

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION INGENIEUR

ACADEMIQUE/PROFESSIONNALISANT

| Etablissement | Faculté / Institut | Département |
|--|---------------------------|----------------------------|
| Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL) | | Ressources vivantes |

Domaine :Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Hydrobiologie marine et continentale (HBMC)

Spécialité : Aquaculture

Année universitaire : 2016-2017

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

OFFRE DE FORMATION INGENIEUR

Aquaculture

| Etablissement | Faculté / Institut | Département |
|--|---------------------------|----------------------------|
| Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (ENSSMAL) | | Ressources vivantes |

Domaine :Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Hydrobiologie marine et continentale (HBMC)

Spécialité : Aquaculture

Année universitaire : 2016-2017

مواصفة

عرض تكوين مهندس المائيات تربية

| القسم | الكلية/المعهد | المؤسسة |
|---------------|---------------|--|
| الموارد الحية | | المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر و تهيئة الساحل |

الميدان : علوم الطبيعة و الحياة

الشعبة : علم الاحياء المائية القارية و البحرية

التخصص : المائيات تربية

السنة الجامعية: 2016-2017

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| I - Fiche d'identité | 5 |
| 1 - Localisation de la formation | 6 |
| 2 - Partenaires de la formation | 6 |
| 3 - Contexte et objectifs de la formation | 7 |
| A - Conditions d'accès | 7 |
| B - Objectifs de la formation | 7 |
| C - Profils et compétences visées | 7 |
| D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité | 8 |
| E - Passerelles vers les autres spécialités | 8 |
| F - Indicateurs de suivi de la formation | 8 |
| G - Capacités d'encadrement | 8 |
| 4 - Moyens humains disponibles | 9 |
| A - Enseignants intervenant dans la spécialité | 9 |
| B - Encadrement Externe | 11 |
| 5 - Moyens matériels spécifiques disponibles | 12 |
| A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements | 12 |
| B- Terrains de stage et formations en entreprise | 15 |
| C - Laboratoires de recherche de soutien au master | 16 |
| D - Projets de recherche de soutien au master | 16 |
| E - Espaces de travaux personnels et TIC | 17 |
| II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement | 18 |
| 1- Semestre 1 | 19 |
| 2- Semestre 2 | 20 |
| 3- Semestre 3 | 21 |
| 4- Semestre 4 | 22 |
| 5- Semestre 5 | 23 |
| 6- Semestre 6 | 24 |
| 7- Récapitulatif global de la formation | 25 |
| III - Programme détaillé par matière | 26 |

I – Fiche d'identité

1 - Localisation de la formation :

Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral
Département : Ressources vivantes

2- Partenaires de la formation *:

Partenaires nationaux

Etablissement de l'enseignement supérieur

- Université Badji Mokhtar d'Annaba – Département des sciences de la mer
- Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem – Département des sciences de la mer

Entreprises et autres partenaires socio économiques :

| Institution | Domaine d'activité | Nature et modalités |
|---|---|--------------------------------------|
| CNRDPA (Centre Nationale de Recherche et documentation en pêche et aquaculture) | Aquaculture et pêche | Convention cadre A l'étude |
| Direction générale de la pêche et de l'aquaculture | Pêche et aquaculture | A l'étude |
| Direction générale de l'environnement | Biodiversité et gestion des écosystèmes | A l'étude |
| Chambre de la pêche et d'aquaculture | développement aquacole | A l'étude |
| PN Taza (Jijel) | Aire protégée | Convention cadre |
| PN Grands vents (Alger) | Aire protégée | Convention cadre |
| PN Gouraya (Béjaia) | Aire protégée | Convention cadre |
| Commissariat National Littoral (Alger) | Protection et aménagement du littoral | Convention cadre Convention cadre |
| CNRDB (Alger) | Diversité biologique | A l'étude |
| ONEDD (Alger) | Développement durable | A l'étude |
| Exploitations aquacoles privées | Production aquacole | A l'étude |

Partenaires internationaux :

- IFREMER, en cours de réalisation de la convention
- Université de Paris Est Créteil (UPEC), France
- INSA de Lyon, France
- Institut National des Sciences et Technologie de la Mer (INSTM), Tunisie
- Université de Bretagne occidentale Brest en cours de réalisation de la convention

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

Classes préparatoires intégrés de l'ENSSMAL

Classes préparatoires SNV

Licences domaine SNV – filière : hydrobiologie marine et continentale

B - Objectifs de la formation

Le secteur des pêches et de l'aquaculture est aujourd'hui un secteur important de la production alimentaire. A l'échelle mondiale, il représente des flux financiers du même ordre de grandeur que la production de viande (Source FAO).

Les modes de production aquacoles sont variés et concernent les différents milieux aquatiques (eaux douces, saumâtres, côtières et marines). Le secteur est ainsi confronté à de véritables défis : durabilité des ressources et des écosystèmes, compétition pour l'espace et la ressource, respect de l'environnement, santé des élevages, qualité et sécurité des produits, diversification et marchés, aménagement du territoire et développement social.

Alors que la pêche mondiale est arrivée au maximum de ses capacités productives, le besoin d'augmenter les productions aquatiques est reconnu internationalement, face à la demande croissante.

Cette formation a pour objectif de former les cadres du secteur, dans l'optique d'une aquaculture durable, d'une gestion intégrée des zones côtières et des milieux aquatiques.

Cette formation favorise le développement de l'aquaculture durable en Algérie, et la viabilité de cette dernière dépend d'une solide base scientifique.

C – Profils et compétences métiers visés

Le spectre des débouchés potentiels pour les futurs diplômés de cette formation est très diversifié.

- Secteur privé: gestionnaire de projet, gestionnaire d'une ferme aquacole, responsable de production, responsable de fabrication d'aliment pour poissons, responsable d'unité de transformation des ressources aquacoles.
- Entreprenariat : réalisation d'un projet d'exploitation aquacole.
- Secteur publique : cadre dirigeant, directions de pêche et d'aquaculture de wilaya, conseiller scientifique.
- Recherche scientifique : attaché de recherche auprès du CNRDPA et ses annexes de recherche sur le territoire national.

D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

- Ministère de l'agriculture et de la pêche (DGPA : direction générale de la pêche et de l'aquaculture)
- Centre National de la Recherche et de la Documentation dans le domaine de la pêche et de de l'aquaculture
- Secteur privés : exploitation
- Ecoles de formations de la pêche et de l'aquaculture (EFTP)
- Exploitations aquacoles privées
- Instituts de formation professionnelle.
- Ecoles supérieures agronomiques
- Bureaux d'études spécialisées en aquaculture et dans les études d'impact sur l'environnement.
- Cellules de gestion d'aquariums publics.
- Entreprises de restauration d'écosystèmes naturels.
- Entreprises de production d'outils didactiques liés à l'aquaculture, la pêche et l'environnement.
- Entreprise de production d'outils de protection des écosystèmes naturels.
- Entreprise de production de flores et de faunes aquatiques d'ornementation.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

| | |
|--|---------------------|
| Master : Océanographie biologique et environnement marin | USTHB |
| Master : Bioressources marines | Université d'Annaba |
| Master : Ecosystèmes marin et environnement littoral | Université d'Annaba |

F – Indicateurs de suivi de la formation

- Taux de présence des étudiants aux enseignements (cours – TD – TP – Sortie sur le terrain).
- Nombre de séances de travaux pratiques réalisés par matière.
- Taux de réussite aux examens.

G – Capacité d'encadrement

20 étudiants

4 – Moyens humains disponibles

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

| Nom, prénom | Diplôme graduation + Spécialité | Diplôme Post graduation + Spécialité | Grade | Type d'intervention * | Emargement |
|-----------------------|---|--|------------|--|------------|
| Hocine Djeghri Baida | Sciences technologiques Chimie | Sciences alimentaires/microbiologie, Chimie | Professeur | Cours, TD | |
| Hamdi Boualem | | Docteur, alimentaires/microbiologie, technologie Chimie | Professeur | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Hemida Farid | Halieutique | Docteur, Halieutique | Professeur | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Refes Wahid | Ecologie marine | Docteur, Ecologie marine | MCA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Alouache Souhila | Microbiologie/Biotechnologie | Docteur, Microbiologie/Biotechnologie | MCA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Driche Mohamed | Génie de l'environnement | Docteur, Génie de l'environnement | MCA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Sefiane Omar | Droit | Droit | MCB | Cours, TD | |
| Akrour Aissou Cherifa | Sciences alimentaires/Biochimie-Nutrition | Docteur, alimentaires/Biochimie- Nutrition | MCB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Ould Ahmed Nora | Sciences agronomiques/Algologie | Docteur, agronomiques/Algologie | MCB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Maouel Djamilia | Sciences agronomiques/Economie | Docteur, agronomiques/Economie | MCB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Boumaza Salima | Ecologie marine | Docteur, Ecologie marine | MCB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Amrouche Linda | Sciences alimentaires/Microbiologie | Magister, alimentaires/Microbiologie | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Amar Imen | Génétique | Magister, Génétique | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Chaou Nadia | Biochimie-immunologie | Magister, Biochimie-immunologie | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Bentchikou Latifa | Génie de l'environnement | Magister, Génie de l'environnement | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |

Etablissement : ENSSMAL
Année universitaire : 2016-2017

Intitulé du master : Aquaculture

| | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------|---|----------|
| Houai Mestem Nabila | Aquaculture | Magister, Aquaculture | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Lourguioi Hichem | Aquaculture | Magister, Aquaculture | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Boubechiche Zakia | Sciences alimentaires/Microbiologie | Magister, alimentaires/Microbiologie | MAA | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Meknazni Fouzia | Mathématique/statistique | Magister, Mathématique/statistique | MAA | Cours, TD | Meknazni |
| Allam Benouda | Droit | Droit, docteur | MAB | Cours, TD | |
| Ait Saïdi Adel | Production animale | Docteur, Production animale | MAB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Boughamou Naima | Halieutique | Docteur, Halieutique | MAB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Boufersaoui Samira | Halieutique/ statistique | Docteur, Halieutique/ statistique | MAB | Cours, TD, TP, Stage, Encadrement de projet | |
| Lahmer Nahla | Halieutique / Environnement | Magister, Halieutique / Environnement | MAB | Cours, TD, TP | |
| Boughrira Abdelhakem | Pollution marine | Magister, Pollution marine | MAB | Cours, TD, TP | |
| Kaidi Naouel | Ecologie marine | Magister, Ecologie marine | Doctorant | Cours, TD, TP | |
| Merdjane Lynda | Production animale | Magister, Production animale | Doctorant | Cours, TD, TP | |

CHALTI Radia Environnement. HAA Gars, TP, IP

Intitulé du master : Aquaculture

Etablissement : ENSSMAL
Année universitaire : 2016-2017

B : Encadrement Externe :

| Intervenants d'autres établissements de l'Ecoles, université et/ou autres: | Etablissement de rattachement | spécialité | Grade | Type d'intervention | Emargement |
|---|---|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| M. KARA Hichem | Université d'Annaba | Ichtyologie | Professeur | Conférences | |
| M. DERBAL Farid | Université d'Annaba | Ichtyologie | Professeur | Conférences | |
| M. DRAREDJA Brahim | Université d'Annaba | Ecologie marine | Professeur | Conférences | |
| Mme BELDI Hayet | Université d'Annaba | Ecotoxicologie | Professeur | Conférences | |
| M. MEZALI Karim | Université de Mostaganem | Ecologie marine | Professeur | Conférences | |
| Mme SOUALILI DINA | Université de Mostaganem | Ecologie marine | Professeur | Conférences | |
| M. BELHASNET | R&D en aquaculture (secteur privé) | Aquaculture | Docteur | Cours, TD, TP | |

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

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

Deux stations expérimentales aquacoles, dont une est équipée et destinées pour l'aquaculture d'eau douce (Dely Ibrahim) et l'autre destinée pour l'aquaculture marine (en cours de finalisation)

Matériels de plongée sous marine (05)

Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : **Aquaculture**

| Matériel de laboratoire | Nombre | Observations |
|---|------------|-----------------|
| Etuve bactériologique (3 étuves) | 05 | Fonctionnel |
| Bain marie | 03 | Fonctionnel |
| Balance analytique | 03 | Fonctionnel |
| pHmètre | 03 | Fonctionnel |
| Spectrophotomètre UV-visible | 02 | Fonctionnel |
| Centrifugeuse réfrigérée | 01 | Fonctionnel |
| Table UV | 01 | Fonctionnel |
| Système d'imagerie | 01 | Fonctionnel |
| Cuves d'électrophorèse horizontale + générateur | 01 | Fonctionnel |
| Cuves d'électrophorèse verticale + générateur | A acquérir | |
| Thermocycleur | 01 | Fonctionnel |
| Microscope optique | 20 | Fonctionnel |
| microscope avec prise de vue vidéo | 01 | Fonctionnel |
| microscope à inversion de phase | 01 | Fonctionnel |
| microscope à épifluorescence | 01 | Fonctionnel |
| loupes binoculaires + 1 avec prise de vue | 20 | Fonctionnel |
| Stomacher | A acquérir | |
| Appareil ELISA | A acquérir | |
| Autoclave | 01 | Fonctionnel |
| DBOmetre | 01 | Fonctionnel |
| DCOmetre | 01 | Fonctionnel |
| Sepectroscopie d'absorption atomique SAA | 01 | Fonctionnel |
| Chromatographie | | Fonctionnel |
| Fermenteur | A acquérir | |
| Aquarium avec les accessoires nécessaires | 06 | Fonctionnel |
| Valise multi-paramètres de terrain | 01 | Non Fonctionnel |

