale (V. Rioux)</li> <li>- Bioéthique (JM. Fraslin)</li> <li>- Bioinformatique (F. Lecerf)</li> <li>- Analyse statistique de données biologiques de type « Xomiques » (D. Causeur, S. Lagarrigue)</li> <li>- Introduction à la pharmacologie et toxicologie en santé humaine (L. Vernhet, V. Lecureur)</li> <li>- Planification expérimentale (J. Pagès)</li> <li>- Statistique et aide à la décision (D. Causeur)</li> <li>- Méthodes immunologiques appliquées à l'agronomie (PG. Marnet, F. Val)</li> <li>- Microbiologie alimentaire (F. Baron)</li> <li>- Techniques de génétique bactérienne (F. Baron)</li> </ul> <p><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b>  L'objectif général est de donner aux étudiants un aperçu large : des domaines de recherche, des concepts et méthodes en expérimentation animale et en analyse de données ainsi que des outils d'interprétation et de réflexion en <b>Biologie Animale</b>. Un accent particulier sera donné à la dimension fondamentale qu'est <b>l'échelle moléculaire et cellulaire</b>.</p> <p><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b>  Les connaissances apportées par cette UE correspondent à une ouverture aux différents domaines du métier de chercheur en Biologie Animale.</p> <p><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b>  Cette UE est une suite logique de l'UE 1 «Sciences Cellulaires et Moléculaires du Vivant» - modules obligatoires et est préparatoire au S9 SCMV.</p>	6

# SCIENCES DE L'ANIMAL POUR L'ELEVAGE DE DEMAIN

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 282 1082 331"><b>UE1 « Sciences de l'animal » - (UC Obligatoires)</b></p> <p data-bbox="150 423 419 456"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 533 751 566">Cette UE est composée des 4 UC suivantes :</p> <ul data-bbox="245 568 702 674" style="list-style-type: none"><li data-bbox="245 568 655 602">Animaux, élevages et sociétés</li><li data-bbox="245 604 702 638">Nutrition animale et métabolisme</li><li data-bbox="245 640 582 674">Génétique et génomique</li></ul> <p data-bbox="150 676 572 710">Au choix : Physiologie cellulaire</p> <ul data-bbox="284 712 791 781" style="list-style-type: none"><li data-bbox="284 712 791 745">ou Gestion de l'animal dans l'élevage</li><li data-bbox="284 748 703 781">ou Filières animales en Europe</li></ul> <p data-bbox="150 893 552 927"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 967 1394 1142">L'objectif de l'UE est de proposer aux étudiants inscrits en spécialité Sciences de l'Animal pour l'Elevage de Demain les bases de connaissances du fonctionnement biologique de l'animal (Nutrition animale et métabolisme, Génétique et génomique) ainsi que des éléments de réflexion pluridisciplinaires sur les relations entre les animaux, les élevages et la société.</p> <p data-bbox="150 1144 1394 1288">La quatrième UC permet un approfondissement des connaissances à des échelles infra-animales (Physiologie cellulaire, Physiologie des grandes fonctions) ou d'intégrer les connaissances acquise à l'échelle de l'animal à un niveau plus large (gestion de l'animal dans l'élevage ou filières animales en Europe).</p> <p data-bbox="150 1400 1075 1433"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <ul data-bbox="150 1435 1324 1579" style="list-style-type: none"><li data-bbox="150 1435 975 1469">- apport de connaissances sur le fonctionnement de l'animal</li><li data-bbox="150 1471 1324 1505">- apports d'élément de réflexion sur la place de l'animal et de l'élevage dans la société</li><li data-bbox="150 1507 1284 1579">- capacité intégration des différents niveaux d'approches (cellules, organes, animal, élevage, filière)</li></ul> <p data-bbox="150 1653 509 1686"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p> <p data-bbox="150 1727 863 1760">Cette UE constitue un pré-requis pour le semestre 9.</p>	<p data-bbox="1445 282 1481 331"><b>8</b></p>

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 226 1334 315"><b>UE2 «Formation pluridisciplinaire de l'ingénieur» - (uc Optionnelles)</b></p> <p data-bbox="150 405 421 439"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 479 1382 689">Cette UE a pour objectif de favoriser la pluridisciplinarité de votre formation tout en vous permettant d'approfondir vos connaissances dans le domaine des sciences de l'animal. Cette UE est composée de 3 UC au choix parmi l'ensemble des UC ouvertes en S8 à Agrocampus Ouest ou proposée par l'Université de Rennes 1 (UC Physiologie cellulaire). La seule contrainte est de choisir au minimum 1 UC qui ne relève pas du domaine des sciences de l'animal ni de l'élevage.</p> <p data-bbox="150 768 552 801"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 842 1350 909">Cette UE a pour objectif de favoriser la pluridisciplinarité de votre formation tout en vous permettant d'approfondir vos connaissances dans le domaine des sciences de l'animal</p> <p data-bbox="150 1021 1075 1088"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b> - pluridisciplinarité</p> <p data-bbox="150 1200 512 1234"><b><u>4) Lien avec les autres UE</u></b></p>	<p data-bbox="1445 226 1481 259"><b>6</b></p>

**PRESENTATION  
DES UE3 ET UE4  
COMMUNES A L'ENSEMBLE  
DES SPECIALISATIONS  
INGENIEUR AGRONOME  
OU  
MASTER RECHERCHE  
SEMESTRE 8  
ANNEE 2011-2012**

# UE3

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="523 483 1018 526" style="text-align: center;"><b>UE3 « Diversification »</b></p> <p data-bbox="150 622 419 656"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 696 1393 835">L'UE "Diversification" comprend 3 unités constitutives librement choisies par l'étudiant parmi l'offre d'UC de semestre 8, dans des domaines et disciplines autres que ceux liés à la spécialisation. Il est en particulier vivement recommandé de ne pas choisir dans cette UE des UC figurant dans la liste d'UC optionnelles de spécialité.</p> <p data-bbox="150 987 552 1021"><b><u>2) Objectifs généraux de l'UE:</u></b></p> <p data-bbox="150 1061 1393 1162">Les objectifs de cette UE sont d'assurer le caractère pluridisciplinaire de la 2<sup>ème</sup> année de formation, de niveau M1. Elle vise à permettre l'acquisition de connaissances scientifiques diversifiées et approfondies, par rapport aux enseignements de 1<sup>ère</sup> année.</p> <p data-bbox="150 1274 1074 1308"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur/e agronome</u></b></p> <p data-bbox="150 1348 1246 1417">Cette UE participe à former des ingénieurs généralistes, caractéristique forte des ingénieurs agronomes.</p> <p data-bbox="150 1518 1289 1552"><b><u>4) Objectifs particuliers par UC (connaissances, aptitudes à) et programmes par UC</u></b></p> <p data-bbox="150 1556 1102 1585">Voir les fiches descriptives des unités constitutives à la fin de ce livret.</p>	<b>6</b>

# UE 4

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET UNITES CONSTITUTIVES	ECTS
<p data-bbox="150 488 1388 600"><b>UE4 « Conduite de projets individuels et collectifs » - « Langues »</b></p> <p data-bbox="150 676 418 712"><b><u>1) Descriptif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 788 874 824">Cette unité d'enseignement se décline en quatre UC :</p> <ul data-bbox="150 860 1088 1003" style="list-style-type: none"><li>- Une UC : conduite de projet collectif (cf. Livret « Conduite de projet »)</li><li>- Une UC : conduite de projet individuel (AP)</li><li>- LV1</li><li>- Autre langue obligatoire</li></ul> <p data-bbox="150 1039 507 1075"><b>Objectifs généraux de l'UE</b></p> <p data-bbox="150 1111 1394 1254">Cette UE est centrée sur l'acquisition de compétences de conduite de projet. Il s'agit d'acquérir des méthodes et des outils de gestion de projet à partir de mises en situations pédagogiques d'apprentissage en autonomie. Elle comprend également les compétences linguistiques.</p> <p data-bbox="150 1290 395 1326"><b><u>2) Objectif de l'UE</u></b></p> <p data-bbox="150 1330 1394 1433">Maîtriser les différentes étapes de la conduite d'un projet : compréhension de la demande et contractualisation, définition des objectifs et méthodes, planification de l'action, ingénierie financière, restitution, évaluation.</p> <p data-bbox="150 1438 1394 1505">Cette UE vise l'acquisition de méthodes de travail en collectif dans le cadre de la gestion et du pilotage de l'équipe projet</p> <p data-bbox="150 1509 1394 1576">Elle vise également à développer des méthodes d'analyse et de résolution de problèmes pour agir de façon pertinente (notion de diagnostic)</p> <p data-bbox="150 1612 896 1648"><b><u>3) Contribution de l'UE aux compétences de l'ingénieur</u></b></p> <p data-bbox="150 1684 1394 2011">Les ingénieurs agronomes interviennent en responsabilité et en pilotage d'équipes dans la conduite de projets quelque soient leurs secteurs d'activité et leurs fonctions. La complexité croissante des produits, des systèmes et des structures organisationnelles nécessitent d'intégrer la vision systémique et pluridisciplinaire comme cadre d'intervention. La capacité à conduire des diagnostics pour agir de façon pertinente aux différentes échelles est une des compétences clé de l'ingénieur notamment dans le cadre du développement territorial. La compétence à travailler en équipe et en réseaux est mobilisée en permanence par les ingénieurs en fonction d'encadrement ou de conduite de projets, ainsi que les compétences relationnelles et de communication.</p>	<p data-bbox="1426 488 1497 533"><b>11</b></p>

**FICHES  
DESCRIPTIVES  
DES UNITES  
CONSTITUTIVES  
DU SEMESTRE 8  
ANNEE 2011-2012**

## Agriculture Biologique

**Responsable :** Mathieu CAROF

**Intervenants:** Mathieu CAROF, + autres enseignants AGROCAMPUS et intervenants extérieurs (visites)

**Objectifs :** Description de l'agriculture biologique et analyse de ses perspectives, de différents points de vue : économique et social, agronomique, zootechnique et écologique.

**Programme :**

- 1 Introduction - Situation économique de l'AB, cahier des charges (C. MOUCHET)
- 2 Biologie du sol (S. MENASSERI) 2h
- 3 Equilibres écologiques et défense des cultures (A. LE RALEC) 2h
- 4 Eléments du paysage et écologie (D. LECOEUR) 2h
- 5 Système de culture biologique (P. LETERME) 2h
- 6 Production laitière biologique (C. DISENHAUS) 2h
- 7 Aviculture biologique (M. KOUBA) 2h
- 8 Visite d'une exploitation (4h)
- 9 Marchés et commercialisation (J.M.M. MORIN, CFPPA Le Rheu) 2h
- 10 Références en A.B. - Formation et installation (J.M.M. MORIN, CFPPA Le Rheu) 2h
- 11 Résultats économiques des exploitations en A.B. (C. MOUCHET) 2h
- 12 Table ronde (les enseignants ENSAR du module)

**Evaluation :** Examen en salle avec documents (2h.)

## Agriculture Tropicale

**Responsable :** Dominique POULAIN

**Intervenants :** Philippe LETERME, Dominique POULAIN, Guy DURAND, Jean-François GRONGNET + Intervenants extérieurs.

**Objectifs:**

- S'ouvrir aux principales problématiques du développement de l'agriculture dans les régions tropicales et équatoriales
- Développer un esprit critique vis-à-vis des moyens mis en œuvre pour une gestion durable de l'espace tropical
- Connaître les principales espèces tropicales et les filières associées

**Programme :** Ce MAC comporte quatre parties : Une première partie portant sur la caractérisation des milieux tropicaux (sols et climats), une deuxième sur la valorisation de ces milieux à travers l'étude de systèmes de cultures en zone tropicale humide et en zone tropicale sèche ainsi que les possibilités de développement de l'élevage, une troisième sur l'étude de certaines espèces tropicales et une dernière dont le contenu est variable.

**Evaluation :** Exposé oral sur une espèce tropicale + examen écrit

**Quota :** 30

## Agronomie et développement

**Responsables :** Guy DURAND, Jean-François GRONGNET, Jean-Eudes BEURET

**Intervenants:** Guy DURAND, Jean-François GRONGNET, Jean-Eudes BEURET + intervenants extérieurs

**Objectifs :** Confronter les connaissances scientifiques et techniques acquises aux conditions de leurs mises en œuvre dans les situations de développement. L'enseignement proposé combinera des approches théoriques sur les questions relatives au développement, l'analyse de cas concrets pris préférentiellement dans le domaine de l'application des sciences agronomiques. Il fera largement appel à une participation active des étudiants.

**Programme :**

**1<sup>ère</sup> partie : le concept de développement et ses implications**

- Différentes approches et perceptions du concept de développement
- La situation de développement vue comme relation inter culturelle
- Les acteurs du développement / L'aide et l'action de coopération.

**2<sup>ème</sup> partie : l'agronome et le développement**

- La question agricole et alimentaire : une approche globale
- Les implications des agronomes : analyse de cas concrets de projets de développement dans le domaine de l'agronomie.

## Algorithmique et programmation

**Responsable :** Thomas GUYET

**Objectifs :** Ce cours d'initiation s'adresse à des étudiants ayant peu de connaissances en informatique et désirant s'initier à la programmation.

**Programme :** La première partie est une introduction générale à l'informatique avec la présentation du fonctionnement de l'ordinateur : unité centrale (processeur, mémoire vive), unités d'entrées/sorties, les mémoires, les réseaux et les architectures logicielles.

Dans la seconde partie il s'agit d'établir les bases algorithmiques : notions de variables et déclaration, structures de données (tableaux, files, piles), structures de contrôle élémentaires (conditionnelle, tests logiques, boucle). Les concepts algorithmiques doivent être intégrés indépendamment d'un langage de programmation, c'est pourquoi les problèmes sont résolus à l'aide du pseudo-code.

Durant les dernières séances et selon le niveau d'avancement du groupe, les étudiants écrivent et exécutent à l'aide d'un langage de programmation simple (php par exemple) les algorithmes appris précédemment.

**Evaluation :** Examen écrit

**Quota :** 24

## Analyse financière

**Responsable :** Aude RIDIER

**Objectifs :** Le développement économique des entreprises va de pair avec le progrès social. Disposer d'un plan financier prospère est une première condition pour développer une entreprise. L'entreprise doit disposer à tout moment de ressources financières pour financer ses investissements et développer son activité. Le module vise l'initiation à l'analyse financière à travers l'acquisition d'outils et de techniques de gestion financière et à travers un entraînement à porter un jugement global sur une entreprise sur des études de cas.

**Programme :** Les notions et outils de la finance d'entreprise

Lecture financière du compte de résultat (soldes intermédiaires de gestion et partage de la valeur ajoutée, analyse des marges et de l'effet ciseau)  
Lecture économique du bilan (fonds de roulement, besoin en fonds de roulement et trésorerie nette)

Le tableau de flux de trésorerie (capacité d'autofinancement, construction d'un tableau de flux de trésorerie)

Analyse du point mort ou seuil de rentabilité

Analyse du besoin en fonds de roulement (Besoin en fonds de roulement normatif et temps d'écoulement) et des investissements

Analyse de la structure financière et de l'endettement

Analyse de la rentabilité

**Examen :** écrit

## Analyse des données multidimensionnelles et text mining

**Responsable :** Jérôme PAGES

**Intervenants :** Jérôme PAGES, Sébastien LE

**Objectif :** Rendre les étudiants autonomes dans la mise en œuvre des méthodes usuelles d'analyse des données.

**Programme d'enseignement :** Analyse en composantes principales, Analyse factorielle des correspondances, Analyse des correspondances multiples, Classification ascendante hiérarchique,

Les méthodes sont présentées de façon essentiellement géométrique, en limitant les exposés théoriques aux aspects nécessaires à leur utilisation. Une importance particulière est accordée aux problématiques dans lesquelles ces méthodes sont particulièrement précieuses. La mise en œuvre pratique se fera à l'aide du logiciel SPAD.

**Evaluation :** Examen théorique (1 heure) + Projet personnel à rendre un ou deux jours après le dernier cours.

**Prérequis :** MOB Modèle linéaire et analyse des données

**Quota :** (pour les UC optionnelles) : 48

## Analyse statistique de données biologiques de type "Xomique" (haut débit) : TD sur données transcriptomiques

**Responsables :** David CAUSEUR et Sandrine LAGARRIGUE

**Intervenants :** Sébastien LE, Maella KLOAREG

**Objectifs :** La génétique moléculaire connaît une révolution méthodologique sans précédent permettant de quantifier simultanément l'expression non plus d'un seul gène mais de milliers de gènes. Ces nouvelles approches dites de transcriptomique, de protéomique ou encore de métabolomique, qui se développent de plus en plus, demandent aux biologistes moléculaires de s'ouvrir aux statistiques.

Ce module constitue un élément essentiel pour atteindre une double compétence " biologiste/statisticien " particulièrement appréciée dans les laboratoires de recherche mettant en œuvre ces approches. Il a pour objectif de vous rendre autonomes (maîtrise des concepts et savoir-faire, développement de l'esprit critique) face aux questionnements biologiques les plus fréquents issus de ces approches à haut débit ou issus d'approches plus classiques (*qui peut le plus peut le moins*).

**Programme :**

**I- Introduction :** Méthodes de génération des données à haut débit (2h) // Plans d'expérience et normalisation des données (3h) // Introduction au langage " R " de programmation (2h)

**II- Questions biologiques et Analyses statistiques pour y répondre - 18h de cours / TD**

II-1) Quels sont les gènes différentiellement " exprimés " entre conditions analysées ?

II-2) Y-a-t-il des groupes de gènes ayant des comportements similaires ET/OU des groupes d'échantillons de profils géniques similaires ?

II-3) Y-a-t-il des liens entre les niveaux d'expressions géniques et les niveaux d'autres variables par exemple de type métaboliques

**Evaluation : Examen écrit**

**Quota :** 24

## Aquaculture : présentation du secteur et des filières

**Responsable :** Hervé LE BRIS

**Intervenants :** Hervé LE BRIS, Guy FONTENELLE et conférenciers

• **Objectifs :** Ce module constitue une introduction permettant une connaissance de l'aquaculture dans sa diversité de fonctions, des milieux physiques et des organismes produits, son lien étroit avec l'environnement et son contexte économique et social. Ce module prépare ainsi à la deuxième année de Master où les notions et aspects sommairement présentés ici seront développés et approfondis. Le programme s'appuie sur des cours, TD et une visite d'élevage dont le contenu est le suivant :

• A l'échelle européenne et mondiale, l'aquaculture se caractérise par la diversité des espèces produites (algues, mollusques, crustacés, poissons) et des milieux exploités (eau douce, eau saumâtre, eau de mer). La production aquacole est issue de systèmes de culture ou d'élevage dont le lien avec l'environnement aquatique naturel est plus ou moins fort. Ce dernier constitue ainsi un support trophique ou/et physique. Les modes d'aquaculture sont de ce fait très variés (extensif, intensif, avec re-circulation...).

• Les dispositifs de production doivent s'adapter aux exigences écologiques des espèces et à leurs cycles biologiques. La production aquacole est dépendante de la maîtrise des fonctions de reproduction, de croissance et de nutrition des organismes élevés. La ressource en eau revêt dans ce secteur un aspect primordial en termes de quantité et de qualité. Il est également important de tenir compte des préoccupations sanitaires (santé publique et santé animale) et environnementales (impact écologique des rejets) qui constituent aujourd'hui de nombreux freins à l'essor d'une activité de plus en plus encadrée réglementairement. L'aquaculture est ainsi une pratique récente souvent considérée comme facteur de développement économique et social et intégré de ce fait dans les politiques publiques.

o définitions et principes, poids économique de l'aquaculture, importance en tant que facteur de développement et prise en compte dans les politiques publiques, cadre réglementaire (10h, 4h TD)

o exigences écologiques et ressources en eau, principales fonctions exploitées et cycles d'élevage (8h)

o analyse de projets aquacoles selon les critères environnement, maîtrise d'élevage, marché & santé publique (6h TD)

**Evaluation : TD chiffres clés et études de cas**

**Quota :** 24

## Bactéries et procédés agroalimentaires

**Responsables :** Florence BARON

**Intervenants :** Florence BARON – Sophie JAN

**Objectifs :** Sensibiliser les étudiants au monde microbien et illustrer les principaux concepts importants en microbiologie :

- les micro-organismes colonisent une très grande variété de niches écologiques, et une extrême diversité est observée dans le monde microbien (diversité de métabolismes et des exigences de croissance). L'identification des micro-organismes demande des méthodes pointues reposant souvent sur la biologie moléculaire.

- Dualité des micro-organismes, utilisation par l'homme et pathogénicité

- Les bactéries sont adaptées à l'adaptation

Pour illustrer ces concepts, nous utiliserons les principales techniques communes aux microbiologistes.

**PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT :**

1) Variété des niches écologiques, variété des micro-organismes, variété des métabolismes et exigences de croissance

• Isolement et dénombrement de micro-organismes à partir de différents aliments altérés

• Utilisation de différents milieux sélectifs permettant de distinguer différents métabolismes et des flores caractéristiques d'un milieu

• Identification par des méthodes phénotypiques, peu performantes mais très utilisées (observations microscopiques, coloration de Gram, galerie d'identification biochimique) et par des méthodes reposant sur la biologie moléculaire (PCR, immunologie).

2) Dualité des micro-organismes, utilisation par l'homme : Production d'une molécule : l'acide lactique utilisé en agro-alimentaire, suivi de croissance, profil HPLC pour suivre le métabolisme bactérien.

3) Les bactéries sont adaptées à l'adaptation : Evolution verticale : sélection d'un mutant, Evolution horizontale : acquisition de plasmide par conjugaison et transformation

**Evaluation :** rapport

## Bases moléculaires des physiopathologies nutritionnelles

**Responsable** : P. LEGRAND

**Intervenants** : F. PEDRONO, V. RIOUX

**Objectifs**:

- Acquisition des connaissances sur les causes et les facteurs (étiologie) des grandes pathologies nutritionnelles (obésité, maladies cardio-vasculaires, syndrome métabolique...)
- Etude des liens entre les nutriments et l'apparition à court ou à long-terme de ces pathologies
- Description, compréhension des mécanismes au niveau moléculaire
- Régulation de ces mécanismes et physiologie

**Programme** :

Les thématiques plus spécifiquement traitées au cours du module sont les suivantes :

- Bases moléculaires de l'obésité (*Philippe Legrand*)
- Bases moléculaires des maladies cardio-vasculaires (*Philippe Legrand*)
- Syndrome métabolique et endocannabinoïdes (*Frédérique Pédrone*)
- Alcool : nutriment et poison (*Philippe Legrand*)
- Vitamines et physiopathologies des carences et des excès (*Frédérique Pédrone*)
- Minéraux et physiopathologies des carences et des excès (*Vincent Rioux*)

**Méthodes et moyens pédagogiques** : Cours

**Evaluation** : Examen écrit de 2h sans documents

**Quota** : pas de quota

## Biochimie métabolique appliquée à la nutrition humaine

**Responsable** : Philippe LEGRAND

**Objectifs**: Acquisition des connaissances et raisonnements nécessaires pour appréhender la nutrition humaine dans ses aspects cellulaires fondamentaux ; compréhension des aspects physiopathologiques liés à la nutrition.

**Programme** :

- Bases théoriques des besoins nutritionnels de l'homme, besoins en énergie nutriments indispensables et non indispensables incluant les situations de carence et de surcharge.
- Bases biochimiques des problèmes de santé publique liés à la nutrition : obésité, diabète, maladie cardio-vasculaires.
- Physiologie du comportement alimentaire (prise alimentaire).
- Eléments de toxicologie.

## Bioéthique

**Responsable** : Jean-Marc FRASLIN

**Objectifs** : Réflexions, débats contradictoires, prise de conscience des potentialités techniques et des limites éthiques de la Biologie.

**Programme** :

GENERALITES :

- Essai de définition de la Morale
- Les grands courants de pensée face à la Biologie : rationalisme et laïcité
- Génétique et Droit.

BIOLOGIE HUMAINE : Assistance Médicale à la Procréation ; Les dérives eugénistes ; L'ouverture de la Boîte de Pandore.

BIOLOGIE ANIMALE :

- L'Homme face à l'Animal, Animal et Société
- Animal et Expérimentation : La Réglementation
- Conservation des espèces animales.

BIOLOGIE VEGETALE : Biotechnologies végétales ; Conservation des espèces végétales

MICROBIOLOGIE : Micro-organismes génétiquement manipulés.

**Evaluation** : Dissertation

## Bioinformatique

**Responsable(s)** : Frédéric LECERF

**Objectifs** : Devant l'accumulation des données de biologie moléculaire (génomique, transcriptome et protéome), l'usage de l'informatique, et plus particulièrement la bioinformatique, est devenu un élément central dans l'exploitation de résultats expérimentaux en biologie moléculaire et il importe que les ingénieurs :

- comprennent les méthodes mises en œuvre dans les logiciels utilisés dans les laboratoires pour en tirer le meilleur parti
- soient capables d'utiliser efficacement les différentes données et les différents outils disponibles pour répondre à leurs problématiques

Ce module est principalement centré sur les méthodes informatiques mises en œuvre pour aligner des séquences. Les alignements ont des applications nombreuses et les différentes méthodes abordées seront utilisées pour traiter des questions fréquentes en biologie. L'environnement bioinformatique (banque de données) sera aussi évoqué, ainsi que des approches plus spécifiques (méthode de prédiction de gènes, analyse de promoteurs, etc.).

**Programme** :

1. Qu'est-ce qu'un alignement de séquences ?
2. Méthodes d'alignement de séquences
3. Présentation des banques et des différents BLAST
4. Alignements multiples
5. Présentation de sites web
6. Prédiction de gènes
7. GO ! Gene Ontology
8. Recherche et découverte de motifs

**Quota** : 24

## Biologie des animaux aquatiques

**Responsables :** Richard SABATIE, Dominique OMBREDANE

**Objectifs :**

- La spécialisation en Sciences Halieutiques et Aquacoles doit permettre de former ces cadres polyvalents susceptibles d'aborder tous les grands secteurs de la pêche maritime et continentale, de l'aquaculture et de la gestion des zones côtières. Si la seconde année est la mise en pratique d'outils et de méthodologies appliquées à l'analyse du système halieutique et aux études-recherches-développement, la première est une année de formation large, ouverte aux connaissances récentes qu'il est nécessaire d'acquérir pour réaliser un parcours professionnel de qualité.
- Au sein de cette formation pluridisciplinaire, ce module propose aux étudiants, les bases biologiques et physiologiques nécessaires à la compréhension du comportement et de la dynamique des ressources vivantes dans les eaux marines et continentales. Il les prépare aussi à une vision écosystémique de la gestion des pêches qui demande des connaissances écologiques et biologiques sérieuses.
- L'enseignement vise à présenter les aspects fonctionnels, physiologiques, adaptatifs et comportementaux des espèces aquatiques qui sont abordés par le biais de trois groupes majeurs : mollusques, crustacés et poissons. Le programme s'appuie sur des cours, TP et TD abordant la Systématique et la taxonomie (2h), la Protection et le Tégument (2h), la Locomotion-flottabilité (2h), la Reproduction (2h), l'Alimentation (2h), la Croissance (2h), le "Dynamique Energétique Budget" (DEB) (2h), l'Osmorégulation (2h), les Migrations -déplacements (2h), les Comportements (2h) avec TP de Zoologie (4h) et TD étude de cas (2h)

**Quota :** 40

## Biologie Evolutive

**Responsables :** Manuel PLANTEGENEST, Yannick OUTREMAN

**Objectifs :** L'objectif de ce module est de doter les étudiants d'une solide formation scientifique générale à la théorie de l'évolution. Il présente les notions et concepts fondamentaux du domaine de la biologie évolutive et les débats actuels qui s'y déroulent. Ce module permet aux étudiants d'acquérir une vision d'ensemble de l'état de l'art de la discipline et constitue une bonne préparation à plusieurs spécialisations d'ingénieurs agronomes : Génétique et Amélioration des Plantes, Protection des Plantes et Environnement, Génie de l'Environnement, Halieutique.

Le programme d'enseignement comprend : un historique de la biologie évolutive, une présentation des notions et concepts fondamentaux de la théorie de l'évolution, les mécanismes génétiques de l'évolution et les stratégies comportementales. Pour clore le module, une question d'actualité sera évoquée (Par exemple : L'hérité de l'intelligence, l'aléatoire dans les processus évolutifs, la plasticité phénotypique, l'analyse phylogénétique et cladistique, ...)

**Evaluation :** Présentation orale d'une étude d'un article scientifique

## Biologie moléculaire

**Responsables :** Frédéric LECERF, Jean-Marc FRASLIN, Sandrine LAGARRIGUE

**Objectifs :**

- Consolider les connaissances des cursus antérieurs en génétique moléculaire, Techniques et applications les plus courantes en biologie moléculaire et biologie cellulaire:12h.
- Etude détaillé d'un article scientifique en anglais, analyse de la démarche expérimentale : travail personnel + 2h d'évaluation
- TP : appropriation des techniques de base de génétique moléculaire : 12h (extraction d'ADN, PCR, digestion par des enzymes de restriction, étude du profil électrophorétique dans le cadre d'un test de dépistage d'une maladie génétique animale)

**Programme :**

**Cours : 14h**

- Techniques de marquage et d'hybridation (Southern, northern et dot blots, hybridation *in situ*, puce à ADN). Applications en biologie moléculaire (4h – J.M. Frasin)
- Techniques d'électrophorèse (électrophorèse en agarose et en acrylamide (séquençage, SSCP, genotyping). Applications en biologie moléculaire (2h – F. Lecerf)
- Techniques d'amplification d'ADN (PCR et ses dérivées ; RT-PCR) (2h – S. Lagarrigue)
- Technique de l'ADN recombinant (protéines recombinantes, clonage, vecteurs (1h – S. Lagarrigue)
- Méthodes de transfert de gènes (*ex-vivo* / *in vivo*) : surexpression & invalidation de gènes (siRNA et *knock out*) ; Méthode du « gène rapporteur » (2h –S. Lagarrigue et 2h– F. Lecerf)

**TP : 12h** (F. Lecerf et JM. Frasin)

Réalisation d'un test de diagnostic d'une maladie mono-génétique :

Extraction d'ADN à partir d'un tissu et de poils – PCR – Génotypage)

**TD : travaux personnels + 2h d'évaluation**

Etude de cas à partir d'articles (X h de travaux personnels + 2h de correction)

**Evaluation :** L'évaluation portera sur 1) l'élaboration d'un test de diagnostic (compte rendu écrit demandé, 2) la mise en commun des analyses d'articles scientifiques

**Quota :** 24 Priorité au S6

## Biotechnologies végétales

**Responsable :** Maria MANZANARES-DAULEUX

**Intervenants :** Maria MANZANARES-DAULEUX, Anne LAPERCHE et intervenants extérieurs

**Objectifs :** Donner les bases biologiques, méthodologiques et techniques des biotechnologies végétales et replacer les réalisations actuelles et les perspectives dans les schémas de la production végétale et de l'amélioration des plantes, au travers de cours et d'applications concrètes (TD, TP et visite de laboratoires...).

**Programme :** Les biotechnologies végétales correspondent à de nombreuses opérations biologiques réalisées par l'homme pour transformer ou modifier les caractéristiques des plantes. Ces méthodes faisant appel aux cultures *in vitro* et aux manipulations génétiques, permettent de notables progrès, notamment en amélioration des plantes.

Ce module au choix cherche à intégrer ces biotechnologies tant sur leur présentation théorique que sur l'initiation pratique à certaines techniques (culture *in vitro*) associée à la visite de laboratoires orientés vers les biotechnologies. Les thèmes abordés couvrent la multiplication conforme (micropropagation, régénération, embryogénèse somatique, haploïdie), la création de variabilité génétique nouvelle (mutagenèse, fusion de protoplastes, transformation génétique...) les outils d'analyse de polymorphisme enzymatique et moléculaire et les méthodologies d'analyse de la variabilité génétique et de ressources génétiques.

**Evaluation :** Examen de connaissances écrits sans documents

**Quota :** 30

## Botanique et Ecologie végétale

**Responsables :** Jacques HAURY, Didier LE CŒUR, Ivan BERNEZ

**Objectifs :** Cet enseignement a pour but de pratiquer l'inventaire et la diagnose taxonomique des végétaux dans différents types de milieux. Un enseignement pratique adapté au niveau de chacun sur la taxonomie végétale, l'usage d'une flore et les principales familles permet aux étudiants néophytes et désireux de se familiariser avec les plantes de bénéficier au mieux des sorties ultérieures

Essentiellement axé sur des sorties de terrain et l'aptitude à identifier les principales espèces du Massif Armoricaïn, il permet aussi une initiation à l'inventaire floristique et aux méthodes de terrain.

Les critères d'identification et de différenciation morphologique des principales espèces rencontrées sont détaillés par les intervenants. L'écologie de ces espèces (milieu où on les trouve, rareté, caractère bioindicateur) est précisée.

Il s'agit de donc de pratiquer de la floristique de terrain. Utile pour tous ceux qui seront amenés à travailler sur les milieux naturels ou anthropisés. Indispensable pour les futurs GE/IE

**L'évaluation** est réalisée sous forme d'un rapport collectif sur les phytocénoses et par un examen individuel de détermination.

## Cartographie des sols et aménagement du territoire

**Responsable :** Didier MICHOT

**Objectifs :**

- Savoir comment est réalisée une carte des sols,
- -Quels renseignements peut-on en retirer ?
- Quelles sont les applications de la cartographie des sols dans des problématiques agricoles, d'aménagement du territoire ou encore environnementales

**Objectifs spécifiques :**

- Maîtriser la méthode de cartographie 4 critères ou méthode tarière
- Réaliser la carte des sols d'une exploitation agricole dans le but d'effectuer un diagnostic agro-pédologique (8h de TD sur le terrain)
- Savoir lire et interpréter des cartes de sols à différentes échelles
- Etudier des cas réels d'aménagement foncier intégrant la variabilité spatiale des sols et la valeur des terres
- Appréhender l'intérêt des bases de données et des SIG (Système d'Information Géographique) pour la cartographie des sols

**Quota :** 25

## Collectivités publiques locales et gestion de l'espace rural

**Responsable :** Jean-Eudes BEURET

**Intervenants:** Thierry CANN, Directeur de Pays du Centre Ouest Bretagne, Séverine RANNOU, Chargée de mission environnement à la Communauté de Communes du Val d'Ille, André GIFFARD, responsable urbanisme au Pays de Chateaubourg-Vitré, Jean-Eudes BEURET, enseignant chercheur à l'ENSAR

**Objectifs :** Doter les étudiants d'une culture générale relative aux Collectivités Publiques Locales et de connaissances précises quant aux outils dont elles disposent pour l'appui au développement local et la gestion des espaces ruraux.

**Programme :**

**Première partie : Présentation des Collectivités Publiques Locales : structure, fonctionnement, compétences (14 Hrs)**

- ✓ Introduction à la problématique des relations agriculture-espace rural-territoire et présentation du programme du MAC. Panorama des collectivités territoriales (J.E.BEURET, 2 Hrs)
- ✓ La commune, unité de base du développement à l'échelle locale : fonctions, organisation, moyens d'action (J.E.BEURET, 4Hrs)
- ✓ L'intercommunalité au service de la gestion de l'espace rural et du développement : quelles structures et fonctions ? (J.E.BEURET, 2Hrs)
- ✓ Présentation de la Communauté de Communes du Val d'Ille, de sa stratégie de développement et des actions de gestion de l'espace rural (S.RANNOU, 2 Hrs)
- ✓ Les pays dans la LOADDT puis dans la pratique. La mise en place des pays : le cas du pays du Centre Ouest Bretagne (T. CANN, 2 Hrs)
- ✓ Les fonctions et outils des Collectivités Publiques Locales pour l'appui au développement local (J.E.BEURET, 2 Hrs)

**Deuxième partie : Les collectivités publiques locales face aux enjeux du développement économique et de la gestion des espaces ruraux : analyse d'expériences et débats (14 Hrs)**

- ✓ Réflexion sur des sujets d'exposés, constitution des groupes et début des travaux (2 Hrs)
  - ✓ Apports d'éléments pour la réflexion : Panorama des outils de gestion des espaces ruraux et d'appui au développement local dont disposent les Collectivités Publiques Locales (J.E.BEURET, 2Hrs)
  - ✓ La loi SRU et la gestion de l'espace. Le cas de Chateaubourg / Vitré (A.GIFFARD, 4 Hrs)
  - ✓ Visites de terrain. Rencontre d'acteurs des Collectivités Publiques Locales. Interviews en vue de la préparation d'exposés (4 Hrs).
- Restitution des exposés et mise en débat (2 Hrs)

## Connaissance des plantes cultivées

**Responsable :** Dominique POULAIN

**Objectifs :**

- Connaître quelles sont les espèces cultivées en France
- Etre capable de les identifier à différents stades
- Connaître succinctement leur cycle de développement, leurs itinéraires techniques de production et leurs utilisations.

**Programme :**

- Panorama de la production végétale française: situation actuelle et évolution récente
- Les graminées:
  - céréales (avec un développement particulier sur le blé et le maïs)
  - fourrages (avec un développement particulier sur les modes de récolte et de conservation)
- Les légumineuses:
  - à graines (avec un développement particulier sur le pois protéagineux)
  - fourrages
- Les crucifères (avec un développement particulier sur le colza)
- Les autres plantes cultivées (avec un développement particulier sur le tournesol, la betterave et la pomme de terre)
- estimation sur le terrain de la valeur fourragère d'une prairie
- sortie d'observation des plantes cultivées à l'Ecomusée du Pays de Rennes

## Connexions marketing et supply chain management

**Responsables :** Stéphane GOUIN

**Objectifs :** Ce module met en relation les outils d'analyse et de compréhension des marchés alimentaires en termes de marketing et de gestion de la production. Des outils comme l'ECR, le supply Chain management, le category management sont appréhendés dans la perspective des décisions stratégiques et commerciales des IAA. De nombreux exemples sont utilisés à travers des études de cas illustrés par des professionnels.

**Programme :**

Notions de Supply Chain Management (SCM) et d'Efficient Consumer Response (ECR)

Définitions

Dysfonctionnements

Concepts et outils

Le Category Management (CM)

Définitions et méthodes

Relations contractuelles IAA-GMS

Category Captain

Illustrations par des intervenants extérieurs (PJD, Lactalis, Nestlé,...)

**Examen :** Dossier thématique à réaliser à partir d'une recherche bibliographique et d'entretiens auprès de professionnels

## Cultures cellulaires

**Responsable :** Jean-Marc FRASLIN

**Objectifs :** Série de cours, conférences, travaux pratiques sur la définition, les réalisations et les applications des cultures cellulaires (cellules animales et humaines exclusivement).

**Programme :**

**COURS :** Généralités sur les techniques de culture cellulaire.

**CONFERENCES :**

Transfert de gènes dans des cellules en culture

Applications en cancérologie

Applications à la production d'anticorps monoclonaux

Applications à l'étude de la Différenciation : Rôle des interactions cellulaires.

**TRAVAUX PRATIQUES.**

Transfert de gènes dans des cellules en culture

**Evaluation :** Examen écrit

**Quota :** 12

## De l'emballage aux produits emballés : contraintes et fonctionnement

**Responsables :** Valérie DATIN-LECHEVALIER

**Objectifs :** Donner aux étudiants les bases de l'emballage et du conditionnement afin de leur permettre de s'insérer au mieux dans une équipe projet emballage en entreprise

**Programme :**

Définitions et présentation du secteur

Les fonctions de l'emballage

Les matériaux

Les relations contenant-contenu

Les enseignements seront pour partie dispensés en cours / TD et pour partie sous forme d'un document écrit. Des séances de l'emploi du temps seront réservées pour la conception d'un emballage (par groupe de 5-6 étudiants) qui fera l'objet d'une partie de l'évaluation.