Intitulé du laboratoire : Biologie marine 1

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|--------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Paillasses mobiles | 25 places | Fonctionnel |
| 2 | Loupes binoculaires | 25 unités | Fonctionnel |
| 3 | Microscopes | 25 unités | Fonctionnel |
| 4 | Etuve 200 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 5 | Congélateur 250 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 6 | Rétroprojecteur | 1 unité | Fonctionnel |

Intitulé du laboratoire : Biologie marine 2

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|--------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Paillasses mobiles | 25 places | Fonctionnel |
| 2 | Loupes binoculaires | 25 unités | Fonctionnel |
| 3 | Microscopes | 25 unités | Fonctionnel |
| 4 | Congélateur 300 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 5 | Rétroprojecteur | 1 unité | Fonctionnel |

Intitulé du laboratoire : Biologie marine 3

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|---|-----------|--------------|
| 1 | Paillasses mobiles | 35 places | Fonctionnel |
| 2 | Microscope optique avec caméra et PC | 1 unité | Fonctionnel |
| 3 | Microscope à inversion de phase avec caméra et PC | 1 unité | Fonctionnel |
| 4 | Microscope à épifluorescence avec caméra et PC | 1 unité | Fonctionnel |
| 4 | Réfrigérateur – Congélateur 200 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 5 | Rétroprojecteur | 1 unité | Fonctionnel |

Intitulé du laboratoire : Microbiologie

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|-----------------------------------|-----------|--------------|
| 1 | Paillasses mobiles | 25 places | Fonctionnel |
| 2 | Etuve bactériologique 100 l | 3 unités | Fonctionnel |
| 3 | Bain Marie | 3 unités | Fonctionnel |
| 4 | Balance analytique | 1 unité | Fonctionnel |
| 5 | pHmètre de paillasse | 5 unités | Fonctionnel |
| 6 | Autoclave 50 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 7 | DBOmètre | 1 unité | Fonctionnel |
| 8 | Réfrigérateur – Congélateur 200 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 9 | Rétroprojecteur | 1 unité | Fonctionnel |

Intitulé du laboratoire : Biologie cellulaire et moléculaire

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|---|-----------|--------------|
| 1 | Paillasses mobiles | 25 places | Fonctionnel |
| 2 | Etuve 50 l | 2 unités | Fonctionnel |
| 3 | Distillateur - Bidistillateur | 1 unité | Fonctionnel |
| 4 | Balance analytique | 1 unité | Fonctionnel |
| 5 | Centrifugeuse réfrigérée | 1 unité | Fonctionnel |
| 6 | Table UV | 1 unité | Fonctionnel |
| 7 | Cuves d'électrophorèse horizontale + générateur | 1 unité | Fonctionnel |
| 8 | Cuves d'électrophorèse verticale + générateur | 1 unité | A acquérir |
| 9 | Thermocycleur | 1 unité | Fonctionnel |
| 10 | Stomacher | 1 unité | A acquérir |
| 11 | Appareil ELISA | | A acquérir |
| 12 | Réfrigérateur – Congélateur 200 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 13 | Rétroprojecteur | 1 unité | Fonctionnel |

Intitulé du laboratoire : Chimie et pollution marines

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|---|-----------|-----------------|
| 1 | Paillasses mobiles | 30 places | Fonctionnel |
| 2 | Etuve 100 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 3 | DCOmètre | 1 unité | Fonctionnel |
| 4 | Balance analytique | 1 unité | Fonctionnel |
| 5 | Centrifugeuse | 1 unité | Fonctionnel |
| 6 | Spectrophotomètre UV-visible | 2 unités | Fonctionnel |
| 7 | Spectroscopie d'absorption atomique SAA | 1 unité | Non fonctionnel |
| 8 | Chromatographe en phase liquide | 1 unité | Non fonctionnel |
| 9 | Oxymètre de paillasse | 3 unités | Fonctionnel |
| 10 | pHmètre de paillasse | 3 unités | Fonctionnel |
| 11 | Thermomètre à mercure | 5 unités | Fonctionnel |
| 12 | Réfrigérateur – Congélateur 200 l | 1 unité | Fonctionnel |
| 13 | Rétroprojecteur | 1 unité | Fonctionnel |

Matériel de terrain

| N° | Intitulé de l'équipement | Nombre | Observations |
|----|--------------------------|----------|--------------|
| 1 | Embarcations | 3 unités | Fonctionnel |
| 2 | Sondes paramétriques | 8 unités | Fonctionnel |
| 3 | Benne | 3 unités | Fonctionnel |
| 4 | Carottier | 1 unité | Fonctionnel |

| | | | |
|---|------------------|----------|-------------|
| 5 | Filet à plancton | 4 unités | Fonctionnel |
| 6 | Filets de pêche | 3 unités | Fonctionnel |

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

| Lieu du stage | Nombre d'étudiants | Durée du stage |
|--|-----------------------------|----------------|
| Etude des potentialités aquacoles en Algérie | | |
| Est et/ou Centre et/ou Ouest et/ou sud | 20 (3 ^{ème} année) | 15 jours |
| Compréhension du fonctionnement d'une entreprise aquacole | | |
| Centre national de recherche et du développement de la pêche et de l'aquaculture d'Alger | 5 (4 ^{ème} année) | 30 jours |
| Exploitation conchylicole | 5 (4 ^{ème} année) | 30 jours |
| Station expérimentale d'élevage de crevette d'eau douce (annexe CNRDPA W Ouargla) | 5 (4 ^{ème} année) | 30 jours |
| Station expérimentale d'élevage de crevette d'eau de mer (annexe CNRDPA W Skikda) | 5 (4 ^{ème} année) | 30 jours |
| Compréhension des techniques de production et des systèmes d'élevage aquacole | | |
| Station expérimentale marine ENSSMAL (annexe Sidi Fredj) | 5 (5 ^{ème} année) | PFE (6 mois) |
| Station expérimentale d'eau douce ENSSMAL (Dely Ibrahim)) | 5 (5 ^{ème} année) | PFE (6 mois) |
| Centre national de recherche et du développement de la pêche et de l'aquaculture | 5 (5 ^{ème} année) | PFE (6 mois) |
| exploitation privées d'élevage aquacole | 5 (5 ^{ème} année) | PFE (6 mois) |

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

| | |
|--|--|
| Chef du laboratoire CVRM | |
| N° Agrément du laboratoire C3210100 | |
| Date : 05-06-2017 |  |
| Avis du chef de laboratoire : | |

| | |
|--|---|
| Chef du laboratoire LEML | |
| N° Agrément du laboratoire C3220200 | |
| Date : 05-06-2017 |  |
| Avis du chef de laboratoire: | |

D- Projets de recherche de soutien

| Intitulé du projet de recherche | Code du projet | Date du début du projet | Date de fin du projet |
|--|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Etude de la fertilité et de la pollution dans les eaux des côtes centrales algériennes | F 044/2013/0003 | 01/01/2014 | 31/12/2017 |
| L'imagerie hyperspectrale, couplage du SIG et des modèles : pour la modélisation environnementale en zones côtières | F 044/2014/0037 | 01/01/2015 | 31/12/2018 |
| Etat et suivi de la pollution marine dans les côtes de la région algéroise | Projet thématique (ATRST) | 01/01/2015 | 28/02/2018 |

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

L'école dispose d'une grande Bibliothèque, salle de projection, salle multimédia, 2 salles d'informatique et une salle de visio-conférence.

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements
(Prière de présenter les fiches des 6 semestres)

1- Semestre 1 :

| Unités d'enseignement | Matières | | Crédits | Coefficients | Volume horaire hebdomadaire | | | | VHS 14-16 sem | Mode d'évaluation | | | |
|---|----------|---|---------|--------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------|------------------|-------------------|---------|--------|---------|
| | Code | Intitulé | | | Cours | TD | TP | A.P.* | | CC* | | Examen | |
| UE Fondamentale Code : UEF1 Crédits : 20 Coefficients : 11 | UEF11 | Ecologie marine 1 | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEF12 | Biologie moléculaire et génie génétique 1 | 4 | 2 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | | 42 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEF13 | Systématique des organismes marins 1 | 6 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 64.5h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEF14 | Ecophysiologie et adaptations des organismes marins | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| UE Méthodologie Code : UEM1 Crédits : 7 Coefficients : 4 | UEM11 | Métrologie de l'environnement marin 1 | 3 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30** (12h) | 1h30** (10.5h) | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEM12 | Traitement et analyse des données 1 | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| UE Transversale Code : UET1 Crédits : 3 Coefficients : 2 | UET11 | Anglais 1 | 1 | 1 | 1h30 (21h) | | | | 21h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UET12 | Recherche documentaire | 2 | 1 | 1h30 (21h) | 1h30** (10.5h) | | | 31.5h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| TOTAL SEMESTRE 1 | | | 30 | 17 | 172.5 | 129 | 73.5 | | 375 | | | | |

A.P.* : (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)– **CC* :** (contrôle continu)

**** :** 1h30 par 15 jours

1- Semestre 2 :

| Unités d'enseignement | Matières | | Crédits | Coefficients | Volume horaire hebdomadaire (global) | | | | VHS 14-16 sem | Mode d'évaluation | | | |
|--|-----------|---|---------|--------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------|------------------|-------------------|--------|---|------|
| | Code | Intitulé | | | Cours | TD | TP | A.P.* | | CC* | Examen | | |
| UE Fondamentale Code : UEF2 Crédits : 16 Coefficients : 9 | UEF21 | Ecologie marine 2 | 6 | 3 | 1H30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | 67.5h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEF22 | Biologie moléculaire et génie génétique 2 | 4 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30** (12h) | 1h30** (10.5h) | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEF23 | Systematique des organismes aquatiques 2 | 6 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | 1H30 (22.5h) | | 67.5h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| UE Méthodologie Code : UEM2 Crédits : 13 Coefficients : 7 | UEM2 1 | Métrologie de l'environnement marin2 | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30** (12h) | 1h30** (10.5h) | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEM2 2 | Traitement et analyse des données 2 | 5 | 3 | 1h30 (22.5h) | 3h (45h) | | | 67.5h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| | UEM2 3 | Stage (15 jours) | 4 | 2 | | | | 60*** | 60 | 1 | 50 % | 1 | 50 % |
| UE Transversale Code : UET2 Crédits : 1 Coefficients : 1 | UET21 | Anglais 2 | 1 | 1 | 1H30** (12h) | 1H30** (10.5h) | | | 22.5h | 2 | 50 % | 1 | 50 % |
| Total Semestre 2 | | | 30 | 17 | 124.5 | 124.5 | 66 | 60 | 375 | | | | |

A.P.* : (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser)– **CC* :** (contrôle continu)

** : 1h30 par 15 jours

*** : 60h pour un stage de 15 jours

3. Semestre 3

| Unités d'enseignement (UE) | Matières | | Crédits | Coefficients | Volume horaire hebdomadaire | | | | VHS 14-16 sem | Mode d'évaluation | | | |
|---|----------|--------------------------------------|-----------|--------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|-------|------------------|-------------------|-----|--------|-----|
| | Code | Intitulé | | | Cours | TD | TP | A.P.* | | CC* | | Examen | |
| UE Fondamentale Code : UEF3 Crédits : 22 Coefficients : 12 | UEF3.1 | Pisciculture | 6 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | 67.5h | 2 | 50% | 1 | 50% |
| | UEF3.2 | Algologie | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| | UEF3.3 | Nutrition des espèces aquacoles | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| | UEF3.4 | Santé des élevages aquacoles | 6 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (21h) | 1h30 (22.5h) | | 66h | | 50% | | 50% |
| UE Méthodologie Code : UEM3 Crédits : 5 Coefficients : 2 | UEM3.1 | Microbiologie des produits aquacoles | 5 | 2 | 1h30 (21h) | 1h30 (10.5h) | 1h30 (21h) | | 52.5 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| UE Découverte Code : UED3 Crédits : 2 Coefficients : 2 | UED3.1 | Biotechnologie aquacole | 2 | 2 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | | 42 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| UE Transversale Code : UET3 Crédits : 1 Coefficients : 1 | UET3.1 | Anglais | 1 | 1 | 1h30** (10.5h) | 1h30** (10.5h) | | | 21 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| Total Semestre 3 | | | 30 | 17 | | | | | 375h | | | | |

** : 1h30 par 15 jours

4. Semestre 4

| Unités d'enseignement (UE) | Matières | | Crédits | Coefficients | Volume horaire hebdomadaire | | | | VHS 14-16 sem | Mode d'évaluation | | | |
|---|----------|------------------------------------|-----------|--------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|-------|---------------------|-------------------|-----|--------|-----|
| | Code | Intitulé | | | Cours | TD | TP | A.P.* | | CC* | | Examen | |
| UE Fondamentale Code : UEF4 Crédits : 16 Coefficients : 9 | UEF4.1 | Conchyliculture | 6 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | 67.5 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| | UEF4.2 | Carcinoculture | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| | UEF4.3 | Alimentation des espèces aquacoles | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| UE Méthodologique Code : UEM4 Crédits : 4 Coefficients : 2 | UEM4.1 | Amélioration génétique | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30** (12h) | 1h30** (10.5h) | | 45 | 2 | 50% | 1 | 50% |
| UE Transversale Code : UET4 Crédits : 1 Coefficients : 1 | UET4.1 | Marché des productions aquatiques | 1 | 1 | 1h30 (22.5h) | | | | 22.5h | 1 | | 2 | |
| Crédits : 9 Coefficients : 5 | | Stage (30 j) | 9 | 5 | | | | | 114 | 1 | 50% | 2 | 50% |
| Total Semestre 4 | | | 30 | 17 | | | | | 375h | | | | |

A.P.* : (Travaux de terrain, Projets, Stages, ...), Autres /préciser) – **CC* :** (contrôle continu)

** : 1h30 par 15 jours

5. Semestre 5

| Unités d'enseignement (UE) | Matières | | Crédits | Coefficients | Volume horaire hebdomadaire | | | | VHS 14-16 sem | Mode d'évaluation | | | |
|--|----------|--|-----------|--------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-------|---------------------|-------------------|---------|--------|-----|
| | Code | Intitulé | | | Cours | TD | TP | A.P.* | | CC* | | Examen | |
| UE Fondamentale Code : UEF5 Crédits : 13 Coefficients : 8 | UEF5.1 | Génie aquacole | 5 | 3 | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | 1h30 (21h) | | 63 | 2 | 50 % | 1 | 50% |
| | UEF5.2 | Gestion de l'eau | 2 | 1 | 1h30 (21h) | 1h30* (10.5h) | | | 31.5 | 1 | 50 % | 1 | 50% |
| | UEF5.3 | Valorisation des produits aquatiques | 4 | 3 | 1h30 (22.5h) | 1h30* (12h) | 1h30 (22.5h) | | 57 | 2 | 50 % | 1 | 50% |
| | UEF5.4 | Droit de l'aquaculture | 2 | 1 | 1h30 (22.5h) | | | | 22.5 | 1 | 50 % | 1 | 50% |
| UE Méthodologie Code : UEM5 Crédits : 4 Coefficients : 2 | UEM5.1 | Modélisation : application à l'aquaculture | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50% |
| UE Transversale Code : UET5 Crédits : 8 Coefficients : 4 | UET5.1 | Economie et gestion | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50% |
| | UET5.2 | Management de projets | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | | 45 | 2 | 50 % | 1 | 50% |
| UE Découverte Code : UED5 Crédits : 5 Coefficients : 3 | UED5.1 | Interactions aquaculture – environnement – société | 4 | 2 | 1h30 (22.5h) | 1h30 (22.5h) | | | 45 | 1 | 50 % | 1 | 50% |
| | UED5.2 | Insertion professionnelle | 1 | 1 | 1h30 (21h) | | | | 21 | | | | |
| Total Semestre 5 | | | 30 | 17 | | | | | 375 | | | | |

A.P.* : (*Travaux de terrain, Projets, Stages, ...*), *Autres /préciser*) – **CC* :** (*contrôle continu*)

6- Semestre 6

| |
|--|
| Unité d'enseignement = 30 crédits |
| MEMOIRE DE STAGE 06 MOIS |

Projet de fin d'étude sanctionné par un mémoire et une soutenance.

| | VHS | Coefficient | Crédits |
|----------------------------|------------|--------------------|----------------|
| Travail Personnel | 375h | - | 30 |
| Stage en entreprise | - | - | - |
| Séminaires | - | - | - |
| Autre (préciser) | - | - | - |
| Total Semestre | 375h | 17 | 30 |

7- Récapitulatif global de la formation :(indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

| VH \ UE | UEF | UEM | UET | UED | Total |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Cours | 391.5h | 156h | 132h | 64.5h | 744 h |
| TD | 334.5h | 136.5h | 76.5h | 43.5h | 591 h |
| TP | 313.5h | 52.5h | - | - | 366 h |
| Travail personnel | 375h | 174 | - | - | 549 h |
| Autre (préciser) | - | - | - | - | - |
| Total | 1414.5 h | 519h | 208.5h | 108h | 2250h |
| Crédits | 117 | 42 | 14 | 7 | 180 |
| % en crédits pour chaque UE | 65% | 23.33% | 7.77% | 3.88% | 100% |

**III – Programme détaillé par matière
(1 fiche détaillée par matière)**

Intitulé de la formation : Aquaculture

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Fondamental

Intitulé de la matière : Ecologie marine I

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1^{ère} et 2^{ème} année en écologie marine.

Connaissances préalables recommandées : UEF Ecologie

Contenu de la matière :

Ecologie marine 1 :

Fonctionnement des écosystèmes pélagiques

Cours

1. Zonation
2. Production Primaire en milieu pélagique :
3. Production et Destruction de la matière particulaire inorganique endogène
4. Pelagos
5. Méthodes d'étude du pelagos
6. Dynamique des écosystèmes pélagiques
7. Impacts humains sur les écosystèmes pélagiques

Programme des travaux pratiques

1. Reconnaissance de groupes phytoplanctoniques
2. Reconnaissance de groupes phytoplanctoniques (suite)
3. Reconnaissance de groupes zooplanctoniques
4. Reconnaissance de groupes zooplanctoniques (suite)
5. Reconnaissance de groupes nectoniques (poissons + céphalopodes)

Programme des travaux dirigés (15h)

1. Techniques d'échantillonnage (sortie sur le terrain)
2. Techniques d'analyse en écologie marine
3. Analyse de données de peuplements phytoplanctoniques
4. Analyse de données de peuplements zooplanctoniques
5. Analyse de données de peuplements nectoniques

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

http://www.upmc.fr/fr/recherche/actualites_de_la_recherche/dossiers_thematiques/au_fil_de_

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Fondamental

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire et génie génétique I

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1^{ère} et 2^{ème} année en biologie moléculaire.

Connaissances préalables recommandées : UEF Biologie

Contenu de la matière :

Cours

I- Les acides nucléiques : Structure, organisation et réplication

1- Structure des acides nucléiques

1-2- le génome procaryotes (ADN chromosomique, extra-chromosomique : plasmide, transposon...)

1-3- Le génome eucaryotes (l'ADN chromosomique, le génome des organites : mitochondrie, chloroplaste)

2- La réplication (chez les procaryotes et chez les eucaryotes)

II- L'Expression de l'information génétique et les signaux impliqués

1- La transcription chez les Procaryotes

2- La transcription chez les eucaryotes

3- Régulation de la transcription

3-1- chez les Procaryotes (opérons inductibles, répressibles, les régulons et riborégulateurs)

3-2-chez les Eucaryotes :

3-2-1- régulation chromatinienne (histones, ADN-Z, méthylation)

3-2-2- régulation transcriptionnel : régulation cis et trans, motif d'interaction avec l'ADN.)

3-2-3- Régulation post-transcriptionnel (maturation des ARNm, épissage alternatif et modification des ARNm)

4- La traduction (chez les procaryotes et chez les eucaryotes)

4-1- L'appareil de traduction et son fonctionnement

4-2- Les étapes de la synthèse protéique

4-3- La régulation de la traduction (inhibition des facteurs de traduction, inhibition de la lecture des ARN, miARN,...).

4-4- La régulation post-traductionnel

TD

Des séries d'exercices et d'analyses d'articles sur les différentes parties du cours

Mode d'évaluation

- Examen de fin de semestre

- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références : <http://www.cours-pharmacie.com/biologie-moleculaire>

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Fondamental

Intitulé de la matière : Systématique des organismes marins I

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1^{ère} et 2^{ème} année dans des disciplines fondamentales de systématiques des procaryotes et végétaux marins.

Connaissances préalables recommandées : UEF Biologie

Contenu de la matière :

1^{ère} partie : systématique microbienne

Programme cours

1. Les microbes dans l'environnement marin : (3h)
(Introduction et rappel sur la microbiologie générale et définition de la systématique)
 - 1.1. Diversité des microbes marins
 - 1.2. Rôle des microbes dans les cycles biogéochimiques
2. Virus marins (3h)
 - 2.1. Structure et composition génétique
 - 2.2. Classification des virus
 - 2.3. Importance des virus dans l'eau de mer
3. Archées marines (3h)
 - 3.1. Structure et fonctionnement cellulaires
 - 3.2. Classification
4. Bactéries marines (3h)
 - 4.1. Diversité des bactéries marines
 - 4.2. Principaux groupes de bactéries marines
5. Champignons marins (3h)
 - 5.1. Classification
 - 5.2. Principaux groupes de champignons
 - 5.2.1. Chytridiomycètes
 - 5.2.2. Ascomycètes
 - 5.2.3. Basidiomycètes
 - 5.2.4. Zygomycètes
 - 5.2.5. Glomeromycètes
 - 5.3. Arbre de la vie du règne des champignons

Programme des travaux pratiques et des travaux dirigés (15h)

TD1 : La sécurité dans un laboratoire de microbiologie (1h30)

TD2 : Les milieux et les techniques de culture (1h30)

TP1 : Observation de la diversité des micro-organismes à l'état frais (observation d'une macération de végétaux, eau d'aquarium.....etc) (3h)

TP2 : Dénombrement en surface et en profondeur et recherche et observation de la flore totale mésophile (3h)

TP3 : Recherche et observation de moisissures (3h)

TP4 : Recherche et identification de pathogène dans l'eau de mer et des espèces marines (3h)

2^{ème} partie : systématique des végétaux marins

Programme cours

1. Introduction

2. Présentation générale du monde végétal marin

2.1. Algue

2.1.1. Système de classification

2.1.2. Principaux groupes et leurs caractéristiques

2.2 Spermatophyceae (Phanérogames, Magnoliophytes)

2.2.1 Position systématique (en rapport avec les spermatophytes terrestres)

2.2.2 Particularités

2.2.3 Caractérisation des différents genres et espèces

Travaux pratiques et travaux dirigés (15H)

1/-Méthodes d'étude du végétal marin et méthodes de conservation (1H30)

2/ CYANOPHYTA : morphologie, cytologie ,reproduction et systématique(1H30)

3/ RHODOPHYTA : morphologie, cytologie ,reproduction et systématique (3H)

4/ OCHROPHYTA :morphologie, cytologie ,reproduction et systématique (3H)

5/ CHLOROPHYTA :morphologie, cytologie ,reproduction et systématique(3H)

6/ SPERMATOPHYTAE (Phanérogames s , Magnoliophytes) : différenciation des différents genres et identification spécifique (3H)

Mode d'évaluation

- Examen de fin de semestre

- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

<http://www.zesea.com/Zeblog/classification-animaux-marins/>

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Fondamental

Intitulé de la matière : Ecophysiologie et adaptation des organismes marins

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Donner les bases théoriques de physiologie environnementale, concentrée sur les adaptations des organismes marins à leur environnement qu'il soit favorable ou hostile.