## Développement durable et industrie agroalimentaire

**Responsable :** Juliane FLOURY

**Intervenants :** Olivier Messenger (O2M Conseil), Jean-François Fillaut (ESPERE).

**Objectifs :**

Comprendre le développement durable et ses enjeux, en lien avec l'industrie agro-alimentaire => Etre capable de s'approprier les principes du développement durable : pouvoir appliquer concrètement ces principes au sein de l'entreprise.

Connaître le contexte réglementaire et son impact sur la filière agroalimentaire et comprendre comment s'intègre le développement durable dans la stratégie et le management des entreprises.

Appréhender une démarche développement durable en agroalimentaire d'un point de vue PRODUIT, SITE INDUSTRIEL et SOCIÉTAL et TERRITOIRE => découvrir les outils de diagnostic et d'évaluation techniques du développement durable liés à l'amont de la filière, à l'activité industrielle et aux produits alimentaires.

**Programme :**

- Les concepts du développement durable, ses origines et sa traduction politique
- Les enjeux du DD pour les industries agroalimentaires
- Stratégie Développement Durable : intégrer les enjeux et principes du développement durable dans la stratégie des entreprises
- Diagnostics et outils d'évaluation techniques du DD : (1) liés à l'amont de la filière et aux produits alimentaires, (2) au niveau du site industriel
- Relations entre le DD et les emballages
- Table-ronde avec le responsable DD d'une entreprise agroalimentaire
- Projet : analyse critique de la démarche DD de cette entreprise

**Evaluation :** L'évaluation est faite sur la base d'une étude de cas, exposée oralement devant le jury composé de l'ensemble des intervenants.

**Quota :** non

## Droit et organisation des pêches

**Responsables :** Guy FONTENELLE avec O. CURTIL (CEDEM Brest)

**Objectifs :** Le but de ce module commun à tous les étudiants de la Spécialité SHA est de fournir à ces futurs professionnels les principales connaissances juridiques pour comprendre les origines et les évolutions des principaux secteurs d'activités liés au domaine maritime, ainsi qu'à leur gouvernance.

Volume : 26 h Cours & conférences (16 h) ; TD & études de cas (10h)

**Propositions de son contenu :**

- Evolution du Droit international de la mer (espaces) et de la pêche
- Le régime juridique des pêches dans le cadre de l'UE (PCP; articulation droit communautaire/droit interne).
- Régime d'occupation du DPM (aquaiculture)
- Institutions de pêche; rôle dans la gestion des pêches (organisations professionnelles; OP)
- Administration (contrôle, surveillance, poursuite des infractions, jugements) (France, Europe, international)
- Sociologie et gouvernance des pêches dans divers pays (études de cas)

**Intervenants :** O. CURTIL et conférenciers professionnels.

## Droit rural + Droit de l'environnement

**Responsable :** Michel PECH

**Intervenants :** G. De Monts (Service juridique FDSEA 35), N. Hervé Fournereau (Centre de Droit Européen, Rennes 1)

**Objectifs :** Ce module est constitué de deux parties : l'une traitant du **Droit de l'environnement**, l'autre du **Droit rural**. Il a pour objectif de montrer aux étudiants comment le droit intervient dans la gestion de la nature et des ressources et dans l'aménagement et l'équipement de l'espace rural par deux voies :

- organiser la protection et la gestion
- réglementer et éventuellement réprimer les manquements à la réglementation.

**Programme :**

**Droit rural :** Une introduction au droit rural décrit les spécificités du droit rural, ses sources et ses juridictions. Les séances suivantes approfondissent les aspects liés à l'aménagement et l'équipement de l'espace rural, l'exploitation agricole, ses formes juridiques, les politiques d'installation, le contrôle des structures, les financements, les baux ruraux. La protection de la nature dans l'espace rural est ensuite abordée.

La conclusion traite des conflits agriculteurs / non agriculteurs dans l'occupation de l'espace rural.

**Droit de l'environnement :** Après un bref rappel des sources du droit de l'environnement, les grands principes sont explicités. Ensuite, deux séances de travaux dirigés illustrent les voies évoquées ci-dessus, en s'appuyant sur des exemples comme la protection de la qualité des eaux, ou la mise en place de la directive Natura 2000

**Evaluation :** Examen QCM

## Dynamique des populations et des stocks halieutiques

**Responsable :** Didier GASCUEL

**Objectifs :** Ce module vise à introduire les concepts et méthodes de base utilisés en matière de dynamique des populations et de gestion des stocks halieutiques. C'est un module obligatoire de la spécialité « Sciences halieutiques et aquacoles ». Plus généralement les étudiants motivés par la gestion des ressources naturelles peuvent y trouver intérêt.

**Le module se structure en quatre parties :**

- Notions de stock, effort, puissance de pêche. Relations instantanées.
- Relations exploitation / abondance/productivité biologique : introduction aux modèles globaux.
- Relations diagramme d'exploitation / structures démographiques / productivité : introduction à l'approche structurale.
- Relations stocks / recrutement : approche de précaution.

Les modèles mathématiques usuels se sont présentés qu'en tant que formalisation des mécanismes fonctionnels intervenant au sein des populations exploitées. L'objectif est bien de comprendre : comment fonctionne un stock exploité, quel est l'impact de la pêche et sur quels principes baser la gestion des stocks halieutiques.

Le cours théorique est complété par des Travaux Dirigés qui permettent aux étudiants de manipuler les concepts et méthodes au travers d'études de cas et de l'utilisation de logiciels de simulation.

## Eau Sol Plante

**Responsable :** Christine BISSUEL

**Intervenants :** Christine BISSUEL, Youssef FOUAD, Hervé NICOLAS, Anne JAFFREZIC, Didier MICHOT, JE BERGEZ (INRA Toulouse)

**Objectifs :** Ce module pluridisciplinaire a pour objectif principal de s'approprier les concepts clés relatifs au fonctionnement du système sol-plante-atmosphère (demande évaporative du climat, disponibilité en eau et fonctionnement du couvert végétal, fonctionnement hydrique des sols). Ils sont nécessaires pour appréhender la gestion de l'eau à l'échelle d'une parcelle et d'une exploitation agricole (décisions tactiques échelle parcelle et stratégique à l'échelle de l'exploitation) et ses conséquences agronomiques (production) et environnementales (pollution, utilisation de la ressource).

**Programme :**

**Cours**

- Eau et comportement des sols
  - Potentiel de l'eau, potentiel hydrique : rappel des définitions, circulation de l'eau dans un sol non saturé
  - Notion de RU : facteurs de variation liés à la nature du sol.
  - Cohésion et adhésivité : définition, mesures, facteurs de variation et conséquences agronomiques
- Eau et alimentation hydrique des cultures
  - Evapotranspiration et bilan hydrique en agrométéorologie : définitions de l'Étref, ETM, ETR
  - Déficit hydrique et fonctionnement du couvert. Analyse des conséquences d'une période de déficit hydrique sur le niveau de production d'un système de cultures, calcul des besoins d'irrigation.
- Eau et disponibilité des éléments dans le sol, transferts d'eau et de solutés
  - Transferts et écoulements en milieu saturé et non saturé
  - Biodisponibilité des éléments dans le sol, transfert des solutés. Conséquences des excès d'eau et maîtrise des pollutions
- Activités agricoles et gestion de l'irrigation et de la ressource en eau à l'échelle d'un territoire : conférence

**Projet informatique tuteuré :** L'objectif du projet est de construire et mettre en œuvre un modèle de bilan hydrique à l'échelle d'une parcelle cultivée en maïs irrigué dans la région toulousaine. Les simulations réalisées doivent permettre aux étudiants de définir une stratégie d'irrigation adaptée au cas étudié et de porter un diagnostic sur les risques de lessivage de nitrate en période d'interculture.

**Méthodes et moyens pédagogiques :** 8 heures de cours, 16 heures de projet tuteuré et 4h de conférence

**Evaluation :** Soutenance orale du projet devant un jury et compte-rendu écrit

**Quota :** 48 (Priorité aux étudiants pour qui cette UC est obligatoire)

## Ecologie des interactions entre plantes/bioagresseurs

**Responsables :** Florence VAL, Christophe LE MAY

**Objectifs :** Ce module vise à approfondir les bases théoriques de l'écologie des interactions entre les plantes et leurs bioagresseurs, et à appréhender de manière pratique leur diversité et leur caractérisation.

**Programme :**

### 1 Cours et conférences introductifs (8h)

- Bases génétiques et moléculaires des interactions plantes/Bioagresseurs
- Interactions Plantes/insectes
- Ecologie parasitaire

### 2 Thèmes des unités de travaux dirigés (16h)

Mise en place d'une expérience de recherche par les étudiants sur l'étude de l'écologie parasitaire appliquée aux bioagresseurs des cultures.

Traitements statistiques de leurs données expérimentales

**Evaluation :** oral

**Quota :** 16

## Ecologie du paysage

**Responsable :** Didier LE COEUR

**Objectifs :** La gestion intégrée des ressources écologiques fait aujourd'hui partie des fonctions reconnues à l'agriculture. Elle nécessite de comprendre comment les activités agricoles, qui structurent fortement les paysages ruraux, affectent, à différentes échelles d'espace et de temps, les processus écologiques qui s'y déroulent. Les outils de l'écologie du paysage, développés pour mettre en lumière les relations entre les activités humaines et les processus écologiques, sont présentés ici comme une série de pistes vers une meilleure compréhension des relations agriculture-environnement. L'enseignement se fondera, le plus souvent possible, sur les problématiques et les résultats des recherches conduites sur les sites visités. Ces recherches concernent la biodiversité animale et végétale, les flux physiques et la structuration du territoire par l'agriculture.

**Quota :** 30

## Ecologie végétale et Biocénétique

**Responsable :** Jacques HAURY

**Objectifs :** Cet enseignement a pour but d'appliquer à l'analyse du tapis végétal les bases acquises en Ecologie générale, et de les compléter par les approches spécifiques de l'Ecologie végétale. Il apporte des connaissances théoriques (stratégies adaptatives des plantes, phytosociologie et théorie du continuum, successions végétales et application à la biocénétique) et pratiques (relevés de végétation, traitement et analyse des tableaux phytosociologiques, méthode des profils écologiques, cartographie de la végétation). Une introduction à l'Ecologie fonctionnelle et aux rôles des plantes dans les écosystèmes (biocénétique) conclut le propos. A la fin du module, les étudiants doivent savoir acquérir et interpréter un relevé de végétation pour en tirer des éléments de diagnostic. Le module est divisé en trois parties réparties dans le temps : des apports théoriques (10 heures), des relevés de terrain (8 heures), des travaux dirigés en salle (8 heures + 2 heures libres). La rédaction des comptes-rendus des TD et sorties constitue l'évaluation du module). Complémentaire du module « Botanique et Ecologie végétale », il permet de faire la botanique de terrain spécifique aux relevés ; l'accent n'est pas mis sur la détermination, mais sur l'analyse des communautés.

## Economie de l'environnement et des ressources renouvelables

**Responsables :** Philippe LE GOFFE, Carole ROPARS

**Objectifs :** L'économiste distingue les actifs naturels non-marchands qui constituent l'environnement (qualité de l'eau et de l'air, paysage, bruit...) et les ressources naturelles exploitées à des fins marchandes (eau, pêcheries, pâturages collectifs...). L'enseignement a pour objectif de montrer comment la théorie micro-économique permet d'expliquer les défaillances constatées dans la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, et comment cette interprétation aide à concevoir des politiques environnementales appropriées.

**Programme :**

- I - Principes d'économie de l'environnement
  - 1) Notions de micro-économie
  - 2) Biens publics, externalités, coûts privés et sociaux
  - 3) Optimum économique et environnement
- II - Analyse économique des politiques environnementales
  - 1) Principe pollueur-payeur
  - 2) Instruments économiques centralisés
  - 3) Réglementation et normes
  - 4) Gestion de l'environnement par le marché
  - 5) Marchés de droits à polluer
  - 6) Application à la politique de l'eau
- III - Demande et évaluation de l'environnement
  - 1) Intérêts et principes
  - 2) Valeurs environnementales et consentement à payer
  - 3) Principales méthodes
  - 4) Limites de l'évaluation
  - 5) Analyse coûts-bénéfices
- IV - Gestion des ressources naturelles renouvelables : le cas de la pêche
  - 1) Equilibre biologique croissance-pêche
  - 2) Equilibre économique d'accès libre
  - 3) Optimum et éléments de politiques

## Economie industrielle

**Responsable :** Sabine DUVALEIX-TREGUER

**Objectifs :** Ce module a pour objet d'introduire à l'analyse de l'économie des performances et des transformations d'un système industriel. Le but est de proposer aux étudiants, d'une part, les outils et concepts théoriques nécessaires à l'analyse et, d'autre part, des éléments de références pour comprendre la dynamique actuelle du secteur industriel en général et agro-alimentaire en particulier.

**Programme :**

- La concurrence dans l'analyse économique, les fonctionnements de l'économie industrielle.
- L'industrie agro-alimentaire (principales caractéristiques et spécificités).
- la concurrence des entrants potentiels : les barrières à l'entrée.
- la rivalité dans le secteur : la dynamique, les structures et la concentration industrielles.
- les relations clients - fournisseurs : pouvoir de négociation, intégration verticale, coopératives, contractualisation.
- la différenciation des produits.

**Evaluation :** examen écrit

## Economie internationale et marchés agricoles

**Responsable :** Cathie Laroche Dupraz

**Intervenants :** Cathie Laroche Dupraz, Marilyne Huchet-Bourdon, Daniel Gadbin (Fac de droit, Université Rennes 1)

**Objectifs :** Le module vise à donner aux étudiants un cadre d'analyse du commerce international centré sur les produits agricoles et agroalimentaires. Il doit permettre aux étudiants de comprendre les flux d'échanges et les effets de l'intervention des pouvoirs publics sur les marchés. Il débouche sur une connaissance des instruments douaniers des politiques économiques, appliqués en agriculture.

Il présente :

- le cadre institutionnel des organisations internationales (FMI, Banque Mondiale, OCDE, OMC etc.),
- les théories économiques du commerce international et des politiques commerciales,
- l'analyse économique des mesures d'intervention et de protection utilisées dans le secteur agricole en lien avec les enjeux des négociations commerciales internationales à l'OMC,
- le taux de change, la balance commerciale et la balance des paiements

**Evaluation :** lecture d'article économique (travail de groupe) en lien avec les échanges agricoles.

+ examen écrit de connaissance et compréhension

- **La lecture d'un article économique** vise faire découvrir aux étudiants en quoi peut consister la recherche appliquée en économie internationale en leur faisant étudier un article publié dans une revue à comité de lecture. Il s'agira pour les étudiants (en groupes de 2 ou 3) de comprendre l'article dans ses grandes lignes, savoir en restituer les principaux apports théoriques et en saisir les enjeux et en faire un résumé, une analyse et une discussion.

- **L'examen** vise à vérifier la compréhension des mécanismes présentés en cours et leur portée dans les débats d'actualité en lien avec le commerce international et les échanges agricoles.

**Quota :** Pas de quota

## Elevages et sociétés

**Responsables :** Catherine DISENHAUS et Yannick LE COZLER

**Objectifs :** Ce module a comme finalité de sensibiliser les étudiants sur la nécessaire approche intégrative des élevages dans la société. Les principaux objectifs du module sont de cibler et hiérarchiser les attentes de la Société dans son ensemble par rapport à l'élevage et de déterminer les leviers d'action disponibles.

**Programme d'enseignement :** Le module est organisé sous la forme de cours/conférences/TD et d'un travail personnel. Les enseignements allient à la fois des aspects théoriques, des travaux dirigés et une visite sur site. Les principaux enseignements abordés sont :

- Le rôle de l'élevage dans la société
- Les relations homme-animal en élevages
- La place de l'animal d'élevage dans des sociétés non européennes
- La "conscience" animale : concepts et données des neurosciences
- Les attentes du consommateur
- Les externalités environnementales de l'élevage
- Les enjeux environnementaux de l'élevage.

Les connaissances acquises lors du module seront évaluées. L'évaluation portera sur la capacité de l'étudiant:

- à intégrer des connaissances et à bien comprendre les enjeux et la complexité des relations entre les élevages et les sociétés.
- à préparer un poster de vulgarisation et à le présenter oralement. Il s'agit d'une présentation structurée d'un nombre limité d'informations, sélectionnées en fonction d'un public déterminé. Dans le cadre de ce module, le poster est destiné à un auditoire de non-spécialistes (≠ d'un objet de communication scientifique de spécialistes). Ce travail sera réalisé par groupe de 2 ou 3 étudiants.

## Elevages, Agronomie et Environnement

**Responsables :** Safya Menasseri, Yannick Le Cozler

**Intervenants :** Safya Menasseri, Yannick Le Cozler, autres enseignants, professionnel

**Objectifs :** L'objectif principal est de sensibiliser les étudiants sur la nécessaire approche intégrative des élevages dans leur environnement naturel. Il vise également à montrer que la réglementation régissant les élevages a un sens et ne doit pas être vécue comme une contrainte. A l'issue de ce module, les étudiants devront connaître les bases de la réglementation environnementale appliquée aux élevages. Ils seront capables d'examiner différentes situations pour en faire ressortir les atouts et contraintes auxquelles ils seront capables de trouver des ébauches de solutions.

**Programme :** Ce module aborde la diversité des interactions, positives et/ou négatives, entre élevages et environnement. Les enseignements allient à la fois des aspects théoriques, des travaux dirigés et des visites sur site, autour de la réalisation, par les étudiants, d'un mini-projet d'étude d'impact d'une installation classée. Ce mini-projet constitue le fil directeur du module.

Les enseignements abordés seront les suivants :

- Les élevages et la réglementation
  - o Installations Classées et Règlement sanitaire départemental
  - o Démarche de Diagnostic DexeL et Programme de Maîtrise de Pollution d'origine agricole
  - o Directive Nitrates
  - o Références utilisées en réglementation
- L'impact de l'élevage, en temps qu'installation classée, sur son environnement (productions de gaz et impacts visuel, sonore et olfactif) et solutions apportées
- La gestion des effluents (eaux vertes, blanches, lisiers...) sur l'exploitation agricole : recyclage des eaux souillées et épandages (maîtrise sanitaire, fertilisante) ; visite et démonstration associant visite d'une exploitation agricole, de station d'expérimentation agricole et tour de plaine
- Sur la base d'exemples d'exploitations polyculture-élevage, développement des interactions entre cultures et élevage : valorisation des productions végétales dans l'alimentation du bétail, des effluents par les cultures, conséquences sur le choix raisonné des cultures et des ateliers d'élevage (espèces, mode de logement, mode d'alimentation...)

Conséquences de l'évolution des réglementations sur les diagnostics et les actions d'accompagnement aux éleveurs, développées sur le terrain par les structures professionnelles

**Méthodes et moyens pédagogiques :** (cours, TP, TD)

**Modalités d'évaluation :** Mini-projet

**Remarques particulières :** Ce cours s'adresse en priorité aux ENSA1, mais est ouvert également aux ENSA2 (accès limité). Il se déroule sur la période 9 (MAC 27). Pour des problèmes de réalisation pratique, l'effectif sera limité à 30 étudiants.

**Quota :** 25

## Epidémiologie et nuisibilité appliquées à la protection des cultures

**Responsable :** Christophe LE MAY, Frédéric HAMELIN

**Intervenants :** Christophe LE MAY + nouvel enseignant ESP + intervenants extérieurs (F. Suffert, E ; Jacquot, C. Robert, ...)

**Objectifs :** De part sa nature, une épidémie est un phénomène dynamique. Toute production agricole s'inscrit dans une cinétique qui est définie par un objectif à atteindre (de qualité, de quantité, de coûts, de prévention de l'environnement...). Ainsi, toutes propositions de protection phytosanitaire et la mise en application de celles-ci doivent tenir compte du cheminement de la trajectoire retenue pour atteindre l'objectif fixé. L'objet de ce MAC est de montrer au fur et à mesure de l'étude des séquences du cycle de base, lors de leur enchaînement et du déroulement de l'épidémie, les retombées pratiques que permet l'approche épidémiologique ; Cela consiste en une introduction aux fondamentaux d'épidémiologie végétale et à l'initiation aux principes de mesure et de compréhension de la nuisibilité des épidémies dues aux bioagresseurs des grandes cultures. Il s'agit par ailleurs d'initier les étudiants aux applications des principes d'épidémiologie pour la gestion des maladies en vue de réduire les pertes de récolte.