Connaissances préalables recommandées : UEF Biologie

Contenu de la matière :

Cours

Partie 1. Ecophysiologie animale

1. Introduction

- 1.1. Définition de l'Ecophysiologie
- 1.2. Thèmes centraux de la physiologie
- 1.3. Rappels des contraintes environnementales spécifiques au milieu marin

2. Echanges gazeux et équilibre acido-basique

- 2.1. Considérations générales
- 2.2. Oxygène et dioxyde de carbone sanguins
- 2.2. Equilibre acide-base et régulation du pH sanguin
- 2.3. Transfert de gaz dans l'eau : les branchies

3. Osmorégulation et excrétion

- 3.1. Généralités – Terminologie
- 3.2. Mécanismes d'osmorégulation chez les vertébrés et invertébrés marins
- 3.3. Organes impliqués dans l'osmorégulation
- 3.4. Excrétion des déchets azotés

4. Thermorégulation

- 4.1. Généralités introductives – Terminologie
- 4.2. Ectothermie : Tolérance
- 4.3. Ectothermie : Thermorégulation
- 4.4. Endotherme : Thermorégulation

5. Adaptations à la pression hydrostatique

- 5.1 Généralités introductives
- 5.2 Effets des hautes pressions
- 5.3 Perception des variations de la pression hydrostatique
- 5.4 Adaptations aux hautes pressions hydrostatiques

6. Hormones : modulateurs endocriniens

- 6.1. Contrôle endocrinien de l'osmorégulation chez les poissons osseux
- 6.2. Hormones de la reproduction chez les Téléostéens
- 6.3. Déterminisme endocrinien de la mue chez les Crustacés

Partie 2. Ecophysiologie végétale

1. Etude des mécanismes d'adaptations au travers d'exemples de régulations écophysiologiques des macrophytes et microalgues

Partie 3. Ecophysiologie bactérienne

Travaux dirigés

1. Modifications respiratoires et métaboliques en rapport avec les milieux hypoxiques
2. Adaptations à la plongée chez les animaux à respiration aérienne
3. Adaptations écophysiologiques des organismes marins à la diminution du pH
4. Fonctionnement des organes osmorégulateurs extra-rénaux
5. Adaptations morpho-physiologiques des espèces aux milieux extrêmes (zones polaires et sources hydrothermales)
6. Impact du réchauffement climatique sur les organismes marins
7. Adaptations anatomo-physiologiques des organismes de la zone intertidale
8. Réalisation d'exposés à partir de publications sur des exemples précis de mécanismes vu en cours

Travaux pratiques (6h)

1. Sortie sur la zone intertidale
2. Réalisation d'un poster sur les adaptations anatomo-physiologiques des organismes de la zone intertidale

Mode d'évaluation

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

https://www-ieuem.univ-brest.fr/master_sml/fr/mentions-parcours/biologie/fiches-ue/annee-1/ecophysio

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Méthodologique

Intitulé de la matière : Métrologie de l'environnement marin I

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1^{ère} et 2^{ème} année en donnant des aspects appliquées sur l'étude de l'environnement.

Connaissances préalables recommandées :

- UEM de biologie

Contenu de la matière :

Cours

Chapitre 1 Introduction à la métrologie.

Chapitre 2 Les erreurs dans l'analyse

2.1 Exactitude et la précision d'un résultat

2.2 Erreurs systématiques

2.3. Erreurs aléatoires

2.4. Modes de présentation des résultats calculés

2.5. Application de la statistique au traitement et évaluation de données.

Chapitre 3 Méthodes de validation

3.1 Vocabulaire des méthodes de validation

3.2 Blanc de méthode analytique, Duplicata , Échantillon fortifié, Étalon analogue,

3.3 Matériau de référence, Matériau de référence certifié (MRC)

3.4 Limites de détection d'une méthode

3.5 Méthode de calcul du ratio de conformité

3.6 Limite de quantification d'une méthode

3.7 Limite de linéarité

3.8 Fidélité

3.9 Méthodes de calcul de la réplicabilité, de la répétabilité et de la reproductibilité)

3.10 Justesse et méthodes de calcul

3.11 Sensibilité et méthodes de calcul

3.12 Notion de traçabilité.

Chapitre 4. Plans d'échantillonnage

4.1 Différentes d'échantillon dans l'environnement marin

4.2 Site d'échantillonnage (zone d'intérêt)

4.3 Approche statistique d'échantillonnage

Chapitre 5 Méthodes de prélèvement

5.1 Les techniques de prélèvements des eaux

5.2 Les techniques de prélèvements des sédiments

5.3 Les techniques de prélèvements des biotes

Chapitre 6 Méthodes de traitement de l'échantillon

6.1 Filtration

6.2 Extraction (liquide-liquide), liquide-solide, SPE, micro-onde, supercritique

6.3 Purification,

6.4 Lyophilisation et séchage

6.5 Conservation

Travaux dirigés et travaux pratiques

TD1 Calcul d'erreur

TD2 Validation d'une méthode analytique

TD 3 Calcul de rendement d'extraction liquide liquide et liquide solide

TP N° 1 : calcul d'erreur (TP informatique)

TP N°2 Validation de calcul de pH de l'eau de mer

TP N°3 : Validation des analyses nitrates

TP N° 4 Simulation d'un stratégie d'échantillonnage

TPN° 5 Extraction liquide liquide

TP N°6 Extraction liquide solide

TP N° 7 Minéralisation des matrices sédimentaires

Mode d'évaluation

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

<http://www.evariste.org/100tc/1996/f027.html>

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Méthodologique

Intitulé de la matière : Traitement et analyse des données

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Parfaire les connaissances des étudiants acquis en 1^{ère} et 2^{ème} année en donnant des aspects appliquées sur l'étude des données unidimensionnelles.

Connaissances préalables recommandées :

- UEM biologie

Contenu de la matière :

Cours

1. Rappels
2. Echantillonnage
3. Estimation statistique et sécurité d'un paramètre
4. Tests d'hypothèses
5. Relation entre deux variables

TD

1. Organisation et regroupement des données
2. Calcul des paramètres
3. Distribution de Probabilités
4. Intervalles de confiance
5. Test d'hypothèse 1 (comparaison de deux moyennes)
6. Test d'hypothèse 2 (comparaison de deux variances)
7. Test d'hypothèse 2 (comparaison de plus de deux moyennes)
8. Test du Khi 2
9. Coefficient de détermination
10. Corrélation et régression : inférence

Mode d'évaluation

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

<http://www.statcan.gc.ca/pub/89-653-x/2013002/05-fra.htm>

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais I

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Amélioration de la maîtrise de la langue anglaise.

Connaissances préalables recommandées : Aucunes

Contenu de la matière :

- Développer les habiletés de lecture et de communication orale grâce à des discussions en groupe sur des sujets et des situations liés au domaine des sciences de la mer (écologie, vocabulaire technique de base et règles fondamentales de grammaire.
- Lecture d'articles de journaux et de revues scientifiques
- Travaux pratiques permettent à l'étudiant à l'étudiant d'améliorer sa compréhension de l'anglais oral par le visionnement de vidéos de nature technique et sa participation à des débats sur ces sujets.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours)

Références :

<http://www.anglaisfacile.com/debutants.php>

Semestre 1

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Recherche documentaire

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Maîtriser les techniques de recherche documentaire.

Connaissances préalables recommandées : Aucunes

Contenu de la matière :

Cours

1. Rappel de quelques définitions relatives à la recherche d'information
 - 1.1. Equations de recherche
 - 1.2. Opérateurs de recherche
 - 1.3. Opérateurs booléens
 - 1.4. Opérateurs de troncature
 - 1.5. Bruit
 - 1.6. Silence
2. Méthodologie de recherche
 - 2.1. Les documents primaires
 - 2.2. La publication ouverte
 - 2.3. Les documents secondaires
 - 2.4. (R) Evolution informatique
 - 2.5. Langage documentaire et description des documents
3. Modalités de recherche
 - 3.1. Navigation hypertextuelle
 - 3.2. Navigation arborescente
 - 3.3. La recherche par requête sur des mots clés
 - 3.4. La recherche par requête sur le contenu

TD

1. Moteurs de recherche
2. Méta-moteurs de recherche
3. Annuaire
4. Delicious : le partage de signets
5. Flux RSS
6. Agents intelligents

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références : <http://combot.univ-tln.fr/lea/lea.pdf>

Semestre 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Ecologie marine II

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Développement des connaissances écologie marine particulièrement sur le fonctionnement des écosystèmes benthiques.

Connaissances préalables recommandées : UEF1

Contenu de la matière :

1. Environnement benthique
 - 1.1.Zonations
 - 1.2.Bathymétrie et substrats
 - 1.3.Hydrodynamisme
2. Benthos
 - 2.1.Phytobenthos
 - 2.2.Zoobenthos
3. Méthodes d'étude du benthos
 - 3.1.Echelles d'observation
 - 3.2.Engins de prélèvement et outils d'observation
 - 3.3.Protocoles d'identification et de dénombrement
 - 3.4.Protocoles d'estimation des biomasses
 - 3.5.Protocoles de cartographier des communautés benthiques
 - 3.6.Mesures de la production primaire
4. Dynamique des écosystèmes benthiques
 - 4.1.Structures et organisations
 - 4.2.Répartitions spatio-temporelles
 - 4.3.Dynamique d'un écosystème particulier : Herbiers à *Posidonia oceanica*
5. Impacts humains sur les écosystèmes benthiques

Programme des travaux pratiques

1. Granulométrie d'un sédiment
2. Recensement d'espèces microbenthiques
3. Recensement d'espèces meiobenthiques
4. Recensement d'espèces macrobenthiques
5. Recensement d'espèces mégabenthiques

Programme des travaux dirigés

1. Analyse la structure d'une communauté benthique
2. Analyse dimensionnelle d'une communauté benthique
3. Analyse des groupes écologique d'une communauté benthique
4. Analyse des groupes trophiques d'une communauté benthique
5. Estimation de la production secondaire d'une communauté benthique

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références : <http://www.ismer.ca/Laboratoire-d-ecologie-benthique>
Semestre 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Biologie moléculaire et génie génétique II

Crédits : 5

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Développement des connaissances en biologie moléculaire particulièrement sur les techniques de génie génétique.

Connaissances préalables recommandées : UEF1

Contenu de la matière :

Cours

I- Les outils du génie génétique

- 1- Définition du génie génétique
- 2- Les outils de base du génie génétique
 - 2.1- Les enzymes agissant sur les acides nucléiques
 - 2.2- Les vecteurs

II-Techniques de base en génie génétique

- 1- Préparation des acides nucléiques
- 2- Techniques de séparation des acides nucléiques
- 3- Hybridation moléculaire
- 4- Amplification sélective d'ADN et d'ARN in vitro : PCR
- 5- Séquençage de l'ADN
- 6- Stratégie de clonage moléculaire
- 7- Autres techniques :
 - 7-1- La mutagenèse
 - 7-2- Polymorphisme de la taille des fragments de restriction (RFLP)
 - 7-3- Amplification aléatoire de l'ADN polymorphe (RAPD)
- 8- Application du génie génétique (taxonomie)

Travaux dirigés et travaux pratiques (15h) :

- TD 1 : Les enzymes de restriction et leurs applications
- TD 2 : Exercices sur la purification et quantification de l'ADN
- TD 3 : Exercices sur les PCR et séquençage
- TD 4 : Exercices sur les mutagenèses
- TP 1: Extraction de l'ADN (1.30h)
- TP 2: purification et dosage des acides nucléiques (1.30h)
- TP 3 : Visualisation de l'ADN génomique (30min)
- TP4 : Amplification d'ADN (2h)

- TP5 : Digestion enzymatique (3h)
- TP6 : Introduction d'ADN dans une cellule bactérienne (3h)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours)

Références :

<http://www.umc.edu.dz/coursbiologie/cours%20g%C3%A9n%C3%A9tique%20introduction.pdf>

Semestre 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Systématique des organismes marins II

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Développement des connaissances sur la systématique des invertébrés et vertébrés marins.

Connaissances préalables recommandées : UEF1

Contenu de la matière :

Programme cours

I. Notions élémentaires de classification

I.1. Systématique ou Taxinomie

I.2. Classification hiérarchique

I.3. Principales règles de la taxinomie :

II. Sous règne des protozoaires : Systématique des Protozoaires

II.1. Systématique du Phylum Sarcomastigophora

II.2. Systématique du Phylum Apicomplexa

II.3. Systématique du Phylum Microspora

II.4. Systématique du Phylum Ciliophora

II.5. Systématique du Phylum Myxozoa

III. Systématique des Diploblastiques

III.1. Systématique du Phylum des Spongiaires

III.2. Systématique du Phylum des Cnidaires

III.3. Systématique du Phylum des Cténares

IV. Systématique des Triploblastiques Acœlomates

IV.1. Systématique du Phylum des Plathelminthes

IV.2. Systématique du Phylum des Némathelminthes

V. Systématique des Triploblastiques cœlomates Protostomiens Hyponeuriens

V.1. Systématique du Phylum des Annélides

V.2. Systématique du Phylum des Mollusques

V.3. Systématique du Phylum des Arthropodes

V.4. Systématique du Phylum des Ectoproctes

V.5. Systématique du Phylum des Brachiopodes

VI. Les Triploblastiques Deutérostomiens Epithélioneuriens

VI.1. Systématique du Phylum des Echinodermes

VI.2. Systématique du Phylum des Stomocordés

VI.3. Systématique du Phylum des Pogonophores

VII. Les Triploblastiques Deutérostomiens Epineuriens

VII.1. Systématique du Phylum des Procordés :

VII.1.1. Systématique du Sous-Phylum : Urocordés = Tuniciers

VII.1.2. Systématique du Sous phylum : Céphalocordés

VII.2. Systématique du Phylum des Crâniates

VII.2.1. Systématique du Sous-phylum : Agnathes
VII.2.2. Systématique du Sous-phylum : Gnathostomes
VII.2.2.1. Systématique du Superclasse : Poissons
VII.2.2.2. Systématique du Classe : Mammifères marins

Programme des travaux dirigés et travaux pratiques

TD1 : Systématiques des Foraminifères

TD2 : Systématiques des Radiolaires

TP 1 : Systématiques des Spongiaires

TP2 : Systématiques des Cnidaires

TP3 : Systématiques des Plathelminthes et Némathelminthes

TP4 : Systématiques des Annélides

TP5 : Systématiques des Mollusques Bivalves et Gastéropodes

TP 6 : Systématiques des Mollusques ; Céphalopodes

TP7 : Systématiques des Arthropodes ; Crustacés

TP8 : Systématiques des Poissons

TP9 : Suite systématiques des Poissons

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

<https://www.mindmeister.com/fr/179629261/syst-matique-des-invert-br-s>

Semestre 2

Intitulé de l'UE : Méthodologique

Intitulé de la matière : Métrologie de l'environnement marin II

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Améliorer les connaissances et les pratiques des étudiants dans les mesures quantitatives de l'environnement.