**Programme d'enseignement proposé :**

- 1 – Concepts théorique épidémiologique : Analyse des systèmes, Epidémiologie générale (structure temporel et spatiale)
- 2- Méthodes de mesure : Pathométrie (outils de mesures et d'observations utilisés en épidémiologie), Epidémiologie spécialisée (processus monocyclique)
- 3- Effets des épidémies sur le fonctionnement des cultures : Pertes de récolte, Notion de seuil de nuisibilité, Parasite tellurique, parasite aérien : mode de gestion différente
- 4- Compréhension des méthodes de gestion des épidémies (cours + TD)
  - Rôle de l'épidémiologie pour la gestion des ennemis des cultures
  - Gestion des résistances (résistance et structure génétique des populations de pathogènes)
  - TD simulation de modèles épidémiologique (maladie foliaire, tellurique, transmise par un vecteur ; effets des méthodes de gestion des cultures)

**Méthodes et moyens pédagogiques :** Cours et TD ; documents photocopiés, initiation à la modélisation sous Stella

**Modalité d'évaluation :** Examen écrit de 2 heures

## Filières animales en Europe

**Responsables :** Michel BONNEAU – Maryline KOUBA

**Intervenants:** Enseignants SPA et intervenants extérieurs

**Objectifs:** Sensibiliser les étudiants à la diversité des filières tant au niveau des produits qu'à celui des pays.

**Programme :**

- Rappels sur la notion de filière
- Panorama général des filières animales en Europe
- Les différents contextes selon les produits et selon les pays
- Fonctionnement des grandes filières animales en Europe.

## Génie des procédés et industries alimentaires

**Responsable :** Romain JEANTET

**Objectifs :** Maîtrise et connaissance des lois de transfert et des facteurs limitants, Pratique des bilans d'énergie et de matière, Illustration par l'étude de quelques applications

Le génie des procédés alimentaire constitue le cœur du savoir-faire technique d'un ingénieur en agroalimentaire. Cette discipline, issue du génie chimique, permet l'écriture de bilans rigoureux d'énergie et de matière, l'identification des facteurs limitants des différents types de transfert (énergie, matière ou quantité de mouvement) et la sélection de leviers pertinents et robustes pour améliorer les performances d'une opération unitaire ou d'un procédé. Le programme de cet enseignement, construit sur la base des objectifs ci dessus, consiste en trois chapitres théoriques (*Lois de transferts ; Similitude et analyse dimensionnelle ; Filtration tangentielle*) et un ensemble de cours et travaux

## Génomique/Génétique

**Responsables :** A. LAPERCHE & F. LECERF

**Objectifs :** Ce module est structuré en 2 parcours selon l'origine des étudiants (Ingénierie Zootechnique, BAPSA pro & recherche, BIOVIGPA Cursus ingénieur Agronome). Une base commune sera dévolue à l'acquisition des connaissances fondamentales de la génétique, des bases de la génomique et de la bioinformatique. Sur certains créneaux des cours, conférences ou TD seront proposés en parallèle et permettront de définir les deux parcours différents, soit en insistant plus particulièrement sur les ressources et stratégies en génomique, la génétique quantitative et les différentes approches de génétique (parcours à destination des BAPSA pro, BIOVIGPA et ingénieurs agronomes voulant réaliser la spécialité SPV option amélioration des plantes), soit en insistant plus particulièrement sur la génomique fondamentale (outils, méthode) et la génétique moléculaire (BAPSA recherche). Les étudiants ayant choisi ce module comme module d'ouverture choisiront librement les cours/conférences /TD sur ces créneaux.

Ce module est i) indispensable pour les étudiants se destinant à la recherche fondamentale en biologie ou à la recherche appliquée à la sélection animale et végétale et ii) nécessaire pour la culture générale de tout élève ingénieur/master dans le monde des sciences du vivant et de l'agronomie.

**Programme (selon parcours) :**

### GENOMIQUE STRUCTURALE

- Cartes génétique et physique, Carte comparée, Stratégies de séquençage complet de génomes, Stratégie de séquençage des parties exprimées du génome («EST») – puce à ADN (cours/TD).
- Analyse bioinformatique des séquences générées massivement : prédiction de gènes, recherche de polymorphisme, prédiction de leur fonction et de leur régulation par recherche respectivement de motifs protéiques et nucléotidiques (cours/TD).
- Remarque : les concepts et méthodes informatiques ne seront pas abordés dans ce module (cf. Module « bioinformatique, alignement de séquences : Méthodes informatiques et applications biologiques »)

### GENOMIQUE FONCTIONNELLE

- Transcriptome
- Protéome
- Métabolome

**GENETIQUE** (appliqué aux modèles humain, animal et végétal)

- régulation de l'expression génique
- Epigénétique (empreintes parentales)
- Cytogénétique (cartographie 3D, mécanismes de transmission : méiose, crossing-overs)
- Génétique quantitative (effets génétiques : dominance, récessivité, épistasie, ...)
- Génétique évolutive (génétique des populations, théorie de la coalescence et horloge moléculaire)

**Evaluation :** Examen écrit / Oral (selon parcours)

## Géographie de l'espace rural

**Responsable :** Jean-Eudes BEURET

**Objectifs :** Le module vise à caractériser les espaces ruraux au plan physique et humain, à identifier les nouveaux usages qui s'y développent et leurs nouvelles fonctions, à identifier les principaux acteurs qui interviennent dans leur gestion, à comprendre ce qui détermine l'évolution de ces espaces et à approcher l'intérêt et les outils de la géographie.

**Programme :**

<b>Les espaces ruraux, qu'est-ce que c'est ?</b> Espaces agricoles et espaces ruraux. Les définitions (Kayser, OCDE, INSEE). Présentation du programme de l'UC et de ses objectifs	2 H
<b>La dynamique et les nouvelles fonctions des espaces ruraux :</b> Dynamique des forces : forces d'agglomération, forces de réaction, forces d'attraction. Le produit de ce jeu de force : le Zonage en Aires Urbaines et Espaces Ruraux (ZAUER). La polarisation et la rurbanisation des espaces ruraux : conséquences. Les nouvelles fonctions des espaces ruraux et leurs conséquences pour la multifonctionnalité de l'agriculture	4 H
<b>Le développement rural aujourd'hui :</b> Problématique. Illustrations par des cas concrets de projets de développement à l'échelle des pays	2 H
<b>Les politiques rurales européennes :</b> Historique et dispositif actuel	2 H
<b>La géographie des réseaux sociaux :</b> dans les espaces ruraux	2 H
<b>Les outils du géographe pour caractériser les espaces ruraux :</b> Réalisation de chorèmes et introduction à d'autres outils	2 H
<b>Les espaces littoraux :</b> approche de ces espaces, problématique spécifique, éléments pour l'analyse, à partir du cas du Golfe du Morbihan	2 H
<b>La problématique des antagonismes spatiaux :</b> analyse géographique et modalités de régulation, à partir des cas du Golfe du Morbihan et du littoral du Languedoc Roussillon	4 H
<b>Des indicateurs</b> pour caractériser la conflictualité dans les territoires : la construction des indicateurs et leur utilisation	2 H
<b>Géographie des espaces protégés</b>	2 H
<b>Le cas des réserves de biosphère :</b> des lieux d'expérimentation pour le développement durable	2 H
<b>Examen final : écrit avec documents</b>	2 H

**Quota :** 25 étudiants maximum

## Gestion de l'animal dans l'élevage

**Responsables :** Catherine DISENHAUS

**Intervenants :** Enseignants SPA

**Objectifs :** Ce module permet d'acquérir et d'utiliser les principales bases concernant la conduite des animaux dans l'élevage.

**Programme :** Ce module est un module technique : l'étudiant y mobilisera les connaissances acquises antérieurement (modules « introduction à la zootechnie » « production et produits »). Il s'agit de comprendre les règles gouvernant le fonctionnement d'un élevage tant dans la définition des plans de gestion des animaux (plans sanitaire, d'alimentaire et de reproduction) que dans l'analyse critique des performances zootechniques. Les principes scientifiques sous-jacents aux outils de gestion de l'élevage (contrôles de performances, rationnement des animaux, outils de maîtrise de la reproduction...) sont abordés. Cet enseignement se fait essentiellement sous forme de travaux dirigés/visites afin de pouvoir mettre en pratique les concepts théoriques développés.

**Remarques particulières** (bibliographie, pré-requis nécessaires,...) :

Bien que nécessaire à la spécialisation « Ingénierie zootechnique » ce module est ouvert à tout étudiant intéressé.

**Evaluation :** examen écrit

## Gestion technique des déchets

**Responsable :** D.MICHOT

**Intervenants :** D.MICHOT (Science du Sol), conférenciers du CEMAGREF, d'entreprises de recyclage et d'insertion, et de bureaux d'étude (SYPREA)

**Objectifs :**

- Etudier les problèmes de gestion des déchets
- Cerner la double fonction de l'agriculture à la fois productrice et éliminatrice de déchets, les siens et ceux d'autres secteurs
- Situer les missions du futur agronome dans ce domaine et en particulier dans la valorisation et l'élimination des déchets en agriculture (déchets organiques).

**Programme :**

**1<sup>ère</sup> partie : déchets et société (14 h)**

- production, organisation administrative et économique du secteur : les opérateurs, les métiers
- réglementation, La prévention et la politique de maîtrise des déchets : minimisation des emballages, éco-produits, écobilans, études déchets
- Les collectes traditionnelle et sélective
- Les principales filières : décharge, incinération, traitements biologiques
- Le recyclage et la valorisation :

**2<sup>ème</sup> partie : déchets et agriculture (14 h)**

- Présentation de la filière d'épandage en agriculture
- Le compostage
- Les déchets des exploitations agricoles
- Production, caractérisation et devenir des sous-produits des agro-industries
- Les déchets de l'assainissement
- Les déchets alimentaires
- Les déchets végétaux des particuliers

Visites : 4 h (UIOM + Filière d'incinération des boues urbaines) et déchetterie de Villejean, Centre d'enfouissement Techniques des Hautes-Gayeulles à RENNES, entreprise de récupération.

## Histoire de l'agriculture française

**Responsable :** Dominique POULAIN

**Intervenants :** Dominique POULAIN, B. DENIS (ENV Nantes), M. LENORMAND

**Objectifs :**

- Maîtriser la mise en place des éléments du contexte agricole actuel
- Restituer l'agriculture française d'aujourd'hui dans l'évolution historique du progrès scientifique, technique et social.

**Programme :**

- Les étapes de l'évolution agricole, de la préhistoire à nos jours
- La domestication des animaux : apparition et évolution des races françaises
- Les grandes épidémies parasitaires : histoire de la protection des cultures
- La paysannerie française de la Révolution à nos jours
- Visite de l'Ecomusée du Pays de Rennes

## Imagerie numérique

**Responsable :** Louis BONNEAU DE BEAUFORT

**Objectifs :** Appropriation de l'objet « image » et des opérations permettant d'en extraire des informations pertinentes.

**Programme d'enseignement :**

Introduction aux images numériques, rappels d'optique et de géométrie, notion de signal, de voisinage et de connexité.

Couleurs, codage et stockage des images numériques, traitement du signal.

Opérations élémentaire, filtres, morphologie mathématique.

Détection de contours, classification et segmentation d'images.

Présentations d'applications agro-alimentaires, médicales, ou d'aménagement du territoire

**Méthode d'évaluation :** examen écrit

**Prérequis :** curiosité intellectuelle

**Intervenants :** Louis Bonneau, applications présentées par Hervé Nicolas ainsi que des intervenants extérieurs

**Quota :** 24

## Industrie de l'alimentation animale

**Responsable :** Jean-François GRONGNET, Lucile MONTAGNE

**Objectifs :**

⇒ Découvrir un puissant secteur de la filière des productions animales

⇒ Découvrir des entreprises et des "métiers" de première embauche à la sortie de l'ENSAR.

**Programme :**

- Les matières premières utilisées en alimentation animale : nature et marchés

- L'usine et son organigramme

- Les process technologiques mis en œuvre

- La recherche, la formulation, la vente, la gestion de la qualité

- La vie des entreprises

**Quota :** 30

## Ingrédients alimentaires

**Responsable :** Françoise NAU

**Intervenants :** Françoise NAU, Marc DESPRAIRIES (Cargill Texturants), Hélène FÉCHANT (Saveur SA), T. EFSTATHIOU (Triballat)

**Objectifs :** Introduction au secteur des ingrédients alimentaires techno-fonctionnels : origine, propriétés biochimiques et technologiques, procédés d'obtention.

**Programme :**

**1- Introduction :** complexité des aliments ; notion de techno-fonctionnalité ; pourquoi les ingrédients ; points de réglementation

**2- Les ingrédients et additifs techno-fonctionnels**

2.1- Elaborer et/ou stabiliser une texture : épaissir une solution (viscosité, amidons et autres polysaccharides), organiser un réseau (agrégation, coagulation, gélification, protéines, polysaccharides), mélanger des phases « incompatibles » (mousses et émulsions, petites molécules tensio-actives, protéines)

2.2- Assurer la stabilité microbiologique et chimique : détruire et/ou inhiber le développement microbien (conservateurs), contrôler et prévenir l'oxydation (anti-oxydants)

2.3- Restituer et/ou renforcer le goût et la couleur (arômes, exhausteurs de goût, édulcorants, colorants)

**3- Formuler un aliment :** intégration des contraintes technologiques, nutritionnelles, marketing et économiques ; exercice : décryptage d'une étiquette

**4- Des ingrédients bio-fonctionnels aux « aliments »**

4.1- Définitions, aspects réglementaires, données de marché

4.2- De l'idée au produit : exemple des isoflavones

**Evaluation :** examen écrit de 2 h

**Quota :** non

## Initiation à la réflexion économique

**Responsable :** Marilyne HUCHET-BOURDON

**Objectifs :**

- Initiation à l'histoire économique

- Comprendre l'évolution de la pensée économique

- Confronter l'histoire avec les faits économiques

- Savoir rédiger une note de synthèse.

**Modalités d'organisation :**

**Cours :** 12h Développements de la pensée économique.

**Synthèse :** 12h-14h

Constitution d'un dossier écrit à partir d'articles proposés sur des thèmes divers portant de préférence sur des sujets d'actualité : Agriculture et changement climatique, économie du travail, économie des ressources, volatilité des prix, sécurité alimentaire, pauvreté et mesures du développement, inégalités sociales

Les étudiants choisissent un thème, par groupes de 2 à 4. Ils réalisent alors, sur la base de cet article, une synthèse écrite.

**Exposé oral (2h-4h):** présentation orale de la note de synthèse

**Quota :** 20

## Interrelations Terre/Mer

**Responsables :** Olivier LE PAPE, Guy FONTENELLE

**Description générale :** Ce cours a pour objectif de comprendre le fonctionnement des écosystèmes littoraux où s'opèrent les échanges entre le domaine terrestre et le milieu marin. Il se doit donc de présenter aux étudiants la diversité des relations entre les écosystèmes terrestres et marins, et plus particulièrement les différentes influences, généralement positives, des apports d'origine terrigène sur les écosystèmes littoraux ainsi que les perturbations anthropiques associées. A cette fin, différentes thématiques seront abordées : la dynamique des apports de nutriments par les bassins versants, la circulation hydrodynamique et hydrosédimentaire en milieu côtier, l'influence des estuaires et du domaine intertidal sur la productivité biologique des milieux littoraux sous influence continentale, leur fonction d'habitat halieutique et leur importance pour le renouvellement des ressources halieutiques... De plus, les conséquences des pressions anthropiques, particulièrement fortes sur ces secteurs d'interface, seront analysées, et notamment les modifications morphologiques et hydriques ainsi que l'enrichissement excessif des eaux et les apports de xénobiotiques. A l'issue des enseignements sur ces différentes thématiques, une dernière partie de ce module sera consacrée à des études de cas sous forme de mini-projets. Ce module est un préalable indispensable de connaissances écologiques avant d'aborder les problématiques de gestion intégrée de la zone côtière.

**Pré-requis :** Pour la bonne compréhension de ce module, il est nécessaire d'avoir suivi le module précédent de limnologie et d'océanologie, ou à défaut (cas exceptionnel), d'avoir lu attentivement les supports de cours en rapport, disponibles en ligne sur le site de l'halieutique. Tous les étudiants sont invités à consulter ces supports et à se les remémorer en début de ce module.

**Objectifs :** A l'issue de ce module, les apprenants devront être capables de :

### Savoirs :

#### Rang A

- Percevoir la complexité des processus écologiques en milieux côtiers et estuariens,
- Donner les raisons pour lesquelles, en opposition avec ce que l'on observe en domaine océanique, la production primaire au sein de ces milieux est particulièrement élevée, en lien avec les conditions hydroclimatiques particulières qui y règnent et l'enrichissement par les apports terrigènes,
- Décrire les principales fonctions écologiques de ces habitats essentiels au renouvellement des ressources vivantes non seulement estuariennes ou côtières mais aussi fluviales et marines,
- Situer, à l'issue des deux objectifs précédents, les écosystèmes littoraux comme les plus productifs et ceux dont les services rendus par la nature sont les plus importants à l'échelle planétaire,
- Lister les principales perturbations anthropiques qui affectent les écosystèmes où s'opèrent les interrelations terre/mer.

#### Rang B

- Expliquer les principaux processus hydrodynamiques et hydrosédimentaires qui engendrent les mouvements des eaux et des matières en suspension en milieux côtier et estuarien,
- Connaître les principaux mécanismes régissant les apports de sels nutritifs vers le milieu marin,
- Lister les principales familles de xénobiotiques parvenant sur le littoral,
- Citer les caractéristiques des milieux littoraux qui conditionnent leur fonctionnement et leur sensibilité aux perturbations anthropiques.

### Savoirs faire

#### Rang A

- Réaliser une synthèse bibliographique rigoureuse dans le contexte d'une étude de cas en prenant soin de citer les références avec exactitudes,
- Réaliser un diagnostic systémique intégré sur un cas d'étude, à partir d'informations sur les potentialités et le niveau de perturbation d'un écosystème.

#### Rang B

- Hiérarchiser les informations collectées dans le cadre de cette étude de cas pour formuler un diagnostic qualitatif objectif sur l'état de santé d'un écosystème,
- Formuler les incertitudes qui persistent à l'issue du travail de diagnostic.

### Savoirs être

#### Rang A

- S'organiser pour réaliser, en groupes de 3 à 4 étudiants, un travail commun correspondant à une mise en situation d'expertise sur un diagnostic écologique.

#### Rang B

- Parvenir, au sein de ces groupes, à dépasser la confrontation de points de vue et à se concerter pour établir un diagnostic objectif et nuancé, tenant compte des incertitudes résiduelles résultant de l'étude de cas.

### Déroulement

→ 2 heures d'introduction générale afin de présenter l'importance des systèmes côtiers et estuariens, de mettre en évidence la nécessité de comprendre les processus écologiques au sein de ces systèmes et d'évoquer les enjeux de gestion qui en découlent (mais ces derniers ne seront abordés qu'au sein de modules ultérieurs en S9).

→ 20 heures de cours portant sur :

- les processus hydrodynamiques et hydrosédimentaires estuariens et côtiers : 6h,
- les apports de sels nutritifs par les bassins versants : 4h,
- la productivité biologique en milieu côtier et estuarien : 2h,
- la contamination chimique en zones d'interrelations terre-mer : 2h,
- les fonctions écologiques de ces habitats essentiels au renouvellement des ressources vivantes fluviales, estuariennes marines et côtières : 2h,
- les perturbations anthropiques en milieux côtiers et estuarien et leurs conséquences écologiques : 4 h 00.

Certains de ces cours, et notamment ceux qui concernent les intrants (apports de sels nutritifs et de xénobiotiques), les processus physiques (hydrodynamiques et hydrosédimentaires) et les rappels d'océanologie (cycles biogéochimiques marins) pourront être remplacés par un enseignement par les TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation, ce module étant disponible en ligne dans le cadre du campus numérique ENVAM (Environnement & Aménagement)

→ 4 heures de travaux personnels sont libérées, en plus du travail en dehors du planning, pour la préparation d'une étude de cas présentant un bilan écologique sur un site d'étude côtier ou estuarien en intégrant tous les aspects abordés en cours : richesse et productivité biologiques du système étudié, fonctions écologiques mais aussi interactions avec le milieu terrestre et menaces anthropiques de différentes natures (pertes d'habitat, enrichissement excessif, pollutions...).

→ 2 heures d'évaluation par exposé oral du projet à l'aide d'une présentation assistée par ordinateur (PowerPoint™) et d'une fiche de synthèse ; cet exposé constitue l'évaluation finale du module (voir le détail des attendus dans les consignes de ce projet).

## Introduction à la pharmacologie et à la toxicologie en santé humaine

**Responsables** : Laurent VERNET et Vincent LAGENTE (Université de Rennes1) et Sandrine LAGARRIGUE (Agrocampus Ouest)

**Intervenants** : Laurent VERNET et Vincent LAGENTE (Université de Rennes1)

**Objectifs** : Apporter des connaissances de base dans les domaines de la Pharmacologie et de la toxicologie de substances chimiques.

**Programme d'enseignement** (23h cours + 3h TD)

1. Toxicologie des substances chimiques
  - Généralités et principes en Toxicologie
  - Connaissance du devenir d'une substance chimique dans l'organisme
  - Connaissances sur les principaux mécanismes d'action des toxiques chimiques
  - Connaissances sur les moyens de surveillance d'une exposition à une substance chimique
2. Développement des médicaments et des produits de santé
  - Le médicament en France et dans le monde
  - Les entreprises du médicament et des produits de santé
  - Le circuit administratif du médicament et les étapes réglementaires
  - La diversité des cibles thérapeutiques et les études de pharmacologie moléculaire
  - Les classes thérapeutiques et les innovations récentes

## Introduction à la réflexion et l'argumentation éthiques

**Responsable** : Dominique Vermersch

**Intervenants** : Dominique Vermersch, Conférenciers ponctuels ; **Mise à disposition d'un support écrit**

**Objectifs** : Donner quelques pré-requis en éthique et philosophie morale avec des repères historiques. Présenter les principaux courants éthiques contemporains en montrant comment ils s'appliquent à des questions actuelles : recherches sur le vivant (humain, animal, végétal), aspects socio-économiques et environnementaux. Délimiter et articuler les discours scientifique et éthique. Apprentissage de l'argumentation d'une position éthique au travers de débats contradictoires. Promouvoir et instruire la prise en compte du questionnement éthique dans le métier de l'ingénieur.

**Programme d'enseignement**

- i) Qu'est-ce que l'éthique ? Introduction à la philosophie morale, éthiques déontologique, conséquentialiste, utilitariste, communautariste, éthique de la vertu...
- ii) Le bien et le mal sont-ils relatifs ? Y a-t-il des vérités morales ?
- iii) Parcours historique de Socrate à MacIntyre en passant par Kant et Rawls
- iv) De la liberté à la loi : l'approche de Ricoeur
- v) La conscience morale
- vi) Démarche scientifique et questionnement éthique : quelle articulation ?
- vii) Formation à l'argumentation éthique, ateliers thématiques permettant l'exercice du débat contradictoire autour de questions

d'actualité : biotechnologies (OGM, clonage animal), sécurité sanitaire des aliments, partenariat de recherche public / privé, déontologie du chercheur et de l'ingénieur... Apprentissage de la délibération.

**Modalités d'évaluation** : Examen écrit de deux heures avec documents

**Proposition de lecture** : Clavier P., 2010, Qu'est-ce que le Bien ? Editions Vrin, Chemins philosophiques.

## Introduction à l'intelligence artificielle

**Responsable** : Christine LARGOUET

**Objectifs** : Définir ce qu'est l'Intelligence Artificielle et la distinguer de l'informatique classique. Donner les arguments permettant de savoir pour quelles problématiques le développement de ce type d'approche est justifié. Comprendre pourquoi la représentation d'écosystèmes est particulièrement adaptée à l'utilisation de techniques de type Intelligence Artificielle.

**Prérequis** : De bonnes notions algorithmiques

**Programme** :

Panorama des techniques les plus connues : recherche dans les graphes avec heuristiques, définition d'écosystèmes par automates, systèmes experts, apprentissage automatique de données, logique floue.

**Evaluation** : Projet.

**Quota** : 24

## Irrigation et gestion de l'eau

**Responsables** : Zahra THOMAS, Christophe CUDENNEC

**Objectifs** : L'objectif de ce module est de donner les connaissances nécessaires pour aborder des projets d'irrigation, de la gestion des ressources en eau à la distribution à la parcelle. Afin de permettre la mise en œuvre de l'ensemble des connaissances scientifiques et techniques acquises, les étudiants réaliseront des TD et un projet d'irrigation. L'évaluation de ce module se fera sur la base de ces travaux de mise en situation d'ingénieur.

**Contenus** :

- La ressource en eau (répartition, disponibilité, besoins)
- Evolution de l'irrigation dans le monde, nécessité de la mécanisation, place au sein de la dynamique de développement
- Aménagements hydro-agricoles et relations avec l'environnement : gestion des ressources, impacts positifs et négatifs
- Rappels sur les éléments à connaître pour bien maîtriser l'irrigation :
  - Le pilotage de l'irrigation (les différentes méthodes de contrôle : bilan hydrique, mesures sur la plante, contrôle au champ)
- Les constituants d'un réseau d'irrigation (pompes, tuyaux, organes d'aspersion)
- Les différents systèmes d'irrigation et comment aborder un projet dans chacun des cas (le système gravitaire, l'irrigation souterraine, la micro-irrigation, l'irrigation par aspersion)
- Exemples de modes d'irrigation traditionnels et d'expériences de modernisation : aspects techniques et sociétaux.
- Réalisation d'un projet d'irrigation à la parcelle (groupes de quatre étudiants)

**Modalités d'évaluations** : ■ Compte-rendu de TD

## L'animal d'élevage dans l'Europe de demain

**Responsables :** Catherine DISENHAUS, Vanessa LOLLIVIER

**Intervenants :** Lucile MONTAGNE, M.C. SALAÜN

**Objectifs :** Raisonner le problème du bien être des animaux en élevage : projection anthropomorphique, difficulté de l'objectivation du bien être, les relations comportement et bien être, les relations réglementations européennes et bien être.

**Programme :**

Cours:

Les cours porteront sur 2 grands domaines:

- 1- Bien être animal : définitions et objectivations : mesures comportementales et physiologiques.
- 2- Bien être animal : un enjeu économique et réglementaire.

Travaux pratiques:

Mise en pratique de l'étude du comportement : élaboration du protocole, réalisation et rédaction d'une fiche de compte-rendu.

**Quota :** 25 priorité aux S6

## L'exploitation agricole et sa filière

**Responsable :** Aude RIDIER et Sabine DUVALEIX-TREGUER

**Intervenants :** Aude RIDIER et Sabine DUVALEIX-TREGUER

**Objectifs :** CE module abordera, sur la base de l'étude de cas d'exploitations agricoles et de travaux de simulations technico-économique, le rôle que jouent les choix économiques, productifs et techniques des exploitants agricoles sur la pérennité de leur exploitation.

**Programme :**

Le module se déroulera en deux temps :

- UNE APPROCHE DU FONCTIONNEMENT GLOBAL DE L'EXPLOITATION AGRICOLE ET DE SES LIENS AVEC LA FILIERE

- UNE APPROCHE DE LA DECISION ET DE LA GESTION TECHNICO-ECONOMIQUE DE L'EXPLOITATION AGRICOLE à travers des exercices de simulations et d'études de cas. A cette occasion, une méthode et un logiciel de simulation technico-économique seront enseignés (TD informatique).

**Evaluation :** examen écrit

## Langage C

**Responsable :** Thomas GUYET

**Objectifs :** Comprendre le fonctionnement d'un système d'exploitation. Manipuler le système d'exploitation Linux à l'aide des commandes ou par des programmes simples en langage C.

**Prérequis :** Quelques notions algorithmiques pour la partie en langage C, aucune pour le reste.

**Programme :**

Ce cours est composé de trois parties distinctes. Une partie théorique (deux heures) sur le fonctionnement d'un système d'exploitation en général : fonctionnement des processus, de la mémoire, du système de gestion de fichiers. Une première partie pratique concernant le système d'exploitation Linux avec l'apprentissage de ses commandes, la création de « scripts » permettant de gérer l'environnement. Une seconde partie pratique (la plus importante) concerne l'apprentissage du langage C avec la réalisation de programmes permettant l'utilisation de fichiers.

**Evaluation :** Examen écrit

**Quota :** 24

## Langage JAVA

**Responsable :** Thomas GUYET

**Objectifs :** Acquérir les bases du langage JAVA pour réaliser des programmes simples utilisant les concepts objets.

**Prérequis :**

Des rudiments algorithmiques et un plus serait d'avoir fait le module « méthode de développement d'applications informatiques ».

**Programme :**

- Syntaxe de base du langage JAVA
- Création d'une classe simple : attributs, méthodes, constructeurs
- Concepts objets : héritage, surcharge/redéfinition, classe abstraite, interface
- Gestion des entrées/sorties
- Ce module fait l'objet de nombreux TP de programmation et d'une étude de cas qui est notée.

**Evaluation :** Examen écrit

## La traite : l'animal, l'homme, la machine

**Responsable :** Pierre-Guy MARNET

**Intervenants :** Pierre-Guy MARNET, P. BILLON (INSTITUT DE L'ELEVAGE), TECHNICIENS ET ELEVEURS.

**Objectifs :**

La traite est le second facteur économique le plus important en élevage laitier après la gestion de l'alimentation du troupeau. Optimiser la traite pour qu'elle soit efficace et pour une bonne quantité et qualité du lait, passe par un raisonnement multifactoriel que nous essayerons de tenir en prenant en compte le maximum de dimensions: Quels choix de vie s'offre à l'homme, quelles limites sont imposées par la physiologie animale et le matériel, quels objectifs pour la sélection animale, quelles contraintes existent du côté de la perception sociale, de la sécurité alimentaire et du bien-être animal, quel matériel et pourquoi ?.

**Programme :**

- Physiologie de la glande mammaire : (anatomie, morphologie, production et éjection du lait, facteurs de variation de la composition du lait).
- Conduite des animaux à la traite (rythmes, cadences)
- Mécanisation de la traite: historique, conception des installations, grands types de matériels et salles de traite, robotisation, contrôle de installations.

**Méthodes et moyens pédagogiques :** (cours, TP, TD)

Cours, conférence, étude de cas, visite d'élevages ovin, caprin et/ou bovin, assistance traite (si moins de 12 étudiants).

## Le cours d'eau dans son bassin versant et son fonctionnement hydrologique

**Responsables :** Dominique OMBREDANE, Jacques HAURY, Christophe CUDENNEC

**Objectifs :** Cet enseignement a pour but de préciser le fonctionnement des eaux de surface continentales dans le contexte de leur bassin versant par une approche écologique multidisciplinaire de l'étude des milieux. Le domaine d'application est le cours d'eau, écosystème à usages multiples et très dépendant des caractéristiques et de l'utilisation de son bassin versant.

En début de module sont exposées les méthodes de description du bassin versant et de son réseau hydrographique (4h cours + 4h TD). L'enseignement apporte aussi des connaissances sur la typologie des zones humides et sur les outils de la gestion des zones humides et des cours d'eau (2h). Puis l'accent est mis sur le fonctionnement hydrologique de ce type de milieu (6h de cours et 4 h de TD en hydrologie quantitative et 2 h de cours en hydrologie qualitative).. Enfin une petite ouverture (2h de cours) sur les usages de l'eau et leurs conséquences sur les écosystèmes lotiques est proposée. Une sortie de terrain (4h) illustre les différents aspects abordés dans le module

## Les acides gras et oméga 3 en nutrition expérimentale

**Responsables :** Frédérique PEDRONO

**Intervenant :** Philippe LEGRAND, Daniel CATHELIN

**Objectifs :** Apprendre à traiter expérimentalement un problème de Biochimie (influence des lipides du régime alimentaire sur les lipides hépatiques et leur métabolisme), à maîtriser des techniques de laboratoire et à interpréter des résultats à la lumière des connaissances acquises.

**Programme :**

**Expérimentation (20h) :**

Trois régimes sont administrés à 3 lots de rats : un régime sans lipides, un régime contenant de l'huile d'arachide et un régime contenant de l'huile de lin. Les lipides du foie seront extraits et analysés en utilisant des techniques chromatographiques. On mesurera en outre in vitro l'activité de l'enzyme malique. Les résultats obtenus sur les 3 types d'animaux seront comparés et interprétés.

**Cours (6h) :**

2h sur les méthodes chromatographiques et leur utilisation en biologie.

2h sur les sujets d'actualités concernant les lipides : signalisation cellulaire, nouvelles fonctions des acides gras, modification des protéines par des lipides...

2h sur l'interprétation métabolique et biochimique des résultats obtenus.

**Evaluation :** rapport sur les résultats expérimentaux mis en commun

**Quota :** 24

## Les insectes d'intérêt agronomique

**Responsable :** Anne Le Ralec

**Objectifs :** Présenter les principaux groupes d'insectes ravageurs ou auxiliaires des cultures. Montrer comment la biologie et l'écologie des phytophages permet d'expliquer leur nuisibilité. Expliquer le fonctionnement et l'intérêt agronomique de la pollinisation.

**Programme :**

- Systématique, biologie, écologie et facteurs de nuisibilité des ravageurs Lépidoptères, Coléoptères, Diptères, Hémiptères (pucerons, cochenilles, aleurodes, psylles,...).

- Les ennemis naturels des insectes phytophages.

- Les abeilles et la pollinisation entomophile.

Ce programme comprend des cours mais aussi des TD d'observation et de détermination d'insectes, de dégâts, ...

**Evaluation :** CR de TD + oral

**Quota :** 24

## Management de projet

**Responsable :** Stéphane GOUIN

**Intervenant :** Pierre GUEGUEN (Cardinem)

**Objectifs :** Le projet, ensemble de tâches cohérentes, liées, limitées dans le temps, le coût et l'espace, est un concept qui se développe de plus en plus dans le management des entreprises agro-alimentaires. L'objectif du module est de sensibiliser les étudiants à ce concept par une approche théorique s'appuyant sur des études de cas.

**Programme :**

Le management des projets : vue d'ensemble, cycle de vie d'un projet, organisation, acteurs.

Elaboration du plan d'action : préparation, construction, estimation et risque, finalisation.

Conduite des projets : organisation du contrôle, pilotage des réalisations, le « métier » de chef de projet.

Synthèse – référentiel

**Examen :** écrit

## Marketing agro-alimentaire

**Responsables :** Stéphane GOUIN

**Objectifs :** Ce cours de base a pour principal objectif de faire découvrir les problématiques inhérentes au marketing dans les industries alimentaires. Nous découvrirons à l'aide de nombreux exemples, les concepts, les outils d'analyse stratégiques et opérationnels utilisés par les industriels pour accompagner les innovations et repositionner des produits mis sur le marché alimentaire.

**Programme :** .....

1. Concept et définitions

2. marketing stratégique : les techniques de segmentation et de positionnement

3. Mise en place d'un marketing opérationnel

4. Etude de cas d'application

**Examen :** écrit

## Méthodes de développement d'applications informatiques

**Responsable :** Thomas GUYET

**Objectifs :** Comprendre les concepts objets et être capable de spécifier une nouvelle application informatique à l'aide d'UML (Unified Modeling Language). Tout au long du module, l'accent est mis sur la capacité à raisonner selon la notion d'objet afin de proposer l'analyse la plus juste possible pour répondre à un besoin spécifique en informatique. L'ingénieur agronome ayant ici un rôle de médiateur entre les acteurs du domaine et les informaticiens.

**Programme :** Présentation des concepts objets (objet, classe, généralisation-spécialisation, héritage, polymorphisme). Les différents diagrammes constituant le langage UML sont présentés et mis en pratique dans de nombreux TD.

**Evaluation :** Projet

**Quota :** 24

## Méthodes de diagnostic technique en agronomie

**Responsable :** Christine BISSUEL

**Intervenants :** Philippe LETERME, Dominique POULAIN, Christine BISSUEL

**Objectifs :** Présenter un ensemble de méthodes et d'outils permettant de réaliser un diagnostic agronomique en exploitation agricole dans le domaine de la production végétale et de l'utilisation des sols :

- Fournir les connaissances théoriques à la compréhension des méthodes, des outils et des stratégies de conseils associés (cours)
- Faire utiliser ces méthodes et interpréter des résultats (TD, terrain)
- Mettre en œuvre une démarche de diagnostic sur une étude de cas (travail personnel).

**Programme :**

I/ INTRODUCTION :

Démarche et méthodes de diagnostic technique en agronomie

- les modèles agronomiques
- le diagnostic agronomique
- les expérimentations factorielles ou conduites par règles de décision

II/ PRÉSENTATION DE METHODES DE DIAGNOSTIC ET ED STRATEGIES DE CONSEIL UTILISEES EN PARCELLE AGRICOLE :

- analyse du milieu :
  - ❖ caractérisation des états hydrique chimique et physique du sol : tensiomètre, bougie poreuse, tensionic, profil cultural
  - ❖ analyse des effets des systèmes de culture sur la fertilité des sols
- analyse du fonctionnement du peuplement végétal
  - ❖ méthode d'analyse des composants du rendement
  - ❖ méthode JUBIL : pilotage de la fertilisation azotée basée sur le suivi de la teneur en nitrate des organes
- diagnostic intégré d'exploitation agricole

III/ ETUDE DE CAS :

Travail personnel ou vous réalisez un diagnostic agronomique (d'une situation réelle ou fictive) et faites des propositions d'amélioration

## Méthodes immunologiques appliquées à l'agronomie

**Responsables :** Florence VAL, Pierre-Guy MARNET

**Objectifs :** Ce module a pour objectif la présentation des bases théoriques générales de l'immunologie et des techniques immunologiques appliquées à l'agronomie : détection, identification, quantification, contrôle de qualité, production de réactifs.

**Programme :**

**1 Cours sur l'immunologie théorique et la présentation des principales techniques**

- Utilisation des techniques immunologiques en agronomie
- Réponses cellulaires et humorales
- Bases théoriques des différentes techniques de révélation immunologique

**2 Thèmes des unités de travaux dirigés**

- Pratique d'une technique d'immunisation sur lapin
- Sérologie classique : agglutination, immunodiffusion, précipitation, électrophorèse
- Techniques d'immunoabsorption : Elisa, Dot-Blot, Western Blot.

**Quota :** 24

## Microbiologie alimentaire

**Responsables :** Florence BARON

**Objectifs :** L'objectif est, d'une part, d'enseigner les bases de la microbiologie, indispensables aux étudiants s'orientant vers l'agro-alimentaire et, d'autre part, de sensibiliser les étudiants à la variété du monde microbien et à sa dualité en tant qu'agent utile ou pathogène pour l'homme.

**Programme :**

**COURS :**

**L'évolution de la population microbienne des aliments**

L'origine des micro-organismes

Les relations entre l'aliment et le micro-organisme

**Les défauts des aliments en rapport avec la présence de micro-organismes**

Les toxi-infections alimentaires. Etude de micro-organismes pathogènes (les micro-organismes producteurs de toxines, les micro-organismes entéroinvasifs, les virus, les prions).

Les mécanismes et facteurs d'altération des aliments

**L'évaluation et l'amélioration de la qualité microbiologique des aliments**

Analyse critique des méthodes actuellement utilisées pour évaluer la qualité microbiologique des aliments.