Connaissances préalables recommandées : UEM1

Contenu de la matière :
Cours

Chapitre 1 Caractéristiques des instruments de mesure dans l'environnement marin

Chapitre 2 Mesures in-situ et la notion de capteurs chimiques et électrochimiques

Chapitre 3 Introductions aux méthodes de séparation

3.1 Chromatographie de partage

3.2 Chromatographie en phase gazeuse

3.3 Chromatographie liquide à haute performance

3.4 Chromatographie ionique

3.5 Chromatographie couple à la spectrométrie de masse

Chapitre 4 Introduction aux méthodes spectrochimiques

4.1. Notions d'interactions rayonnements- matière

5.2. Les appareils de spectrométrie optique

5.3. Spectroscopie moléculaire

5.4. Spectroscopie d'absorption atomique

5.5. Spectroscopie d'émission

Chapitre 5 Méthodes électrochimiques

Chapitre 6 Analyse des isotopes en géochimie

Chapitre 7 Quelques protocoles analytiques en environnement marin

7.1 Analyse des métaux lourds dans l'eau de mer

7.2 Analyse des métaux lourds dans les sédiments

7.3 Analyse des métaux lourds dans les organismes vivants

7.4 Analyse des traces des HAP dans l'eau de mer

7.5 Analyse des traces des HAP dans les sédiments et les organismes vivants

7.6 Analyse des traces des organochlorés dans les différentes matrices d'environnement marin

7.7 Analyse des pesticides dans les différentes matrices d'environnement marin

7.8. Analyse des PCB dans différentes matrices

Travaux dirigés et travaux pratiques

TP N° 1 Analyse in situ

TP N°2 : Analyse chromatographique HPLC

TP N° 3 Analyse ionique par HPLC ionique

TP N° 4 Analyse chromatographique GC

TP N° 5 Analyse chromatographique sur gel
TP N° 6 Analyse spectroscopique UV 1
TP N°7 Analyse fluorescence
TP N° 8 Analyse par spectroscopie atomique 1
TP N°9 Analyse en spectroscopie IR
TD N°1 Analyse de résultats en spectrométrie de masse (cas d'isotope stable)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

http://www.intechmer.cnam.fr/medias/fichier/fiche-parcours-ct-gem-finale_1452610840249-pdf

Semestre 2

Intitulé de l'UE : Méthodologique

Intitulé de la matière : Traitement et analyse des données II

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Améliorer les connaissances et les pratiques des étudiants dans le traitement et l'analyse des données environnementales particulièrement l'approche multivariée.

Connaissances préalables recommandées : UEM1

Contenu de la matière :

- Cours
 1. Matrices et fonctions matricielles
 2. Manova
 3. Corrélation et régression multiples
 4. Ordination en espace réduit (ACP, AFC, AD)
- Travaux dirigés (30h)
 1. Opérations matricielles
 2. Manova avec répétition
 3. Manova méthode des blocs
 4. Corrélation Régression multiples
 5. Corrélation-Régression multiple: inférence
 6. Régression pas à pas
 7. ACP
 8. ACP – Analyse discriminante
 9. AFC
 10. Clusters analysis

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

<https://www.indeed.fr/Emplois-Traitement-Donn%C3%A9es-Marines>

Semestre 2

Intitulé de l'UE : Méthodologique

Intitulé de la matière : Stage

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Reconnaissance d'un hot spot de la biodiversité algérienne : la région d'El Kala.

Connaissances préalables recommandées : Aucunes

Contenu de la matière :

L'objectif du stage est de faire découvrir sur le plan pratique le monde marin aux étudiants de spécialité particulièrement l'interface mer – continent par la détermination et le dimensionnement (longueur – largeur – pente) de sa limite naturelle entre les étages dites « continentales » et les étages marins en réalisant des transects terre – mer sur différents biotopes : écosystèmes lagunaires – écosystèmes rocheux (substrats durs en modes abrité et calme) – écosystèmes dunaires (substrats meubles en modes abrité et calme) et les variantes entre les différents biotopes.

Cette approche se base sur les éléments suivants :

- Délimitation de la limite inférieure de l'étage halophile et sa composition floristique.
- Délimitation et dimensionnement de l'étage ad littoral.
- Délimitation et dimensionnement de l'étage supralittoral et sa composition flo-ro-faunistique.
- Délimitation et dimensionnement de l'étage médiolittoral et sa composition flo-ro-faunistique.
- Délimitation de la limite supérieure jusqu'à une profondeur de 2 mètres de l'étage infralittoral et sa composition flo-ro-faunistique.
- Tracer des gradients salinité lagune – mer.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre (rapport de stage)
- Un Contrôle continu au cours du stage (pratique et assiduité)

Références :

<http://sapbio.rac-spa.org/ffr.pdf>

Semestre 2

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais II

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Amélioration des connaissances orales et écrites en Anglais.

Connaissances préalables recommandées : Aucunes

Contenu de la matière :

- Compréhension de la bibliographie scientifique en anglais, capacité de l'analyser et de la présenter oralement.
- Capacité à comprendre un séminaire et à suivre et intervenir dans une conversation scientifique en anglais.
- Rédaction d'un texte scientifique de façon claire et compréhensible.
- Travail sur des aspects de l'anglais particulièrement importants pour la carrière d'un chercheur (discussions sur des sujets scientifiques, rédaction de mails, préparation d'un CV en anglais)
- Analyse d'articles scientifiques en anglais
- Brefs textes scientifiques à rédiger (résumés d'articles, parties d'un article à partir de données fournies par le professeur).
- Exposés scientifiques en anglais.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- 2 Contrôles continus (tests en séances de cours)

Référence :

http://www.sciences.u-psud.fr/fr/formations/le-service-des-langues/nos_ formations2/cours-d-anglais.html

Semestre 3

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Pisciculture

Crédits : 5

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement : vise à former des ingénieurs en pisciculture capable de gérer l'ensemble des activités d'un établissement piscicole, de déterminer les besoins des espèces à élever et les lieux propices à l'élevage, d'optimiser les rendements de production.

Contenu de la matière :

Programme des Cours

1. Pisciculture d'eau douce

Exemples d'Espèces : Carpe, Tilapia, Poisson chat

1.1. Systématique

1.2. Morphologie

1.3. Répartition géographique

1.4. Biologie

1.4.1. Reproduction (sexualité, étapes de la reproduction, contrôle de la reproduction par manipulation des facteurs environnementaux, mécanisme endocrinien de la ponte)

1.4.2. Croissance

1.5. Cycles de production et techniques d'élevage

2. Pisciculture marine

Exemples d'Espèces : Loup, Dorade, Thon, Turbot

2.1. Systématique

2.2. Morphologie

2.3. Répartition géographique

2.4. Biologie

2.4.1. Reproduction (sexualité, étapes de la reproduction, contrôle de la reproduction par manipulation des facteurs environnementaux, mécanisme endocrinien de la ponte)

2.4.2. Croissance

2.5. Cycles de production et techniques d'élevage

3. Autres élevages

Programme des travaux pratiques et dirigés

1. Anatomie de diverses espèces de poissons
2. Processus pratiques de la reproduction artificielle des poissons
 - Pêche et adaptation des géniteurs
 - Sexage et sélection
 - Marquage et contrôle pondérale
 - Traitement hormonal
 - Insémination artificielle
 - Incubation des œufs

- Eclosion
- Développement post embryonnaire.
- sortie sur site et stage pratique au niveau d'une ferme piscicole (d'eau douce et d'eau de mer)

Mode d'évaluation

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus (tests en séances de cours, travaux pratiques)

Références :

La Pisciculture de Louis Figuié (2015)

Mémento de pisciculture d'étang 2013

Biologie des poissons d'eau douce européens (2^o Éd.)

Coll. Aquaculture - Pisciculture

L'aquaculture de A à Z Coll. Aquaculture - Pisciculture

Semestre 3

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière Algologie

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Ce module permettra aux étudiants la reconnaissance des différents groupes d'algues et de pouvoir identifier les espèces qui existent en Algérie et qui pourraient être utilisées dans divers domaines (Agroalimentaire ; médecine ; pharmacologie ; industries diverses.....) en évitant le choix des espèces protégées

Connaissances préalables recommandées : S1 et S2

Programme cours

1. Introduction (Définition, généralités, apparition des algues dans l'ordre chronologique, origine des différents groupes...).
2. Rappels sur les notions fondamentales des algues (types morphologiques, modalités de croissance, particularités des algues, bio- cycles...).
3. Caractères distinctifs des grands groupes
 - 3.1. Cyanobiontes
 - 3.1.1. Généralités
 - 3.1.2. Morphologie et anatomie
 - 3.1.3. Cytologie et biochimie
 - 3.1.4. Reproduction.
 - 3.1.5. Systématique.
 - 3.1.6. Phycocolloïdes : Utilisation et valorisation
 - 3.2. Les Rhodobiontes
 - 3.2.1. Généralités
 - 3.2.2. Morphologie et anatomie
 - 3.2.3. Cytologie et biochimie
 - 3.2.4. Reproduction.
 - 3.2.5. Systématique.
 - 3.2.6. Utilisation et valorisation

3.3. Les Chromobiontes

3.3.1. Généralités

3.3.2. Morphologie et anatomie

3.3.3. Cytologie et biochimie

3.3.4. Reproduction.

3.3.5. Systématique.

3.3.6 : Phycocolloïdes : Utilisation et valorisation

3.4. Les Cholorobiontes

3.4.1. Généralités

3.4.2. Morphologie et anatomie

3.4.3. Cytologie et biochimie

3.4.4. Reproduction.

3.4.5. Systématique

3.4.6. Utilisation et valorisation

4. Autres utilisations

4.1. Les Algues à vocation alimentaire

4.2. Les Algues en agriculture, dans les traitements des eaux usées,

4.3. Les Algues en cosmétologie en pharmacie, et autres....

5. Cultures des Algues

5.1. Culture fondée sur la reproduction sexuée

5.2. Culture à partir de « boutures »

Exemple de culture de Cyanobiontes

Exemple de culture de Rhodobionte

Exemple de culture de Chromobionte

Programme des Travaux pratiques

Le programme des TP est en relation avec le programme de cours en utilisant des exemples des espèces de nos côtes associés à des sorties sur terrain.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre

- Contrôles continus

Références

Manuel Pratique d'Algologie de la Douleur Chronique

Livre de Christophe Perruchoud, Eric Albrecht et Véronique Moret

Semestre 3

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Nutrition des espèces aquacoles

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectif de l'enseignement : Connaître les bases de la nutrition et les mécanismes du comportement alimentaire afin de pouvoir décider objectivement avec quoi, comment et quand nourrir les espèces en élevage

Connaissances préalables recommandées : S1 S2

Contenu de la matière

Programme cours (30h)

I. Généralités sur la nutrition des animaux aquatiques (3h)

1. Notions fondamentales sur la nutrition
2. Origine des particularités nutritionnelles des poissons et crustacés
 - 2.1. Particularités zoologiques
 - 2.2. Particularités biologiques
 - 2.3. Particularités écologiques

II. Bases de la nutrition des animaux aquatiques (6h)

1. Comportement alimentaire et régulation de l'ingestion
 - 1.1. Régulation centrale et périphérique de l'ingestion
 - 1.2. Facteurs agissant sur l'ingestion volontaire
2. Physiologie digestive et digestibilité des nutriments chez les poissons
 - 2.1. Rappel sur l'anatomie du tube digestif
 - 2.2. Enzymes digestives

III. Nutrition et métabolismes (18h)

1. Nutrition énergétique
2. Nutrition protéique
3. Nutrition lipidique
4. Nutrition glucidique
5. Nutrition vitaminique
6. Nutrition minérale

IV. Caroténoïdes et pigmentation (3h)

Programme des travaux pratiques (30h)

1. Extraction et dosage des protéines à partir de la chair des poissons par la méthode de KJELDAHL. 1ère Partie minéralisation.
2. Extraction et dosage des protéines à partir de la chair des poissons par la méthode de KJELDAHL. 2ème Partie distillation.
3. Extraction et dosage des lipides totaux à partir de la chair et du foie des poissons (méthode de Soxhlet).
4. Détermination de la teneur totale des acides gras d'un corps gras (Huile de poisson, chair de poisson).
5. Identification des lipides extraits à partir de l'huile de foie de morue par chromatographie sur couches minces.
6. Extraction et identification des pigments par chromatographie sur couches minces à partir d'algues séchées.
7. Prélèvement du sang à partir de poissons vivants.