Méthodes permettant de diminuer les risques liés à la présence de pathogènes. La démarche HACCP (analyse des risques et maîtrise des points critiques) sera particulièrement étudiée.

**TD :**

**Analyse bactériologique d'un aliment** afin de constater les différentes flores pouvant être présentes dans les aliments.

**Observations microscopiques et identification** pour que les étudiants se rendent compte de la variété morphologique des micro-organismes et des difficultés de l'identification.

**Etude d'une fermentation** : la fabrication de yaourt permet d'une part d'étudier la croissance bactérienne et d'autre part d'initier les étudiants au génie microbiologique.

**Evaluation :** compte-rendu + note manipulation

**Quota :** 20

## Microbiologie laitière

**Responsable :** Michel GAUTIER

**Intervenants :** Michel GAUTIER, Yves LE LOIR (INRA)

**Objectifs :** Comprendre le fonctionnement des écosystèmes laitiers dans un contexte industriel.

**Programme :**

- **1- Action des micro-organismes dans la fabrication des produits laitiers fermentés** : acidification, autres modifications
- **2- Préparation des levains** : mode de sélection des souches, amélioration génétique des souches, composition des levains et législation, préparation industrielle des levains
- **3- Micro-organismes indésirables en technologie laitière** : micro-organismes nuisibles, d'altération, pathogènes
- **4- Impact des bactéries lactiques sur l'organisme humain** : rôle nutritionnel, probiotique, alicament

## Modélisation appliquée à l'écologie des populations

**Responsable :** Manuel PLANTEGENEST

**Objectifs :** A partir de l'analyse de cas d'espèces et d'exemples concrets, il s'agit de proposer une introduction et de présenter quelques outils pour la modélisation en général et en biologie des populations en particulier. L'objectif est de sensibiliser les étudiants à l'intérêt de ce type d'approche pour aborder des questions fondamentales comme appliquées. La démarche pédagogique repose sur une mise en situation en faisant une place importante à des Travaux Dirigés sur informatique.

Le programme d'enseignement est articulé autour des thématiques suivantes : Notion de systèmes dynamiques, Introduction à l'élaboration et à l'analyse de systèmes dynamiques en écologie, Ajustement d'un modèle à des données.

## Nourrir la vache laitière aujourd'hui

**Responsable :** Jocelyne FLAMENT

**Intervenants :** Yannick LE COZLER, J. DANSAY (CONTROLE LAITIER 35), L. DELABY ET R. DELAGARDE (INRA DE ST-GILLES)

**Objectifs :** Appropriation des principes et méthodes utilisés pour gérer l'alimentation des ruminants en fonction des systèmes de production.

**Programme :**

Les grands principes régissant l'alimentation des ruminants sont illustrés en considérant l'exemple des troupeaux bovins laitiers. Il s'agit pour les étudiants de s'approprier les principes/méthodes utilisés pour gérer l'alimentation des ruminants en les mettant en œuvre au travers de l'étude d'un cas concret. Ce module permet de s'initier à :

- l'utilisation des systèmes français des UF, PDI, UE et minéraux absorbables pour la mise en œuvre du calcul de rations dans le cadre des différentes méthodes de rationnement (rations individuelle, à concentré constant, complète et semi-complète)
- au raisonnement présidant au choix du système d'alimentation d'un troupeau laitier (enjeux, contraintes)
- la mise en œuvre du système d'alimentation en allant du système fourrager et pâturage à la chaîne de distribution des aliments en passant par la détermination du coût alimentaire et du coût nourri-logé.
- L'élevage des génisses et ses spécificités

**Evaluation :** rapport écrit

## Nutrition animale et métabolisme

**Responsables :** Lucile MONTAGNE, Jocelyne FLAMENT

**Intervenants :** Jocelyne FLAMENT, Jean-François GRONGNET, Maryline KOUBA, Lucile MONTAGNE

**Objectifs :** Apporter les connaissances physiologiques nécessaires pour comprendre comment l'animal utilise les nutriments pour la synthèse de viande, de lait ou d'œuf.

**Programme :**

- Spécificités digestives et métaboliques des animaux (monogastriques et polygastriques)
- Devenir des nutriments digérés dans l'organisme et flux inter organes
- Biosynthèse des constituants des produits animaux (viande, lait, œuf)
- Régulation des productions
- Intégration des connaissances dans un objectif de production
- Maladies métaboliques

**Evaluation :** examen écrit

**Quota :** (pour les UC optionnelles)

## Nutrition expérimentale

**Responsable :** V. RIOUX

**Intervenants :** F. PEDRONO, P. LEGRAND, D. CATHELIN, Nouveau Maître de conférences recruté fin 2011

**Objectifs :**

- Apprentissage du travail de laboratoire (résultat expérimental, analyse des données, rédaction)
- Maîtrise des concepts et de certains outils méthodologiques utilisés dans le domaine de la nutrition
- Lien entre les bases théoriques de biochimie métabolique et la nutrition pratique et appliquée

**Programme :**

Trois analyses expérimentales sont proposées aux étudiants :

1. Influence du taux de protéines alimentaires sur l'activité de la sérine désaminase du foie de rat (mise en évidence de l'induction d'une activité enzymatique par un type de régime).
2. Effet d'une carence en Vitamine B1 sur l'activité de la transcétolase de l'érythrocyte de rat (effet d'une carence vitaminique et diminution de l'activité d'une enzyme dont la vitamine est co-facteur).
3. Effet d'une carence en Vitamine E sur le niveau de peroxydation des lipides, par dosage des hydroperoxydes (malondialdéhyde) présents dans les tissus (effet d'une carence d'une vitamine anti-oxydante mesurée de manière indirecte).

Chaque analyse comprend :

- 1h de cours permettant de décrire la voie métabolique étudiée et les objectifs de l'analyse,
- 6 h d'expérimentations qui débutent par le sacrifice du rat jusqu'à l'obtention des résultats expérimentaux,
- 1h de travaux dirigés (TD) pour analyser les résultats expérimentaux.

Une dernière séance de travaux dirigés (2 h) est consacrée à la mise en commun des résultats expérimentaux, à une analyse statistiques des résultats du groupe, à l'interprétation et à la description de la rédaction du compte-rendu.

**Méthodes et moyens pédagogiques :** Cours, TD et TP

**Evaluation :** compte-rendu décrivant les résultats expérimentaux

**Quota :** 24

## Ordinateurs, réseaux et internet

**Responsable :** Thomas GUYET

**Objectifs :** L'objectif du cours est de faire comprendre l'ensemble des éléments constitutifs d'un réseau informatique et des grands protocoles utilisés sur l'internet (HTTP, FTP, SSH, etc.) en apprenant à manipuler les différents outils utilisant ces protocoles. Les termes actuels comme par exemple : *routeur, wifi, serveur pop, connexion, trame, débit, port*, etc. ne doivent plus avoir de secret à l'issue de ce cours.

**Programme :** Le programme de l'enseignement est le suivant :

- histoire des réseaux, couches OSI versus TCP/IP, rappels systèmes UNIX, protocole FTP, protocole http, protocole SSH, le mail : SMTP, POP, IMAP, les news USENET : NNTP, DNS et DHCP, Eléments d'architectures logicielles.

**Evaluation :** Examen écrit

**Quota :** 24

## Océanologie et limnologie

**Responsables :** Olivier LE PAPE, Dominique OMBREDANE

**Description générale :** Ce module a pour but d'apporter les connaissances concernant les milieux aquatiques (marins et limniques) dans leurs structures et leurs fonctionnements de façon à permettre de comprendre la dynamique des ressources vivantes aquatiques. A cette fin, différentes thématiques seront abordées conjointement sur les milieux lacustres et maritimes :

- les caractéristiques morphologiques et hydrologiques ainsi que les mécanismes hydrodynamiques qui régissent la structure physico-chimique du milieu et ses fluctuations spatio-temporelles.
- Le déterminisme et la biogéographie de la production primaire, l'influence des paramètres physiques du milieu sur cette production (lumière et température) et les cycles biogéochimiques des éléments qui la limitent.
- Les grandes caractéristiques des différentes chaînes trophiques aquatiques et les facteurs qui conditionnent la production biologique

**Objectifs :** A l'issue de ce module, les apprenants devront être capables de :

### Savoirs

#### Rang A

- décrire la morphologie des milieux aquatiques marins et lacustres, ainsi que les conditions hydrologiques qui y règnent.
- expliquer les processus hydrodynamiques qui engendrent les mouvements des eaux.
- décrire les cycles biogéochimiques qui conditionnent la production primaire au sein de ces milieux, en lien avec les conditions hydroclimatiques.
- résumer les principales caractéristiques des chaînes trophiques marines, leur dynamique et leur répartition au sein des masses d'eau et sur le fond.
- lister les principales perturbations anthropiques qui affectent les écosystèmes marins.

#### Rang B

- connaître la géographie des océans et dans une moindre mesure celle des grands lacs à l'échelle planétaire.
- comparer les caractéristiques des milieux lacustres et marins.

### Savoirs faire

#### Rang A

- analyser des données hydrologiques et chimiques afin de décrire le cycle biogéochimique annuel des éléments limitant la production primaire sur un écosystème au sein duquel les gradients spatiaux et l'évolution interannuelle sont importants.
- diagnostiquer les changements des cycles biogéochimiques naturels et de la production primaire liés à l'enrichissement en sels nutritifs à partir de ces mêmes données.

#### Rang B

- préparer un plan d'échantillonnage spatio-temporel pour la caractérisation des cycles biogéochimiques dans les milieux lacustres et océaniques

### Déroulement

→ 1 heure de présentation de l'historique de la limnologie et de l'océanographie, des points communs entre ces milieux, des raisons qui motivent un module commun à ces deux sciences et des objectifs du module.

→ 21 heures de cours portant sur :

- la description géographique et morphologique des milieux : 3 h 00,
- l'océanographie physique : 4 h 00 (conférencier extérieur),
- l'hydrologie et la circulation générale dans les lacs : 2 h 00,
- les processus liés à la température et à la lumière : 2 h 00,
- la production primaire et les cycles biogéochimiques : 4 h 00,
- les chaînes trophiques pélagique et benthique en milieu marin : 4 h 00,
- Les perturbations anthropiques en milieu marin : 2 h 00.

→ 4 heures de TD (en demi-groupes si beaucoup de participants au module) sur l'analyse de séries spatio-temporelles de données *in situ* de mesures des sels nutritifs et de chlorophylle en rade de Brest, de façon à analyser les cycles biogéochimiques et la production primaire au sein de ce secteur (cycle saisonnier, variations interannuelles, gradients spatiaux) (le rapport de ce TD contribue à 25 % de la note finale).

→ 2 heures d'évaluation par examen écrit (75 % de la note finale)

**Quota :** 44

## Photo-interprétation et traitement d'images aériennes

**Responsable :** Hervé NICOLAS

**Intervenants :** David MONTEBAULT, Pascale BREGER

### Objectifs :

- Apporter les connaissances nécessaires à l'utilisation de l'imagerie aérienne dans les sciences de l'environnement.
- Connaître les bases du traitement numérique des images aériennes

### Programme d'enseignement

Images analogiques (David Montebault)

Éléments de cartographie  
Éléments de photogrammétrie  
Photo-interprétation

Images numériques (Hervé Nicolas)

L'image numérique, définition, obtention  
Géométrie, ortho-rectification  
Radiométrie

Projets de photo-interprétation

Réalisation d'une ortho-image numérique

Exploitation de la radiométrie d'une image aérienne numérique

**Quota :** 24

## Physiologie cellulaire (PHY CELL)

**Responsables :** Christian. SALIGAUT (Université de Rennes1) et Pierre-Guy MARNET (Agrocampus ouest)

**Objectifs :** L'objectif de cette UE est d'apporter à l'étudiant désireux de poursuivre en Master2 Recherche (endocrinologie appliquée aux productions, à la physiopathologie, pharmacologie....) des connaissances approfondies dans les domaines des transports actifs ou passifs de matière (nutriments, ions...) et des transports d'information (réceptologie). Les aspects fondamentaux seront illustrés d'exemples pris dans le domaine de la physiopathologie animale et humaine et complétés par des conférences à visée agronomique.

Dans le domaine des récepteurs, seront envisagés les récepteurs membranaires (notamment RCPGs, RTKs), leurs interactions avec les récepteurs nucléaires et les conséquences sur les modifications d'expression génomique.

**Programme :**

I LES TRANSPORTS : ECHANGE DE MATIERE

II RECEPTOLOGIE

21 les récepteurs membranaires

- RCPGs (structure/fonction)

- Récepteurs canaux et canaux ioniques (caractéristiques, pathologies)

22

les récepteurs nucléaires (effets génomiques et non génomiques)

III CONFERENCES D'APPLICATION

Application au domaine agronomique

**Evaluation : examen terminal écrit**

**Quota : 24**

## Phytopathologie appliquée

**Responsables :** Christophe LE MAY, Florence VAL

**Objectifs :** L'objectif de ce module est d'acquies les bases pratiques de phytopathologie par l'étude de la biologie des principaux groupes d'agents pathogènes et de montrer comment cette étude permet la conception de méthodes de lutte.

**Programme :**

**1 Cours et conférences introductifs**

- Généralités sur les champignons parasites

- Les bactérioses et les viroses des plantes cultivées

- Les désordres physiologiques, les maladies de carence et les maladies de conservation.

**2 Thèmes des unités de travaux dirigés**

- Identification sur le terrain les principales maladies de quelques cultures

Constitution d'un recueil de fiches et d'une source documentaire sur les maladies des plantes pour ces cultures, les conditions favorables à leur développement et les moyens de lutte utilisables.

**Quota : 24**

## Planification expérimentale

**Responsable :** Jérôme PAGES

**Intervenants :** Jérôme PAGES

**Objectif :** Rendre les étudiants autonomes dans la construction et l'analyse de plans d'expériences classiques.

**Programme :**

Rappels sur le modèle linéaire : Régression simple et multiple, analyse de variance à k facteurs croisés.

Intérêt de la planification expérimentale

Plans complets : Propriétés, choix d'un modèle.

Plans fractionnaires : Détermination et/ou choix des confusions entre facteurs ; choix d'un plan complémentaire ; dépouillement

Plans pour facteurs qualitatifs à nombre quelconque de modalités.

Plans pour étudier des surfaces de réponses : plans composites centrés ; plans de Box-Behnken ; analyse d'une surface de réponse

**Evaluation :** Examen écrit sans document.

**Prérequis :** MOB Modèle linéaire et analyse des données

**Quota : 48**

## Politique agricole et alimentaire

**Responsable :** Guy DURAND

**Objectifs :** Quels sont les fondements de l'intervention de l'Etat dans le secteur agricole ? Faut-il encore des politiques agricoles dans nos sociétés modernes ou la fonction de ces politiques n'est-elle pas au contraire d'intégrer progressivement l'agriculture « traditionnelle » au reste de l'économie ?

L'objet de ce module est de proposer un cadre d'analyse des interventions de l'Etat dans le secteur agricole. L'approche est celle de l'économie politique. La démarche est comparative : des exemples sont pris dans des pays de niveaux de développements différents (spatiale) et à des périodes historiques différentes (temporelles).

**Programme :**

Introduction

Le champ des politiques agricoles. Questions actuelles aux politiques agricoles

**I- Spécificité de l'agriculture dans l'économie**

1. L'agriculture dans le processus de développement économique

*Quelles sont les rôles de l'agriculture dans le processus de développement économique ? Quelles modalités de régulations sectorielles ?*

2. Les particularités de la production agricole (niveaux et fluctuations des revenus, risque et incertitude, le rôle du progrès technique et dynamique de l'innovation, particularités de l'offre et de la demande des produits agricoles,...).

**II- Objectifs et instruments des politiques agricoles**

1. Variétés des objectifs des politiques agricoles. Les objectifs comme révélateurs d'un contrat social agriculture-société.

2. Les instruments des politiques agricoles.

Typologies des instruments (politiques de prix, de revenus, de structures,...).

Analyse des instruments : efficacité, efficience.

3. Comment évaluer les politiques agricoles ? Approches économiques, approches par l'économie politique des politiques agricoles,...

**III- Etudes de cas et exposés**

## Politique économique

**Responsable :** Marilyne HUCHET-BOURDON

**Objectifs :**

- Approfondir les outils macroéconomiques
- Mobiliser les connaissances pour comprendre l'actualité économique
- Etre capable d'analyser et d'argumenter les politiques économiques mondiales

**Programme :**

I - Les ajustements macroéconomiques fondamentaux de courte période en économie fermée puis ouverte

- L'équilibre économique en économie fermée : le modèle IS-LM
- La politique économique en économie ouverte : le modèle IS-LM-BP  
⇒ Analyse des effets sur l'économie de décisions en matière budgétaire et monétaire

II - Les enjeux de la politique économique dans la zone euro

- Implications en terme de coordination des politiques économiques européennes (dans le cadre de l'Union Economique et Monétaire notamment)

III - La crise financière récente

- Crise des subprimes
- Crise économique

Plusieurs études de cas sont traitées : regard sur des exemples de politiques économiques menées par le passé, articles de presse.

**Evaluation :** examen écrit

## Production et Utilisation des fourrages

**Responsables :** Dominique POULAIN, Jean-François GRONGNET

**Intervenants :** Jocelyne FLAMENT, Jean-François GRONGNET, Dominique POULAIN

**Objectifs :** Connaître les fourrages, leurs qualités et défauts, Connaître leur production, leur utilisation et leur conservation, Comprendre comment s'apprécie leur valeur alimentaire

**Programme :**

Agronomie des fourrages

- ressources naturelles
- espèces cultivées (maïs, betterave, graminées, légumineuses et crucifères fourragères)
- systèmes fourragers

- Méthodes de pâturage
- Récolte et méthodes de conservation
- Méthodes d'analyse et évaluation de la valeur alimentaire
- Facteurs antinutritionnels et valeur alimentaire
- visites : .....
  - Usine de déshydratation des fourrages
  - Essais CTPS d'inscription des variétés fourragères
  - Récolte et conservation des fourrages au Centre INRA du Rheu
  - Analyse de la valeur fourragère d'une prairie

## Protection des cultures et attentes sociétales

**Responsable :** Christophe LE MAY, Anne LE RALEC

**Objectifs :** Dans un contexte où agriculture raisonnée et protection intégrée sont présentes comme des modèles à développer, la lutte chimique demeure le mode quasi-exclusif de protection des cultures en France. L'objectif de ce module est de s'interroger sur la compatibilité de l'usage des pesticides avec la généralisation d'une agriculture respectueuse de l'environnement et d'examiner les possibilités de modification des stratégies de protection des cultures. Ces questions permettront d'aborder l'actualité de la protection des plantes, en particulier via l'intervention de professionnels. Le module comporte des travaux encadrés, basés sur une étude analytique et critique de cas concrets, et mobilisant les connaissances acquises en tronc commun.

**Programme :**

- l'actualité de la lutte chimique: problèmes environnementaux, innovations, mesures réglementaires;
- les problèmes de protection des cultures à résolution problématique (espèces nouvellement introduites, luttés obligatoires et productions biologiques, cultures mineures, etc.);
- intérêt, limites et valorisation possible d'autres méthodes de lutte: biologique, génétique (résistances variétales), culturales;
- aide à la décision, analyse et prise de risque en protection des cultures;
- la protection des cultures dans d'autres régions du monde (agricultures tropicales; agricultures extensives).

## Purification d'une protéine impliquée dans une pathologie humaine

**Responsables :** Vincent RIOUX, Frédérique PEDRONO

**Intervenants :** Philippe LEGRAND, Daniel CATHELINE

**Objectifs:** Ce module vise à approfondir les bases théoriques de l'enzymologie et de la purification des protéines, et à acquérir des connaissances pratiques sur l'extraction, la purification et la caractérisation biochimique d'une enzyme.

**Programme :**

**Cours (6h) :**

- 2h sur les méthodologies expérimentales utilisées au cours du MaC (purification des protéines, électrophorèse, enzymologie)
- 2h sur
  - Régulation des fonctions cellulaires par les protéines,
  - Mécanisme d'action des enzymes,
  - Cinétique michaelienne à 1 et 2 substrats, intermédiaires multiples,
  - Modélisation de l'allostérie.
- 2h sur l'interprétation des résultats et la manière de rédiger sous forme d'un article scientifique.

**Expérimentation (20h) :** Elle portera sur l'extraction et la purification d'une enzyme (la xanthine oxydase), son analyse biochimique et enzymologique. A cette occasion, les étudiants mettront en œuvre différentes méthodes biochimiques :

- Chromatographie d'exclusion stérique et d'affinité,
- Analyse des protéines par électrophorèse,
- Révélation d'une protéine par un anticorps spécifique (immunoblot),
- Dosage de l'activité enzymatique,
- Analyse enzymologique (détermination de la constante de Michaëlis).

**Evaluation :** rédaction d'un article scientifique décrivant les résultats expérimentaux

**Quota :** 24

## Risques agro-environnementaux et sanitaires

**RESPONSABLE :** Christophe CUDENNEC

**INTERVENANTS :** Christophe CUDENNEC, Pierre AUROUSSEAU, Caroline LELAIDIER, V. VAN TILBEURGH

**OBJECTIFS :** Ce module vise à donner les bases de l'évaluation et de la gestion des risques, et d'envisager la diversité des enjeux et des méthodes, en illustrant avec différents exemples agronomiques, environnementaux et sanitaires.

**PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT :**

- Concepts et définitions génériques des risques et des crises
- Risques naturels événementiels, analyse fréquentielle, prévention et protection par l'aménagement du territoire (aléa/vulnérabilité)
- Risques agro-environnementaux diffus et multifactoriels, méthodes combinatoires et hiérarchiques
- Risques sanitaires chroniques, méthodes épidémiologiques et écotoxicologiques (danger/exposition)
- Risques et crises alimentaires récentes, aspects vétérinaires et organisationnels
- Analyse d'accident par retour d'expérience et arbre des causes ; Prévention *a priori* par la méthode HACCP
- Incertitudes, innovation, risques émergents, prospective, expertise
- Sociologie du risque, perception et acceptabilité sociales

**MODALITES D'EVALUATION :** Examen écrit de 2 heures sans documents, présentation du projet

## Science et technologie des aliments (partie A)

**Responsables :** Thomas CROGUENNEC

**Intervenants :** Hubert CHIRON, Thomas CROGUENNEC, Catherine GUERIN, Valérie DATIN-LECHEVALIER, Françoise NAU

**Objectifs :** Applications des bases biochimiques, physico-chimiques et technologiques à la connaissance et à la transformation des produits alimentaires au travers d'exemples empruntés à différentes filières.

**Programme :**

- Le lait (12h)

Composition et microbiologie du lait matière première, laits de consommation, produits laitiers fermentés, fromages, beurre.

- La viande et les produits carnés (6h)

Biochimie du muscle et transformation du muscle en viande, stabilisation de la viande (réfrigération et cuisson), produits de charcuterie.

- Biochimie et technologie des céréales appliquées à la panification (4h)

Les constituants de la farine (amidon, gluten), bases de la panification, qualité du pain.

- Biochimie et technologie des fruits et légumes (4h)

Conservation des fruits et légumes sous atmosphère modifiée (produits de 4<sup>ème</sup> gamme), technologie en brasserie

**Evaluation : examen écrit (2 heures)**

## Science et Technologie des aliments (partie B)

**Responsables :** Catherine GUERIN

**Intervenants :** Alain BARON, Thomas CROGUENNEC, Catherine GUERIN, Sophie JAN, Valérie LECHEVALIER, Françoise NAU

**Objectifs :** Applications des bases biochimiques, physico-chimiques et technologiques à la connaissance et à la transformation des produits alimentaires au travers d'exemples empruntés à différentes filières. Ce module peut être choisi sans avoir obligatoirement suivi le module « Science et technologie des produits alimentaire (A) ».

**Programme :**

- L'œuf et les ovoproduits (8h)

Structure et composition de l'œuf de poule, critères qualitatifs, valeur nutritionnelle, propriétés techno-fonctionnelles, technologies de fabrication des ovoproduits, microbiologie de l'œuf et des ovoproduits

- Les produits halieutiques (8h)

Biochimie du muscle du poisson, qualité et fraîcheur des produits, technologies du poisson (réfrigération, congélation, fumage, marinades, produits élaborés).

- Biochimie et technologie des fruits (6h)

Technologie des jus de fruits, technologie de vinification.

- Biochimie et technologie des ingrédients d'origine végétales (4h)

Les matières grasses, le sucre

**Evaluation : examen écrit (2 heures)**

## Sécurité alimentaire

**Responsables :** Florence BARON

**Intervenants :** Florence BARON, Michel GAUTIER

**Objectifs :** Connaître les moyens et méthodes dont disposent les industriels et l'Etat pour améliorer, assurer et vérifier la salubrité des aliments ; comprendre les enjeux de l'hygiène et pouvoir analyser les stratégies mises en place par les industriels et les pouvoirs publics pour faire face aux toxi-infections alimentaires

**Programme :**

**1- Evolution de la population microbienne des aliments :** origine des micro-organismes, relations entre aliment et micro-organismes

**2- Défauts des aliments en rapport avec la présence de micro-organismes :** toxi-infections alimentaires, mécanismes et facteurs d'altération des aliments

**3- Evaluation et amélioration de la qualité microbiologique des aliments :** analyse critique des méthodes actuellement utilisées, démarche HACCP

**4- Travaux Pratiques :** méthodes de contrôle de la salubrité des aliments, méthodes de contrôle de la fabrication des aliments dans de bonnes conditions hygiéniques

**Evaluation :** rapport oral et écrit

**Quota :** 16

## Sensométrie

**Responsable :** François HUSSON

**Objectif :** L'évaluation sensorielle de produits vise à caractériser les produits à la fois du point de vue de leurs propriétés organoleptiques et du point de vue des préférences qu'ils suscitent auprès des consommateurs. De ce fait, elle est à la croisée des chemins entre la recherche – développement et le marketing. Ces évaluations sensorielles nécessitent toujours de volumineux recueils de données. La statistique est l'outil majeur de conception et d'analyse de telles données. Ce module présente les principales méthodologies statistiques à travers l'étude sensorielle d'une gamme de produits.

**Programme :**

Bases physiologiques et culturelles de l'analyse sensorielle

Planification de séances de dégustation : BIE, plans optimaux, plans équilibrés pour les voisinages

Performance d'un jury ou d'un juge (répétabilité, reproductibilité, ...) : *analyse de variance*.

Construction d'espaces produits : stratégies multidimensionnelles : *ACP, positionnement multidimensionnel*

Relation entre préférences de consommateur, évaluations d'experts, données techniques et physico-chimiques : *cartographie des préférences, segmentation des consommateurs*

**Méthode d'évaluation :** Projet personnel.

**Prérequis :** MOB Modèle linéaire et analyse des données

**Intervenants :** F. Husson, intervenants extérieurs

## Sol et Environnement : du terrain au SIG

**Responsables :** C. WALTER

**Objectifs :** Ce module de formation a deux principaux objectifs :

1. **confronter les étudiants à des problèmes environnementaux réels** et leur demander d'analyser ces problèmes par la mise en œuvre d'outils de terrain et de traitement de données
2. **permettre aux étudiants de s'initier de façon concrète aux systèmes d'informations géographiques**

L'UC est construit sur **une pédagogie de projets** (20 h) menés par groupes de 4-5 étudiants, chaque groupe prenant en charge une étude différente avec l'appui d'un professionnel.

Ces projets portent sur des enjeux environnementaux liés aux sols (délimitation des sols et zones humides, érosion des sols, aptitude des sols au recyclage des produits organiques...) et supposent : (i) une phase d'acquisition de données *in situ* ; (ii) la construction du système d'information géographique des données recueillies ; (iii) la spatialisation de ces données par interpolation et croisement avec d'autres sources d'information. Une attention particulière sera portée à la mise en œuvre de bonnes pratiques en matière d'acquisition de données de terrain et de construction des SIGs. L'outil SIG support du projet sera ARCGIS.

Des conférences (8 h) apportent des compléments de connaissance (Enjeux environnementaux sur les sols, introduction aux SIG, méthodes de spatialisation).

*In fine*, cette UC apporte **une expérience concrète** d'analyse de problèmes environnementaux et de maîtrise des outils SIG.

**Evaluation :** L'évaluation repose sur une double présentation, écrite et orale, des projets.

**Quota :** (pour les UC optionnelles) 25

## Statistique et aide à la décision

**Responsable :** David CAUSEUR

**Intervenants :** David CAUSEUR, François HUSSON

**Objectif :** Le module a pour but de fournir aux étudiants les éléments leur permettant d'aborder des problèmes de décision en contexte aléatoire. Il apporte des éléments complémentaires à l'enseignement de tronc commun pour étudier des applications moins classiques.

**Programme d'enseignement :**

Analyse du lien entre variables qualitatives,

Modèle de régression logistique,

Analyse de la déviance,

Modèle logistique polytomique,

Arbres de régression et de discrimination.

Les méthodes et modèles sont présentés dans l'optique d'une meilleure utilisation des outils logiciels associés. L'apprentissage est favorisé par des séances de travaux dirigés, intégralement en salles informatiques, orientées vers la mise en œuvre des méthodes vues en cours.

**Prérequis :** MOB Modèle linéaire et analyse des données

**Quota :** 72

## Stratégies et organisation des entreprises

**Responsable :** Jean CORDIER

**Objectifs :** Le cours de stratégie des entreprises a pour objectif d'apporter une connaissance complémentaire à la vie et au fonctionnement d'une entreprise ou d'une organisation. Par stratégie, on entend l'accomplissement de buts économiques à moyen et long terme par un engagement partiellement irréversible des ressources humaines, techniques et financières de l'entreprise. Le cours se développe en trois parties. La première porte sur les analyses de l'environnement et de la situation interne de l'entreprise avec une présentation des principaux modèles d'analyse. La seconde partie présente la relation entre la stratégie et l'aptitude de l'organisation du changement. Enfin, la troisième partie présente les questions de stratégie de groupe en incorporant la stratégie financière.

La participation de deux chefs d'entreprise est prévue afin d'illustrer l'analyse stratégique à travers deux cas d'industrie agro-alimentaire.

**Evaluation :** Ecrit

**Quota :** 50

## Structure du paysage et qualité de l'eau

**Responsables :** Philippe MEROT, Anne JAFFREZIC

**Objectifs :** Les structures du paysage rural (haies, bords de champs, zones humides, rypisylves, berges, distribution des parcelles) sont des éléments dont la prise en compte va croissant dans le cadre de la gestion et de l'aménagement de l'espace. L'objectif de cette UC est de présenter :

- le rôle des structures du paysage rural dans le contrôle des flux d'eau tant en terme quantitatifs que qualitatifs, rôle important et de plus en plus à la base de politiques de gestion et d'aménagement du milieu rural (voir par exemple le programme Breiz Bocage).
- De montrer les différentes fonctions de ces structures de paysage dans le domaine des ressources en eau et en sol.

**Programme :** le travail s'appuiera sur un bassin versant qui sera analysé et parcouru de l'amont jusqu'à l'exutoire, où l'on fera concrètement l'expérience de l'évolution de l'organisation et des différentes fonctions de ces structures de paysage au sein du bassin, en allant jusqu'à l'échelle de la gestion.

Le travail sera organisé avec :

- des intervenants locaux notamment de l'UMR SAS et de l'UMR ESE
- des conférenciers extérieurs (sur des systèmes hors Bretagne)
- un parcours Amont-Aval sur une rivière de l'Ouest avec l'analyse des grandes structures de paysage dans la perspective de contrôle des eaux. L'objectif sera de voir des exemples de gestion en milieu agricole intensif, mais aussi en milieu semi naturel (PNR).

**Evaluation :** Un travail d'analyse sur ce parcours sera à rendre.

**Quota :** 24

## Système d'informations géographiques

**Responsables :** Rodéric BERA

**Objectifs :** Montrer la contribution de deux techniques, les systèmes d'informations géographiques (SIG) ou le traitement d'images de télédétection (TIT), à la gestion d'un bassin versant.

**Contenu :**

**Partie 1 :** Système d'information géographique : Les Modèles Numériques de Terrain, méthodes de production, méthodes de restitution. Modélisation, modélisation spatiale et modélisation spatialisée.

TD : (3 séances) : Manipulation d'un logiciel de modélisation spatiale par traitement de MNT. Modélisation spatiale (des points d'émergence, du réseau hydrographique, des contours des bassins versants, des zones hydromorphes de bas-fonds, extraction des contours des composantes connexes et vectorisation)

**Partie 2 :** Traitement d'images de télédétection : Sources et caractéristiques des données de télédétection. Interprétation d'images de télédétection. Analyse quantitative par classification.

TD (3 séances) : Interprétation d'images de télédétection, Introduction au géocodage, Classification non supervisée

Conclusion : Présentation de l'application de survol virtuel

**Quota :** 24

## Techniques culturales

**Responsable :** Dominique POULAIN

**Intervenants :** Enseignants ENSAR, Ingénieurs de l'INRA et de divers organismes publics ou privés.

**Objectifs :**

- Identifier les pratiques culturales mises en œuvre dans l'exploitation agricole
- Comprendre les bases scientifiques de ces techniques et leurs impacts sur les cultures et l'environnement.

**Programme :**

- Cycles culturaux et plans de rotation
- Conduite de la fertilisation azotée, intensification de la production et respect de l'environnement
- Appréciation des états du milieu
- Gestion agronomique des effluents d'élevage
- Recours aux produits phytosanitaires et respect de l'environnement
- Interprétation des analyses de sol
- Pratique des amendements calcaires et humiques; bilans de la matière organique
- Notions sur la fabrication et les différents types d'engrais minéraux
- Analyses de sol et calcul de fertilisation; bilans minéraux
- Gestion de l'eau; bilans hydriques et irrigation
- Travail du sol et implantation des cultures; matériel utilisé
- Elaboration des itinéraires techniques en protection intégrée

## Technique de génétique bactérienne

**Responsables :** Florence BARON

**Intervenants :** Florence BARON - Michel GAUTIER

**Objectifs :** Aborder de manière pratique les connaissances théoriques acquises en cours, ou lors de lectures (scientifiques ou non). Prendre conscience de la « faisabilité » des techniques du génie génétique et de leurs applications. Apprendre les techniques de base de l'étude des gènes.

**Programme :**

**Clonage dans E. coli d'un gène codant pour une résistance à un antibiotique.**

- **Préparation de l'insert** (gène codant pour la résistance à la tétracycline) et du vecteur (pUC18) : digestion des ADN par des enzymes de restriction, séparation sur gel d'agarose et récupération des fragments intéressants, purification des fragments par "gene clean".
- **Ligation** du vecteur de clonage et du gène codant pour la résistance à la tétracycline **et vérification** des opérations précédentes sur gel d'agarose.
- **Electrotransformation** de E. coli (cellules électrocompétentes) avec le mélange de ligation **et étalement des cellules sur milieux sélectifs gélosés**
- **Mise en culture sur bouillon de plusieurs colonies recombinantes** (amplification du gène)
- **Extraction de l'ADN plasmidique et vérification de la présence de l'insert** par électrophorèse après digestion par les enzymes de restriction.

**Evaluation :** rapport

**Quota :** 16

## Technologie des produits halieutiques

**Responsable :** Catherine GUERIN

**Objectifs :** Présentation de la matière première halieutique : ses spécificités au niveau de son mode de production, sa réglementation, ses critères de reconnaissance et d'identification, sa composition. Application des bases biochimiques, physico-chimiques et technologiques à la mise en place de techniques d'évaluation de la qualité et à la transformation de ces produits.

**Programme d'enseignement :**

1. **Présentation de la matière première halieutique :** les produits, la réglementation, composition biochimique et structure du muscle, transformation du muscle après la mort.
2. **Fraîcheur et qualité des produits halieutiques :** présentation des outils analytiques pour évaluer la qualité des poissons, coquillages et crustacés – une séance de travaux pratiques en laboratoire pour l'application d'une méthode d'évaluation de la fraîcheur du poisson
3. **Techniques de stabilisation des produits :** technologies habituellement utilisées en agroalimentaire : principe et conditions d'utilisation en halio-alimentaire (réfrigération, congélation, salage, séchage, fumage, conserves, marinades ...)
4. **Autres techniques plus spécifiques à la valorisation des produits halieutiques :** fabrication de surimi, panés, tartinables ...
5. **Un point sur les principaux additifs et auxiliaires technologiques** utilisés et autorisés dans la filière des produits de la pêche.

**Evaluation :** examen de 2 heures (évaluation des connaissances)

## Topographie

**Responsables :** Youssef FOUAD et Christophe CUDENNEC

**Intervenants :** Jean-Claude MARIE, Christophe CUDENNEC et Youssef FOUAD

**Objectifs :**

- ✓ Donner les notions essentielles de topographie applicables à l'agriculture.
- ✓ Initiation à l'utilisation d'appareils de levés topographiques courants et aux méthodes de base de réalisation de plans et de levés topographiques.

**Programme :**

- ✓ Présentation des appareils et des méthodes
- ✓ Initiation au maniement des niveaux
- ✓ Exercices de nivellement par cheminement
- ✓ Initiation au maniement des tachéomètres
- ✓ Présentation de méthodes simples de levé à l'équerre et à la planchette
- ✓ Réalisation d'un relevé topographique et du plan

## Viticulture - Œnologie

**Responsables :** Marie-Jeanne RAHN, Valérie DATIN-LE CHEVALIER

**Intervenants :** ENSAM – Œnologue indépendant - VINIFLHOR

**Objectifs :** Découverte des contraintes d'une filière par le biais de la qualité, de la production au produit fini. Données théoriques.

**Programme :**

- Viticulture et réglementation
- Notions de terroirs viticoles
- Place des vignobles français sur le marché des vins
- Divers types de vinification
- Œnologie : initiation à la dégustation – TP dégustation

**Quota :** 35

## Zoologie appliquée

**RESPONSABLE :** A. Le Ralec

**OBJECTIFS :** Formation à la biologie et à l'écologie animale en développant des exemples choisis de modalités de fonctionnement des écosystèmes naturels ou cultivés. Importance écologique et agronomique de la vie animale dans le sol. Relations intra- et interspécifiques chez les invertébrés. Applications de l'écologie animale à la protection des cultures, la santé humaine, la préservation et l'aménagement des milieux naturels, ...

**PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT :**

- Les Invertébrés du sol : méthodes d'extraction et détermination des principaux groupes ; importance écologique des Annélides ; Nématodes phytophages : biologie, nuisibilité et méthodes de protection.
- Insectes parasites vecteurs de maladies et parasitoïdes.
- Ecologie animale et facteurs de nuisibilité (rongeurs, orthoptères, acariens,...)
- Utilisation des insectes comme bioindicateurs, insectes et conservation des milieux naturels.

**Quota :** 20

**EMPLOI DU TEMPS  
DU SEMESTRE 8  
2<sup>ème</sup> ANNEE  
2011-2012**

# ATTENTION

Ce livret présente les emplois du temps  
du semestre 8 de la 2<sup>ème</sup> année.