8. Extraction et dosage des provitamines A par spectrophotométrie à partir du sang, de la chair et du foie des poissons.
9. Extraction et dosage de certaines vitamines liposolubles à partir du sang et de l'huile du poisson.
10. Extraction et dosage de certains sels minéraux à partir de la chair du poisson.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Nutrition et alimentation des poissons et crustacés, J Guillaume - 1999

Semestre 3

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Santé des élevages aquacoles

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Connaissances des risques d'apparition de maladies pouvant affecter les élevages aquacoles, les mesures d'interventions préventives et curatives.

Connaissances préalables recommandées : S1 et S2

Contenu de la matière :

Programme cours (30h)

Introduction aux maladies en élevage aquacole (aspect étiologique, épidémiologique...)

1. Les maladies en élevage aquacole

1.1. Bactérioses

1.2. Viroses

1.3. Parasitoses

1.4. Mycoses

1.5. D'ordre Environnemental

1.6. D'ordre nutritionnel

1.7. Maladies indéterminées

2. Les méthodes de diagnostic (de terrain, de laboratoire,)

3. Les mesures prophylactiques (hygiéniques, sanitaires, réglementation etc....)

4. Les mesures thérapeutiques

Programme TP/TD

1. Diagnostic de terrain

2. Diagnostic anatomo-pathologique

3. Diagnostic de laboratoire

4. Enquêtes épidémiologiques au niveau des fermes (de pisciculture, de conchyliculture et de carcinoculture)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

- Précis de pathologie des poissons, De Kinkelin, 1995
- Les systèmes de production aquacole et leurs relations avec l'environnement. R Billard - Cahiers Agricultures. 1995
- Aperçu historique sur les maladies et les parasites des poissons avant le xxe siècle
- J blancou, p de kinkelin - Bull. soc. fr. hist. ..., 2010
- Fish defenses. Vol. 2: Pathogens, parasites and predators, FJ Meunier - Cybium, International Journal of Ichthyology, 2011

Semestre 4

Intitulé de l'UE : Méthodologique

Intitulé de la matière : Microbiologie des produits aquacoles

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectif de l'enseignement : A l'issue de cet enseignement, l'étudiant est capable de :

- Evaluer la qualité microbiologique des produits issus de l'aquaculture.
- Evaluer les risques d'intoxication et toxi-infection alimentaire suite à la consommation des produits aquatiques contaminés.

Connaissances préalables recommandées : S1 S2

Contenu de la matière :

Programme cours (15h)

1. Microflore caractéristique des poissons et autres produits issus de l'aquaculture
Aspects qualitatifs, aspects quantitatifs, facteurs influençant la flore
2. Etude de la flore responsable d'altération des produits issus d'aquaculture
Mécanismes d'altération et durée de conservation
3. Etude de la flore utile dans différents produits marins
Les microorganismes agents de production d'aromatisants
Les microorganismes producteurs d'inhibiteurs à large spectre
Les microorganismes producteurs de bactériocines
Les microorganismes des fermentations dans les produits traditionnels et modernes
4. Influence des traitements sur la composition de la microflore (Prétraitement, stockage et traitements)
5. Les risques sanitaires des produits d'aquaculture (les toxi-infections et intoxications)
La présence d'un produit chimique toxique (différent des autres toxines)
La présence de micro-organismes et/ou de leurs toxines
Les intoxications
Toxines botuliques ou botuliniques
Entérotoxines (immunotoxines) staphylococciques
Infections d'origine alimentaire (toxi-infection)
Salmonella
Clostridium perfringens
Autres infections d'origine alimentaire
Infections bactériennes d'origine alimentaire à manifestations digestives
Infections bactériennes d'origine alimentaire à manifestations non digestives
Infestation (parasitaires)
Infections virales d'origine alimentaire à manifestations digestives
Intoxication alimentaire par les dinoflagellés

Intitulés des travaux pratiques (30h)

1. Evaluation de la qualité bactériologique des crevettes: détermination de la flore mésophile totale
2. Evaluation de la qualité bactériologique des farines de poisson : Colimétrie en milieu solide et en milieu liquide
3. Recherche (présence/absence) des salmonelles/shigelles et de vibrions dans la chair de dorade

4. Recherche de *Staphylococcus aureus* dans la chair des moules (Méthode de Baird Parker et méthode de 5.Méthode de GiollitiContoni)
6. Recherche de l'entérotoxine de *Staphylococcus aureus* isolée dans la chair des moules.
7. Recherche et dénombrement des anaérobies sulfite réducteurs (*Clostridium*) dans la chair de poisson
8. Recherche et dénombrement des levures et moisissures dans la chair de poisson
9. Recherche de *Listeria* dans les fruits de mer.
10. Recherche de bactéries dans le poisson ou fruit de mer par les outils de biologie moléculaire
11. Recherche et détermination du titre toxique des toxines bactériennes et algales

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Nuisance des champignons filamenteux de l'environnement , N seguy, c poulain
Concepts et méthodes en phylogénie moléculaire, G Perrière, C Brochier-Armanet - 2010 - frangun.org

Semestre 4

Intitulé de l'UE : découverte

Intitulé de la matière : biotechnologie

Crédits : 3

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Maîtriser les outils de production et d'analyse en biotechnologie, Réaliser un audit qualité et optimiser la gestion d'un outil de production ou de transformation ; Maîtriser la gestion des systèmes en eau (qualité et quantité) ;

Connaissances préalables recommandées : S1 S2

Contenu de la matière :

1-Définition des biotechnologies aquacoles

2-Génie Microbiologique

Culture et Cinétique microbienne

Technologie des fermenteurs

Application dans le domaine de l'aquaculture (culture de spiruline, traitement biologique des eaux, probiotique----)

ProgrammeTD/TP: étude des cas

3- Génie enzymatique

Cinétique enzymatique

Les inhibiteurs

Réacteurs enzymatiques

Immobilisation d'enzymes

TD/TP : étude de cas

4- Génie génétique

- Mutagenèse

- Clonage

TD/TP : Outil du génie génétique : extraction des acides nucléiques, hybridation, séquençage

TD/TP : Etude de cas : amélioration génétique, ADN vaccin, transgénèse.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Biotechnologies marines, T WESTMORLAND - Biofutur, 2009

Semestre 4

Intitulé de l'UE : transversale

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de cette matière est d'approfondir les connaissances rédactionnelles de la langue anglaise.

Connaissances préalables recommandées S 1 S2

Contenu de la matière :

Cours (30h)

1. General introduction:
2. What is sea science?
3. Grammar:
 - 3.1. The different tenses
 - 3.1.1. Present simple
 - 3.1.2. Past simple
 - 3.1.3. Present continuous
 - 3.1.4. Past continuous
 - 3.1.5. Future.
 - 3.2. Paragraph writing:
4. Test analysis:
 - 4.1. Biological diversity.
 - 4.2. Biogeochemical cycling, tracers and global change
5. Aquatic products and their utilization.
 - 5.1. Fisheries resources.
 - 5.2. Importance of aquaculture.
 - 5.6. The origin of aquaculture.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Grammaire explicative de l'anglais: Livre seul, P Larreya, C Rivière - 2014

Semestre 4

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Conchyliculture

Crédits : 5

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement : forme les étudiants à la connaissance des techniques de l'élevage conchylicole pour différentes espèces de mollusques bivalves et à la gestion d'une entreprise conchylicole.

Connaissances préalables recommandées : Physiologie des mollusques bivalves

Contenu de la matière :

Programme cours

1. Biologie des bivalves
2. Production de microalgues
3. Conditionnement des géniteurs, ponte et fécondation
4. Elevage larvaire, alimentation et nutrition
5. Facteurs influençant la croissance et la survie,
6. Fixation et métamorphose
7. Captage
8. Techniques d'élevages conchylicoles :
 - 8.1.1. Mytiliculture
 - 8.1.2. Ostréiculture
 - 8.1.3. Vénériculture
 - 8.1.4. Pectiniculture
 - 8.1.5. Autres
9. Les maladies en élevage conchylicole

Programme des travaux dirigés et travaux pratiques

1. Anatomie de différentes espèces de mollusques bivalves d'intérêt conchylicole
2. La reproduction chez les bivalves
3. Production de microalgues
4. Induction artificielle de la ponte
5. Elevage larvaire
6. Confection d'une filière
7. Visites de fermes conchylicoles
8. Observation et Identification d'agents pathogènes

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Herpèsvirus et bivalves marins, I Arzul, T Renault - Virologie, 2002

Semestre 4

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Carcinoculture

Crédits : 5

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement : Connaissance des bases biologiques et physiologiques des espèces de crevette faisant objet d'élevage. Maîtrise des procédés d'élevage de crevettes. Réflexion sur le concept de développement durable.

Connaissances préalables recommandées : Physiologie des crustacés

Contenu de la matière :

Programme cours

1. Introduction & généralités

1.1. Historique

1.2. Principales espèces de crevettes d'élevage

1.3. Production et marché mondiale de crevette ; pays producteurs et consommateurs

2. Etude de la biologie de crevette:

2.1.1. Systématique,

2.1.2. Origine et répartition,

2.1.3. Morphologie et anatomie

2.1.4. Cycle biologique de la crevette

2.1.5. Reproduction et techniques d'induction de ponte

3. Alimentation

3.1.1. Physiologie de l'appareil digestif des crevettes,

3.1.2. Besoins nutritionnels,

3.1.3. Alimentation selon les systèmes de production,

3.1.4. Précaution à prendre en alimentation de crevettes.

4. Pathologie maladies et mesures préventives

5. Critères de choix d'un site d'élevage et de l'espèce à élever

6. Les différentes étapes d'élevage

6.1.1. Ecloserie : maturation et stockage des géniteurs, élevage larvaire,

6.1.2. Nurserie

6.1.3. Grossissement

6.1.4. La récolte

6.1.5. Les systèmes de productions en phase de grossissement : extensif, semi-intensif, intensif et hyper-intensif.

7. Elevage de crevette

8. Elevage d'artémia

9. Impacts de l'activité crevetticole sur l'environnement

10. Perspectives pour une crevetticulture durable

Programme TD/TP

1. Anatomie de la crevette

2. Elevages annexes
3. Reproduction et techniques d'induction de ponte
4. Visite d'une exploitation aquacole

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références :

Production des crevettes d'eau douce: manuel d'élevage de *Macrobrachium rosenbergii*, MB New, S Singholka - 1985

Essai d'élevage lagunaire de crevettes Pénéides «*Penaeus monodon*» dans la région d'Anosy. Exemple de la lagune d'Ambinanibe (Fort dauphin). LN Ranivoarivelo - 2006 - oceandocs.org

Semestre 4

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Alimentation des espèces aquacoles

Crédits : 4

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement : Connaître les bases de la nutrition et les mécanismes du comportement alimentaire afin de pouvoir décider objectivement avec quoi, comment et quand nourrir les espèces en élevage.