Toutefois, chaque semaine sera édité  
un emploi du temps définitif, seul valable  
affiché au panneau d'information de votre  
promotion  
(hall bâtiment central)

Périodes	Blocs	Semestre 8		
		Intitulés des UC	Quota	OB de SPE
PERIODE 4 Du 20/02/12 Au 30/03/12  (6 semaines)	BLOC 18	Eau sol plante (C.Bissuel)	16	OB PPE - SPV - BIOVIGPA
		Écologie des interactions plantes/bioagresseurs (F.Val)		OB BIOVIGPA
		Filières animales en Europe (M.Bonneau, M.Kouba)		OB IZ
		Géographie de l'espace rural (JE Beuret)		OB GE
		Introduction à la réflexion et l'argumentation éthiques (D.Vermersch)		
		Le cours d'eau dans son bassin versant et son fonctionnement hydrologique (J.Haury, D.Ombredane)		OB HAL
		Planification expérimentale (J.Pagès)		OB STAT
	BLOC 19	Stratégies et organisation des entreprises (J.Cordier)	50	
		Technique de génétique bactérienne (F.Baron)	16	OB MAMO
		Agronomie et développement (JE.Beuret, G.Durand, JF.Grongnet)	40	OB GE
		Analyse des données multidimensionnelles et text mining (J.Pagès)		OB STAT - GE - BIOVIGPA
		Biologie des animaux aquatiques (D.Ombredane, R.Sabatie)		OB HAL
		Cartographie des sols et aménagement du territoire (D.Michot)		OB GE
		Économie internationale et marchés agricoles (C.Laroche)		OB POMAR
	Élevages et sociétés (Y.Le Cozler, C.Disenhaus)	OB IZ		
	Marketing agro-alimentaire (S.Gouin)	OB SAME Agro		
	BLOC 20	Purification d'une protéine impliquée dans une pathologie humaine (V.Rioux et F.Pedrono)	24	OB SCMV
		Risques agro-environnementaux et sanitaires (C.Cudennec)		OB GE - HAL
		Sécurité alimentaire (F.Baron)		OB SAME Alim
		Zoologie appliquée (A.Le Ralec)	20	
BLOC 21	Biochimie métabolique appliquée à la nutrition humaine (P.Legrand)		OB PPE - EFCE	
	Biologie évolutive (M.Plantegenest, Y.Outreman)		OB GE	
	Collectivités publiques locales et gestion de l'espace rural (JE.Beuret)		OB GE - POMAR - HAL	
	Économie de l'environnement et des ressources renouvelables (P.Le Goffe, C.Ropars)		OB SAME Agro - MAMO	
	Génie des procédés et industries alimentaires (R.Jeantet)	24	OB MSB	
BLOC 22	Langage C (T.Guyet)		OB IZ	
	Microbiologie laitière (M.Gautier)			
	Nutrition animale et métabolisme (L.Montagne, J.Flament)			
	Agriculture tropicale (S.Menasseri)		OB GE	
	Droit rural + droit de l'environnement (M.Pech)		OB HAL	
BLOC 21	Dynamique des populations et des stocks halieutiques (D.Gascuel)		OB POMAR	
	Épidémiologie et nuisibilité appliquées à la protection des cultures (C.Le May, F.Hamelin)		OB MSB - BIOVIGPA	
	Génétique/Génomique (A.Laperche, S.Lagarrigue, F.Lecerf, D.Barloy)		OB SCMV - IZ - BIOVIGPA	
	Ingrédients alimentaires (F.Nau)			
BLOC 22	Cultures cellulaires (JM.Fraslin)	12		
	Management de projet (S.Gouin)		OB SAME Agro et Alim	
	Méthodes de développement d'applications informatiques (C.Largouët)	24		
	Méthodes de diagnostic technique en agronomie (C.Bissuel)		OB SPV - BIOVIGPA	
	Physiologie cellulaire et communications (PG.Marnet)		OB SCMV	
BLOC 22	Politique économique (M.Huchet-Bourdon)		OB POMAR	
	Protection des cultures et attentes sociétales (A.Le Ralec, C.Le May)			
	Technologie des produits halieutiques (C.Guérin)		OB HAL	

**Semestre 8 - PROMOTION 161 - PERIODE 4 - Année scolaire 2011/2012**

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Dates/heures	13 février	14 février	15 février	16 février	17 février
<b>VACANCES D'HIVER</b>					
Dates/heures	20 février	21 février	22 février	23 février	24 février
08h30 - 10h30	<b>8h30-10h30 Examen BLOC 13 (28)</b> Accueil par C.LELAIDIER	BLOC 18 (2)	BLOC 18 (4)	BLOC 19 (4)	BLOC 21 (2)
10h30 - 12h30	<b>10h30-12h30 Examen BLOC 16 (28)</b> Accueil dans les spécialisations	BLOC 19 (2)	BLOC 18 (6)	BLOC 19 (6)	BLOC 20 (4)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires /Retour S7 ingénieurs agronomes / <b>14h-16h Examen BLOC 15 (28)</b>	SPORT	BLOC 20 (6)
16h00 - 18h00			BLOC 20 (2)		BLOC 21 (4)

Dates/heures	27 février	28 février	29 février	1 <sup>er</sup> mars	2 mars
08h30 - 10h30	BLOC 19 (8)	BLOC 18 (8)	BLOC 21 (6)	BLOC 18 (12)	BLOC 20(10)
10h30 - 12h30	BLOC 19 (10)	BLOC 18 (10)	BLOC 21 (8)	BLOC 18 (14)	BLOC 21 (10)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires / Retour S7 ingénieurs agronomes / <b>14h-16h Examen BLOC 17 (28)</b>	SPORT	BLOC 19 (12)
16h00 - 18h00			BLOC 20 (8)		BLOC 19 (14)
Dates/heures	5 mars	6 mars	7 mars	8 mars	9 mars
08h30 - 10h30	BLOC 18 (16)	BLOC 21 (12)	BLOC 18 (20)	BLOC 19 (16)	BLOC 21 (14)
10h30 - 12h30	BLOC 18 (18)	BLOC 20 (12)	BLOC 18 (22)	BLOC 19 (18)	BLOC 20 (16)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires / Retour S7 ingénieurs agronomes	SPORT	BLOC 18 (24)
16h00 - 18h00			BLOC 20 (14)		BLOC 18 (26)
Dates/heures	12 mars	13 mars	14 mars	15 mars	16 mars
08h30 - 10h30	BLOC 19 (20)	BLOC 21 (16)	BLOC 19 (24)	JOURNEE ATELIERS METIERS	BLOC 21 (18)
10h30 - 12h30	BLOC 19 (22)	BLOC 20 (18)	BLOC 19 (26)		BLOC 21 (20)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires / Retour S7 ingénieurs agronomes		BLOC 22 (4)
16h00 - 18h00			BLOC 22 (2)		BLOC 22 (6)
Dates/heures	19 mars	20 mars	21 mars	22 mars	23 mars
08h30 - 10h30	BLOC 20 (20)	BLOC 22 (10)	BLOC 22 (12)	BLOC 21 (24)	BLOC 22 (16)
10h30 - 12h30	BLOC 22(8)	BLOC 21 (22)	BLOC 22 (14)	BLOC 21 (26)	BLOC 22 (18)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires / Retour S7 ingénieurs agronomes	SPORT	13h30-15h30 EXAMEN BLOC 18 (28)
16h00 - 18h00			BLOC 20 (22)		15h45-17h45 EXAMEN BLOC 19 (28)
Dates/heures	26 mars	27 mars	28 mars	29 mars	30 mars
08h30 - 10h30	BLOC 22 (20)	BLOC 22 (22)	BLOC 20 (26)		8h30-10h30 EXAMEN BLOC 21 (28)
10h30 - 12h30	BLOC 20 (24)	BLOC 22 (24)	BLOC 22 (26)		11h-13h EXAMEN BLOC 22 (28)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires / Retour S7 ingénieurs agronomes	SPORT TOEIC	14h30-16h30 EXAMEN BLOC 20 (28)
16h00 - 18h00					

Périodes	Blocs	Semestre 8
<b>PERIODE 5</b> Du 02/04/12 Au 27/04/12 (4 semaines)	UC	Conduites de projets collectifs

**Semestre 8 - PROMOTION 161 - PERIODE 5 - Année scolaire 2011/2012**

Dates/heures	2 avril	3 avril	4 avril	5 avril	6 avril
08h30 - 10h30	CONDUITE DE PROJET				
10h30 - 12h30					
14h00 - 16h00					
16h00 - 18h00					
Dates/heures	9 avril	10 avril	11 avril	12 avril	13 avril
08h30 - 10h30	FERIE	CONDUITE DE PROJET			
10h30 - 12h30					
14h00 - 16h00					
16h00 - 18h00					
Dates/heures	16 avril	17 avril	18 avril	19 avril	20 avril
08h30 - 10h30	CONDUITE DE PROJET				
10h30 - 12h30					
14h00 - 16h00					
16h00 - 18h00					
Dates/heures	23 avril	24 avril	25 avril	26 avril	27 avril
08h30 - 10h30	CONDUITE DE PROJET: BILAN, DEBRIEFING, PREPARATION ET REDACTION DES RAPPORTS ECRITS, PREPARATION DES RESTITUTIONS ORALES				
10h30 - 12h30					
14h00 - 16h00					
16h00 - 18h00					

Périodes	Blocs	Semestre 8		
		Intitulés des UC	Quota	OB de SPE
PERIODE 6 Du 30/04/12 Au 22/06/12  (7 semaines)	BLOC 23	Analyse statistique de données biologiques de type « Xomiques » (haut débit) : TD sur données transcriptomiques (D.Causeur, S.Lagarrigue)	24	OB STAT
		Aquaculture : présentation du secteur et des filières (H.Le Bris)	24	OB HAL
		De l'emballage aux produits emballés : contraintes et fonctionnement (V.Lecchevalier)		
		Développement durable et agroalimentaire (J.Floury)		
		Ecologie du paysage (D.Le Cœur)	30	OB PPE - EFCE
		L'exploitation agricole et la filière (S.Duvaleix-Treguer, A.Ridier)		OB GE
		Méthodes immunologiques appliquées à l'agronomie (PG.Marnet, F.Val)	24	
	BLOC 24	Agriculture biologique (M.Carof)		OB GE
		Bactéries et procédés agro-alimentaires (F.Baron)	16	OB SAME Alim - MAMO
		Ecologie végétale et biocénose (J.Haury)		OB EFCE
		Gestion de l'animal dans l'élevage (C.Disenhaus, J.Flament)		OB IZ
		Langage Java (C.Largouët)		OB GAPE
		Les acides gras oméga 3 en nutrition expérimentale (F.Pédrone)	24	
		Océanologie et limnologie (O.Le Pape, D.Ombredane)	34	OB HAL
	BLOC 25	Productions et utilisations des fourrages (D.Poulain, JF.Grongnet)		
		Structure du paysage et qualité de l'eau (P.Mérot)	24	
		Bases moléculaires des physiopathologies nutritionnelles (V.Rioux)		OB SCMV
		Biotechnologies végétales (M.Manzanarès)	30	OB SPV - BIOVIGPA
		Modélisation appliquée à l'écologie des populations (M.Plantegenest)		OB PPE - EFCE - MSB
	BLOC 26	Politique agricole et alimentaire (G.Durand)		OB GE
Sensométrie (F.Husson)			OB STAT - SAME R&D	
Systèmes d'informations géographiques (R Béra)		24	OB GAPE - GE - HAL	
ACTE			OB GE	
BLOC 27	Biologie moléculaire (FM.Fraslin, F.Lecerf, S.Lagarrigue) - PRIORITE AUX S6		OB SCMV (en S6)	
	Élevages : agronomie et environnement (Y.Le Cozler, S.Menasseri)	24		
	Histoire de l'agriculture française (D.Poulain)			
	Introduction à l'intelligence artificielle (C.Largouët)	24	OB MSB	
	Introduction à la pharmacologie et toxicologie en santé humaine (S.Lagarrigue) - RÉSERVE AUX S8			
	La traite : l'animal, l'homme, la machine (PG.Marnet)			
	Les insectes d'intérêt agronomique (A.Le Ralec)			
	Ordinateurs, réseaux et internet (T.Guyet)	24	OB GAPE	
	Science et technologie des aliments (PARTIE A) (T.Croguennec)		OB SAME Alim	
	Statistique et aide à la décision (D.Causeur)	72	OB STAT	
BLOC 28	Algorithmique et programmation (C.Largouët) - PRIORITE AUX S6	24		
	Analyse financière (A.Ridier)			
	Bioéthique (JM.Fraslin)			
	Connexions et supply chain management (S.Gouin) - RÉSERVE AUX S8			
	Interrelation terre-mer (O.Le Pape) - RÉSERVE AUX S8 - Fortement conseillé en pré-requis : Avoir suivi le module «Océanologie et limnologie»	34	OB HAL	
	Irrigation et gestion de l'eau (Z.Thomas)		OB GE	
	Microbiologie alimentaire (F.Baron)	20	OB SAME Agro	
	Nourrir la vache laitière aujourd'hui (J.Flament)			
	Photo-interprétation et traitement d'images aériennes (H.Nicolas)	24	OB GE - GAPE	
	Phytopathologie appliquée (C.Le May, F.Val)	24		
BLOC 29	Science et technologie des aliments (PARTIE B) (C.Guérin)			
	Soils et environnement : du terrain au SIG (C.Walter)	25	OB GE	
	Bioinformatique (F.Lecerf) - PRIORITE AUX S8	24		
	Botanique et écologie végétale (J.Haury, D. Le Cœur)			
	Connaissance des plantes cultivées (D.Poulain)		OB SPV - BIOVIGPA	
	Droit et organisation des pêches (G.Fontenelle)		OB HAL	
	Gestion technique des déchets (D.Michot)			
	Imagerie numérique (L.Bonneau de Beaufort)	24		
	Industrie de l'alimentation animale (JF.Grongnet)	30		
	Initiation à la réflexion économique (M.Huchet-Bourdon, D.Vermersch)	20		
L'animal d'élevage dans l'Europe de demain (V.Lollivier, C.Disenhaus)	25			
BLOC 30	Nutrition expérimentale (V.Rioux)	24		
	Topographie (Y.Fouad, C.Cudennec)		OB GE	
	Viticulture - œnologie (V.Lecchevalier) - PRIORITE AUX ETUDIANTS QUI ENVISAGENT DE FAIRE LA SPE VITICENOLOGIE DE MONTELLIER	35		

**Semestre 8 - PROMOTION 161 - PERIODE 6 - Année scolaire 2011/2012**

Dates/heures	30 avril	1 <sup>er</sup> mai	2 mai	3 mai	4 mai
08h30 - 10h30	CONGE (Pas de cours)	FERIE	BLOC 23 (2)	BLOC 23 (4)	BLOC 24 (4)
10h30 - 12h30			BLOC 24 (2)	BLOC 23 (6)	BLOC 24 (6)
14h00 - 16h00			LV Ingénieurs agroalimentaires	SPORT	BLOC 25 (4)
16h00 - 18h00			BLOC 25 (2)		BLOC 25 (6)

Dates/heures	7 mai	8 mai	9 mai	10 mai	11 mai
08h30 - 10h30	CONGE (Pas de cours)	FERIE	BLOC 23 (8)	BLOC 25 (8)	BLOC 23 (12)
10h30 - 12h30			BLOC 23 (10)	BLOC 25 (10)	BLOC 23 (14)
14h00 - 16h00			LV Ingénieurs agroalimentaires Bloc 23 : Sortie « Ecologie du paysage »	SPORT	BLOC 24 (8)
16h00 - 18h00					
Dates/heures	14 mai	15 mai	16 mai	17 mai	18 mai
08h30 - 10h30	BLOC 23 (16)	BLOC 24 (12)	BLOC 23 (20)	FERIE INTER-AGROS	CONGE INTER-AGROS
10h30 - 12h30	BLOC 23 (18)	BLOC 25 (12)	BLOC 23 (22)		
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires Restitution CDP		
16h00 - 18h00			Restitution CDP		
Dates/heures	21 mai	22 mai	23 mai	24 mai	25 mai
08h30 - 10h30	BLOC 24 (14)	BLOC 23 (24)	BLOC 24 (18)	BLOC 25 (14)	BLOC 25 (18)
10h30 - 12h30	BLOC 24 (16)	BLOC 23 (26)	BLOC 24 (20)	BLOC 25 (16)	BLOC 25 (20)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires Restitution CDP	BLOC 24 (22)	Restitution CDP
16h00 - 18h00			Restitution CDP	BLOC 24 (24)	Restitution CDP
Dates/heures	28 mai	29 mai	30 mai	31 mai	1 <sup>er</sup> juin
08h30 - 10h30	FERIE	BLOC 24 (26)	BLOC 25 (24)	8h30-10h30 Examen de Rattrapage du BLOC 16	10h-12h EXAMEN BLOC 25 (28)
10h30 - 12h30		BLOC 25 (22)	BLOC 25 (26)	11h-13h EXAMEN BLOC 23 (28)	
14h00 - 16h00		LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires Restitution CDP	SPORT	14h-16h EXAMEN BLOC 24 (28)
16h00 - 18h00					
Dates/heures	4 juin	5 juin	6 juin	7 juin	8 juin
08h30 - 10h30	BLOC 26 (2)	BLOC 27 (4)	BLOC 26 (4)	BLOC 27 (8)	BLOC 28 (8)
10h30 - 12h30	BLOC 27 (2)	BLOC 27 (6)	BLOC 26 (6)	BLOC 27 (10)	BLOC 28 (10)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires Restitution CDP	BLOC 28 (4)	BLOC 26 (8)
16h00 - 18h00			BLOC 28 (2)	BLOC 28 (6)	BLOC 26 (10)

Dates/heures	11 juin	12 juin	13 juin	14 juin	15 juin
08h30 - 10h30	BLOC 27 (12)	BLOC 27 (14)	BLOC 26 (14)	BLOC 28 (12)	BLOC 27 (24)
10h30 - 12h30	BLOC 26 (12)	BLOC 27 (16)	BLOC 26 (16)	BLOC 28 (14)	BLOC 26 (18)
14h00 - 16h00	LANGUES VIVANTES	LANGUES VIVANTES	LV Ingénieurs agroalimentaires Restitution CDP	BLOC 27 (20)	BLOC 28 (16)
16h00 - 18h00			BLOC 27 (18)	BLOC 27 (22)	BLOC 28 (18)
Dates/heures	18 juin	19 juin	20 juin	21 juin	22 juin
08h30 - 10h30	BLOC 26 (20)	BLOC 28 (24)	BLOC 26 (24)	BLOC 27 (26)	8h30-10h30 EXAMEN BLOC 26 (28)
10h30 - 12h30	BLOC 26 (22)	BLOC 28 (26)	BLOC 26 (26)	10h30-12h30 Examen de rattrapage BLOC 1 et BLOC 5	11h-13h EXAMEN BLOC 27 (28)
14h00 - 16h00	BLOC 28 (20)	BLOC 28 'Sortie « Botanique et écologie végétale »	LV Ingénieurs agroalimentaires / 14h-16h Examen de rattrapage du BLOC 12	14h-16h Examen de rattrapage BLOC 2 et BLOC 6	14h30-16h30 EXAMEN BLOC 28 (28)
16h00 - 18h00	BLOC 28 (22)	BLOC 28 'Sortie « Botanique et écologie végétale »	16h-18h Examen de rattrapage du BLOC 15	16h-18h Examen de rattrapage BLOC 3	

**Semestre 8 - PROMOTION 161 - PERIODE 7 - Année scolaire 2011/2012**

Dates/heures	25 juin	26 juin	27 juin	28 juin	29 juin
08h30 - 10h30	Examen Rattrapage BLOC 9	Examen Rattrapage BLOC 18	Examen Rattrapage BLOC 21	Examen Rattrapage BLOC 27	Examen Rattrapage BLOC 7
10h30 - 12h30	Examen Rattrapage BLOC 10	Examen Rattrapage BLOC 19	Examen Rattrapage BLOC 22	Examen Rattrapage BLOC 28	Examen Rattrapage BLOC 14
14h00 - 16h00	Examen Rattrapage BLOC 13	Examen Rattrapage BLOC 20	Examen Rattrapage BLOC 26	Examen Rattrapage BLOC 24	Examen Rattrapage BLOC 17
16h00 - 18h00		Examen Rattrapage BLOC 4	Examen Rattrapage BLOC 23	Examen Rattrapage BLOC 25	
Dates/heures	2 juillet	3 juillet	4 juillet	5 juillet	6 juillet
08h30 - 10h30	Temps de correction des copies pour les enseignants en vue du CE du 05 juillet	DATE LIMITE DE REMISE DE L'ENSEMBLE DES NOTES		Conseil des Enseignants statuant sur les résultats complets des étudiants	
10h30 - 12h30					
14h00 - 16h00					
16h00 - 18h00					