Connaissances préalables recommandées :S1 S2

Contenu de la matière :

Programme cours (30h)

Chapitre I : Généralités sur l'alimentation des animaux aquatiques

1. Importance de l'alimentation au sein d'un élevage aquacole
2. Rationnement
 - 2.1. Relation : rationnement- croissance- transformation d'aliment
3. Facteurs de détermination du taux de croissance
4. Régulation de l'ingéré en fonction de la valeur énergétique de la ration
 - 4.1. Table de rationnement/ nourrissage
5. Calcul des indices de croissance
 - 5.1. Taux de rationnement
 - 5.2. Taux de croissance spécifique TCS
 - 5.3. L'indice de consommation et de conversion (IC)
6. Modalités de distribution d'aliment

Chapitre II : Principales matières premières utilisées dans l'alimentation des animaux aquatiques d'élevage

II.1.Matières premières d'origine animale

- 1.1. Farine de poissons
- 1.2. Concentrés de Protéines Solubles de Poisson(CPSP)
- 1.3. Autolysat de poissons
- 1.4. Farine de viande terrestre
- 1.5. Farine de sang
- 1.6. Produits purifiés (huile de poisson, huiles animales)

II.2.Matières premières d'origine végétale

- 2.1. Les tourteaux
- 2.2. Céréales et co-produits
- 2.3. Protéagineuses
- 2.4. Produits purifiés (huiles végétales, amidon)

Chapitre III : Additifs alimentaires pour aliments d'animaux aquatiques

1. Rôles et natures
2. Attractants
3. Anti oxydants
4. Anti stress
5. Agents liants
6. Conservateurs

7. Probiotiques

8. Enzymes

Chapitre IV : Facteurs antinutritionnels chez les animaux aquacoles

IV.1.Facteurs antinutritionnels d'origine végétale

1.1. Acide phytique

1.2. Anti-trypsiques

1.3. Glucosinolates/antithyroïdiens

1.4. Saponines

1.5. Gossypol

1.6. Tannins

1.7. Alcaloïdes

1.8. Toxines fongiques et algales

IV.2.Facteurs antinutritionnels d'origine animale

2.1. Thiamines

2.2. Histamines

2.3. Peroxydes

Chapitre V: Formulation et fabrication d'aliments aquacoles

V.1. Principe de formulation a moindre cout : rapport : prix/qualité

V.2. Processus de fabrication

2.1. Recensement des matières premières

2.2. Broyage ; type de broyeurs

2.3. Dosage et pesage des ingrédients

2.4. Homogénéisation

2.5. expansion-extrusion

2.6. Presse

2.7. Refroidissement et séchage

2.8. Émiettage

2.9. Enrobage

2.10. Ajout de liants et additifs

V.3. Contrôle du granulé fabriqué

3.1. Caractéristiques géométriques et physiques

3.1.1. Taille des particules

3.1.2. Masse volumiques/ densité

3.2. Caractéristiques mécaniques

3.2.1. Résistance à l'abrasion : dureté

3.2.2. Résistance à l'écrasement : dureté

3.2.3. Aptitude à la réhydratation

3.2.4. Stabilité dans l'eau

Programme des travaux dirigés et travaux pratiques (24h)

TDN°1. Description de la croissance

TDN°2. Calcul des indices de croissance

TPN°1. Fabrication d'un aliment type granulé sec pour espèce Tilapia CNRDPA

(Visite d'une unité de fabrication industrielle ONAB)

TPN°2. Contrôle du granulé fabriqué (taille, densité, solubilité)

TPN°3. Contrôle nutritionnel d'un aliment fabriqué : détermination du taux de protéines

TPN°4. Contrôle nutritionnel d'un aliment fabriqué : détermination du taux de lipides

TPN°5. Contrôle physico-chimique d'un aliment fabriqué

Apport personnel : Formulation et fabrication des aliments pour les espèces d'élevage aquacole (6h)

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. J Guillaume - 1999 -
books.google.com

Semestre 4

Intitulé de l'UE : méthodologique

Intitulé de la matière : amélioration génétique

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : L'objectif du module est de donner un aperçu, des avancées récentes en génétique et amélioration animales et végétales avec des exemples particuliers sur des espèces aquacoles et des perspectives à moyen et long termes.

Connaissances préalables recommandées : S5 S6

Contenu de la matière :

Programme cours (30h)

III- Rappels sur la biologie moléculaire

IV- Génétiques quantitatives et Bases génétique des animaux aquatiques

1. Introduction
 2. La variabilité au sein des populations
 3. Hérité et milieu
 4. Effet des gènes, variance génétique, héritabilité
 5. La ressemblance entre apparenté
 6. Effet des régimes de reproduction
 7. L'apport des marqueurs moléculaires
- III. Objectifs et méthodes de l'amélioration génétique en aquaculture
1. Applications industrielles des techniques génétiques :
 2. Amélioration génétique par mutagenèse, sélection et utilisation de mutants
 3. Amélioration génétique par recombinaison naturelle
 4. Amélioration génétique par fusion des protoplastes
 5. Amélioration par manipulation génétique
 6. Biotechnologie de la reproduction animale :
 7. La maîtrise des cycles sexuels
 8. L'insémination artificielle
 9. La biotechnologie classique de l'embryon
 10. Les biotechnologies embryonnaires du futur (DIV, sexage, clonage)
- IV. Génétique moléculaire
- V. Transgénèse
1. Définition
 2. Les souris géantes transgéniques
 3. Importance économiques, scientifique et médical de la transgénèse
 4. Principe d'obtention d'un animal transgénique
 5. La technologie du transfert de gène
 6. Application de la transgénèse

Programme des travaux dirigés et travaux pratiques (15h)

TD 1 : Exercices sur la partie I et II du cours.

TD 2 : Exercices sur la partie IV et V du cours

TP 1: Extraction de l'ADN à partir d'espèces présentant un intérêt aquacole (espèce animal et/ou végétale.)

TP 2: Vérification de la pureté de l'ADN et quantification ; estimation de la concentration- Dosage de l'ADN au spectrophotomètre.

TP 3 : Visualisation de l'ADN génomique, électrophorèse de L'ADN : Coulage d'un gel d'électrophorèse d'agarose et observation de l'ADN sur gel.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques F Minvielle - 1990 - books.google.com

Semestre 4

Intitulé de l'UE : transversale

Intitulé de la matière : Marché des productions aquatiques

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : : présenter aux étudiants les éléments fondamentaux d'une aquaculture durable et leur fournir les éléments pour acquérir un concept de base d'aquaculture de production

Connaissances préalables recommandées : S1 S2

Contenu de la matière :

Programme cours (30h)

1. Demandes et exigences du consommateur, sociologie de la consommation (12H) :

a) normes de qualité et exigences réglementaires

b) traçabilité et exigences réglementaires : démarche HACCP, analyse des risques et identification des points critiques

c) Gestion du risque sanitaire, normes sanitaires et exigences réglementaires : le PMS, établissement du plan de maîtrise sanitaire

2. Les techniques actuelles de mise en marché : abattage, traitement et /ou transformation, condition du transport et distribution, présentation des produits, chaîne du froid et exigences réglementaires (9H)

3. Réponse de la production à l'évolution de la demande (9H):

- nouvelles techniques de production

- nouvelles espèces (poisson-chat, esturgeons, ...)

- nouveaux producteurs-compétiteurs et concurrence mondialisée

- nouvelles techniques de transfert conditionnement-distribution.

autres : pêche récréative, repeuplement et visites de terrain.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre

- Contrôles continus

Références

Modèles économiques d'un marché naissant: le livre numérique, F Benhamou, O Guillon - Culture prospective, 2010 - cairn.info

Semestre 5

Intitulé de l'UE : fondamentale

Intitulé de la matière : Génie aquacole

Crédits : 5

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement : Comprendre l'importance des contraintes environnementales dans le choix des systèmes d'élevage. Etudier les paramètres physiques, chimiques et biologiques déterminant la mise en place d'un projet aquacole et les bases de génie civil et d'ingénierie nécessaires à la réalisation et à la gestion de ces systèmes d'élevage.

Connaissances préalables recommandées : S3 S4

Contenu de la matière :

Programme cours :

1. Classification des systèmes de production aquacole.

1.1. Systèmes ouverts.

1.2. Systèmes semi-fermés.

1.3. Systèmes fermés.

1.4 Systèmes hybrides.

2. Approvisionnement en eau :

2.1. Pompage.

2.2. Canalisations.

2.3. Chauffage et refroidissement.

3. Elevage en milieux naturels :

3.1. Aménagement des lacs et étangs.

4. Les circuits fermés :

4.1. Principes et méthodes.

4.2. Filtration, nitrification et désinfection.

4.3. Aération et oxygénation.

4.5. Contrôle du CO₂ et du pH.

4.6. Fonctionnement et gestion des circuits fermés.

5. Élevage en cages :

5.1. Sélection du site.

5.2. Types de cages.

5.3. Problèmes liés à l'élevage en cages.

6. Systèmes d'alimentation :

6.1. Intérêts.

6.2. Types d'équipements.

6.3. Systèmes de contrôle.

7. Sélection des poissons et transferts à l'intérieur des installations aquacoles.

8. Transport des poissons vivants :

- 8.1. Préparation.
- 8.2. Transport à terre.
- 8.3. Transport en mer.
- 8.4. Autres transports.
- 9- Planification en aquaculture.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Les systèmes de production aquacole et leurs relations avec l'environnement, R Billard - Cahiers Agricultures, 1995 - jle.com
L'aquaculture marine et sa relation avec l'environnement et l'économie A Tucholka - 2010 - content.grin.com

Semestre 5

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : gestion de l'eau

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Comprendre et relever les défis liés à la gestion d'eau dans une ferme aquacole continentale ou marine.

Connaissances préalables recommandées : S3 S4

Contenu de la matière :

Programme Cours (30h)

Introduction

1. Aspects réglementaires de l'eau
2. Les fonctions de l'eau dans l'élevage
 - 2.1. L'eau comme milieu
 - 2.2. Transport d'oxygène, des nutriments, d'énergie et de déchets
3. Qualité de l'eau en aquaculture marine et continentale
 - 3.1. Qualité chimique et physico-chimique (Oxygène dissous, température, ammoniac, nitrates et nitrites, pH, salinité, alcalinité, CO₂, matières en suspensions et matière organiques)
 - 3.2. Qualité biologique
4. Altération des eaux
 - 4.1. Les causes de l'altération des eaux
 - 4.2. Identification et quantification des rejets de l'aquaculture dans l'environnement : polluants chimiques, effluents, déchets, cadavres, pollution génétique
 - 4.3. Cas des nitrites et l'ammoniac
 - 4.4. Bio-indicateurs de l'altération des eaux
 - 4.5. L'impact de l'altération des eaux sur les espèces
 - 4.6. Méthodes de suivi de la qualité des eaux
5. Maîtrise de la gestion de l'eau
 - 5.1. Equipements de prise d'eau
 - 5.2. Aération et l'oxygénation
 - 5.3. Epuration de l'eau
 - 5.4. Méthodes de dénitrification
 - 5.5. Elimination de l'ammoniac
 - 5.6. la stérilisation de l'eau.
 - 5.7. Traitement des rejets solides
 - 5.8. Traitement des rejets dissous
 - 5.9. Recyclage de l'eau
 - 5.10. Biofiltration
 - 5.11. Colonnes airlift dans la purification des eaux
6. Gestion intégrée des eaux en aquaculture
 - 6.1. Aquaponie et permaculture
 - 6.2. Exemples de l'aquaponie
 - 6.3. Les atouts et les contraintes

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Valorisation des usages de l'eau
JP Amigues, F Bonnieux, P Le Goffe, P Point - 1995 - books.google.com

Semestre 5

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Valorisation des produits aquatiques

Crédits : 5

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement : L'enseignement présente de façon générale les différentes méthodes de transformation et de valorisation des produits issus de l'aquaculture : appertisation, salage, séchage, fumage, marinage, surimi, pulpe de poisson, huile de poisson, hydrolysats.

Connaissances préalables recommandées : S3 S4

Contenu de la matière :

Programme Cours (30h)

1. Importance de la transformation et de la valorisation des produits issus de l'aquaculture et les retombées socio-économiques (exemple de la France, la Turquie).
2. Rappels sur l'anatomie des PMC, structure de leur chair, composition chimique globale de la chair des PMC et évolution du muscle du poisson après sa capture
3. Les causes d'altération du poisson : Autolyse, contamination chimique, contamination microbienne
4. Préparation des poissons, mollusques et crustacés (PMC)
 - 4.1. Description du procédé
 - 4.1.1. Réception/contrôle et entreposage des matières premières
 - 4.1.2 Opérations liées à l'activité de préparation des poissons, mollusques et crustacés
 - A-Déballage
 - B-Décongélation
 - C-Préparation des produits (éviscération, étêtage, filetage, tranchage...)
 - D-blanchiment, raffermissement et traitement anti-noircissement (crevettes)
 - E-Remplissage/fermeture des conserves
 - 4.2. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle
 - 4.3. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
5. Conservation et transformation traditionnelles des PMC
 - 5.1. Séchage - Lyophilisation
 - A. principe et définition, appareillage, paramètres influençant le séchage, composition chimique globale du produit avant et après traitement,
 - B. Description du procédé
 - C. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - D. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 5.2. Salage/ Dessalage
 - A. Description du procédé
 - B. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - C. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 5.3. Fumage : Fumage à chaud et Fumage à froid, fumage par fumée liquide et appareillage
 - A. Description du procédé
 - B. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - C. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 5.4. Marinage : marinades cuites et crues
 - A. Description du procédé

- B. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
- C. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
- 5.5. Procédés thermiques
 - 5.5.1. Froid
 - 5.5.1.1. Réfrigération
 - A-Description du procédé
 - B-Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - C-Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 5.5.1.2. Congélation/surgélation (froid négatif)
 - A-Description du procédé
 - B-Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - C-Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 5.5.2. Chaleur (Cuisson/Pasteurisation/Stérilisation)
 - A. Description des procédés
 - B. Barème de stérilisation
 - C. Impact de la chaleur sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - D. Impact de la chaleur sur la qualité sanitaire
- 5.6. Ensilage (autolysats, hydrolysats chimiques, enzymatiques et hétérolysats)
 - A. Description des procédés
 - B. Utilisation en alimentation humaine (sauces, pâtes, huiles, additifs alimentaires...)
 - C. Utilisation en alimentation animale (farine de poisson, additifs alimentaires...)
 - D. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - E. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
- 6. Techniques nouvelles
 - 6.1. Préemballage
 - A. Description du procédé
 - B. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle et organoleptique
 - C. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 6.2. Conditionnement sous vide / sous atmosphère modifiée
 - A. Description du procédé
 - B. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle
 - C. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
- 7. Ionisation et autres procédés
 - 7.1 Ionisation
 - A. Description du procédé
 - B. Impact du procédé sur la qualité nutritionnelle
 - C. Impact du procédé sur la qualité sanitaire
 - 7.2 Autres procédés
 - 7.2.1 Les ultrasons
 - 7.2.2 Les hautes pressions hydrostatiques
 - 7.2.3 La bio-préservation
 - 7.2.4 La lumière pulsée
- 8. Produits élaborés
 - 8.1 Charcuteries
 - 8.1.1 Mousse
 - 8.1.2 Terrine
 - 8.1.3 Tartinade
 - 8.1.4 Pâté en croûte
 - 8.1.5 Rillettes
 - 8.1.6 Saucisse fraîche

8.2 Autres produits

8.2.1 Jerky

8.2.2 Miettes de saumon fumé

8.2.3 Boulettes de chair hachée

8.2.4 Gravlax

9. Valorisation des algues marines

1. Les algues alimentaires

2. Les additifs alimentaires

3. Les substances biomédicales ou compléments alimentaires

4. Les cosmétiques

5. Les engrais et produits pour l'agriculture

6. Les nouveaux matériaux

10. Exemples de transformations alimentaires

1. Préparation du caviar

2. Fumage du saumon et de la truite

3. Marinage des moules

4. Poisson pané pré-frit surgelé

5. Surimi

6. Ionisation des crevettes congelées

Travaux Pratiques (30h)

Première partie : valorisation des produits marins

1. Extraction de l'agar agar à partir d'algues rouges (Rhodophycées, Gelidium)

2. Extraction et dosage des phénols contenus dans la laitue de mer *Ulvalactica*

3. Extraction, séparation et identification des pigments contenus dans l'*Ulva* et synthèse d'indigo

4. Extraction de la chitine et des chitosanes à partir des carapaces des crustacés (crevettes)

5. Extraction du collagène à partir des co-produits

6. Extraction des alginates à partir des algues brunes

7. Dosage des sulfites dans les crevettes congelées

8. Extraction et dosage de l'acide benzoïque à partir des végétaux marins. Synthèse chimique de l'acide benzoïque.

Deuxième partie : évaluation de la qualité des produits aquatiques frais et transformés

9. Evaluation sensorielle de la qualité des produits aquatique à l'état frais (barème Français et européen) et à l'état congelé et cuit.

10. Evaluation de la qualité physico-chimiques et microbiologiques des produits marins frais et transformés

11. Détermination de la teneur en ABVT et de la TMA par microtitration

12. Dosage des chlorures contenus dans la chair des poissons salés

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Etat des lieux des secteurs pêche et aquaculture et de la consommation des produits aquatiques. Approche nationale (France) et régionale (Bretagne).

M Meunier, F Daures, S Girard - 2013 - archimer.ifremer.fr

Semestre 5

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Droit de l'aquaculture

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : familiariser l'étudiant avec l'ensemble du dispositif juridique qui constitue le soubassement de l'activité d'aquaculture.

Connaissances préalables recommandées : S3 S4

Contenu de la matière :

Programme Cours (30h)

Introduction générale

Chapitre 1: L'environnement juridique de l'aquaculture

1.1. Aquaculture et domanialité publique

1.2. Aquaculture et établissements classés

1.3. Aquaculture et protection de l'environnement

Chapitre 2: Les conditions d'exercice de l'activité d'aquaculture

2.1. Autorisation d'occupation du domaine public

2.2. Autorisation d'exercice de l'activité d'aquaculture

2.3. L'agrément sanitaire

Chapitre 3: Les mesures réglementaires de mise sur le marché du produit de l'aquaculture

3.1. Les conditions sanitaires du contenant pour le stockage et le transport du produit de l'aquaculture

3.2. Les conditions sanitaires de commercialisation du produit de l'aquaculture

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Environnement et aquaculture: Tome 2: Aspects juridiques et réglementaires

J Petit - 2000 - books.google.com

Semestre 5

Intitulé de l'UE : méthodologique

Intitulé de la matière : Modélisation : application à l'aquaculture

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Maîtriser le cadre conceptuel de l'ACV et ses étapes normalisées. Appliquer l'ACV à un système aquacole et modéliser ses impacts et ses interactions environnementaux.

Connaissances préalables recommandées S3et S4

Contenu de la matière :

Programme Cours (30h)

1. Intérêt de la modélisation pour la sélection des sites aquacoles.

- Les facteurs environnementaux à modéliser.

2. Modélisation appliquée à la conchyliculture

2-1- Les outils de sélection des sites favorable à l'élevage des moules et des huitres.

2-2- Simulation de la croissance des moules et des huitres.

3. Modélisation appliquée à la pisciculture en cage en mer

3-1- Les outils de sélection des sites favorable à l'élevage des poissons en cages en mer.

3-2- Simulation de la croissance des poissons marins en élevage.

3-3- Evaluation de la déposition des rejets.

4. Analyse du cycle de vie (ACV) appliquée à l'aquaculture

4-1- Méthodologie de l'ACV.

4-1-1- La définition des objectifs et du champ de l'étude

4-1-2- L'inventaire du cycle de vie (ICV).

4-1-3- L'évaluation des impacts environnementaux.

4-1-4- L'interprétation des résultats.

4-2- Les limites de l'ACV.

4-3- Etude cas : application de l'ACV aux différents systèmes de productions aquacoles.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre

- Contrôles continus

Références

Etat des lieux des secteurs pêche et aquaculture et de la consommation des produits aquatiques. Approche nationale (France) et régionale (Bretagne).

M Meunier, F Daures, S Girard - 2013 - archimer.ifremer.fr

Semestre 5

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Economie et gestion

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les connaissances et outils dans les sciences de gestion et développer un esprit d'entreprise et une connaissance du monde des affaires.

Connaissances préalables recommandées : S3 S4

Contenu de la matière :

Programme du cours

Chapitre I : Introduction à l'économie générale

1. Objet de la science économique
2. Les grands courants de la pensée économique
3. Le circuit économique
4. Les fonctions économiques
5. Les modèles d'organisation

Chapitre II : Economie de l'aquaculture

1. Ressources naturelles et système économique
2. Droit de propriété et dimension du bien commun
3. Externalités
4. Théorie du bien-être (optimum de Pareto)
5. Fonctionnement économique des entreprises aquacoles
6. Concept de rendement maximum supportable
7. Commercialisation et Marketing des produits aquacoles
8. Industrie des produits aquacoles
9. Assurances dans l'aquaculture
10. Cadre institutionnel de l'aquaculture

Chapitre III : Economie sociale et sociétale

1. Principes et acteurs

Chapitre IV: Economie verte

1. Concepts et applications

Programme des travaux dirigés :

1. Exercices
2. Cas d'études

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Modèles économiques d'un marché naissant: le livre numérique
F Benhamou, O Guillon - Culture prospective, 2010 - cairn.info

Semestre 5

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Management de projets

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Faire connaître à l'étudiant les bases et les compétences de la conduite de projet, apprécier et anticiper les risques, maîtriser les acteurs et les instances d'un projet, comprendre les rôles et les responsabilités en environnement de projet et aussi animer une équipe projet.

Connaissances préalables recommandées S3et S4

Contenu de la matière :

Programme du cours:

Chapitre I : Les logiques entrepreneuriales et managériales

1. Entreprendre et gérer
2. Démarche globale
3. Le management stratégique et opérationnel
4. Veille stratégique et intelligence économique

Chapitre II : La responsabilité sociétale de l'entreprise

1. Ethique
2. Respect de l'environnement
3. Engagement

Chapitre III : Management de la fonction administrative et financière

1. Stratégie financière et analyse financière
2. Contrôle de gestion et d'audit budgétaire
3. Stratégie fiscale de l'entreprise

Chapitre IV : Management des ressources humaines

1. Gestion des équipes
2. Politique de recrutement et de rémunération
3. Développement des ressources humaines
4. Gestion des relations sociales

Chapitre V : Management de la fonction commerciale et marketing

1. Stratégie marketing
2. Stratégie commerciale
3. Politique de communication interne/ externe

Chapitre VI : Management des opérations

1. Politique d'achat
2. Gestion de la production
3. Certification qualité

TD : - Cas d'étude

Chapitre VI : Formalisation de projet

1. Définitions

2. Typologie et dimension
3. Les sept facettes du management de projet
4. Cycle de vie de projet

Chapitre VII : Démarche générale de la conduite de projet

1. Organisation de projet
 - 1.1. Périmètre
 - 1.2. Equipes
 - 1.3. Taches et responsabilité
2. Planification de projet
 - 2.1. Diagramme de GANTT, PERT
 - 2.2. Gestion des finances
 - 2.3. Gestion des risques et des opportunités
3. Pilotage de projet
 - 3.1. Suivi des ressources
 - 3.2. Indicateur de pilotage
 - 3.3. Démarche qualité
4. Communication du projet
 - 4.1. Moyens de communication
 - 4.2. Plan de communication

Programme de TD : Etude des cas

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises

P Le Masson, B Weil, A Hatchuel - 2006 - archives.rig.revuesonline.com

Semestre 5

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : interactions aquaculture – environnement

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Étudier les interactions aquaculture-environnement-société (au sens large) et société-environnement-aquaculture et les stratégies permettant d'avancer vers une aquaculture durable.

Connaissances préalables recommandées : S3 S4

Contenu de la matière :

- 1- Les enjeux environnementaux de l'aquaculture.
- 2- Les effets physiques des installations.
 - 2-1- Occupation de l'espace et utilisation des ressources en eau.
 - 2-2- Circulation des courants et modification des régimes de sédimentation.
- 3- Caractérisation et quantification des effluents aquacoles.
 - 3-1- Les rejets directs des poissons.
 - 3-2- Les rejets liés aux systèmes d'élevage.
 - 3-3- Les méthodes d'évaluation des rejets.
- 4- Les risques liés aux introductions de nouvelles espèces.
- 5- Les risques liés aux échappements des espèces en élevage.
- 6- Les exigences en matière de sécurité alimentaire et de préservation de l'environnement
 - 6-1- L'utilisation des OGM (Organisme Génétiquement Modifié) en aquaculture.
 - 6-2- La contamination chimique.
 - 6-2- La contamination microbienne.
 - 6-3- La contamination par les algues nocives.

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus

Références

Environnement et aquaculture: Tome 2: Aspects juridiques et réglementaires

J Petit - 2000 - books.google.com

III – Accords / Conventions

CONVENTION CADRE

COOPERATION STRATEGIQUE

Entre

L'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de
l'Aménagement du Littoral

Sous tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Représenté par son Directeur

Et

Le Centre National de Recherche et de Développement de la
Pêche et de l'Aquaculture - CNRDPA

Sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche

Représenté par son Directeur



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

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

المدرسة الوطنية العليا لعلوم
البحر و تهيئة الساحل

Ecole Nationale Supérieure des
Sciences de la Mer et de
l'Aménagement du Littoral

(ENSSMAL)

وزارة التهيئة العمرانية والبيئة
Ministère de l'Aménagement du
Territoire, et de l'Environnement

حاضرة

الرياح الكبرى

Parc des Grands Vents



**Protocole d'Accord de
collaboration scientifique et
technique**

OCTOBRE 2013

ACCORD CADRE DE COOPÉRATION

Entre

**l'École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement
du Littoral (ENSSMAL) d'Alger (ALGERIE)**

et

L'INSA de Lyon (FRANCE)

L'École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, domiciliée
Campus Universitaire de Dely Ibrahim Bois des Cars, B.P. 19, 16320 Alger, représentée par son
Directeur Pr Boualem HAMDI,

ci-après désignée ENSSMAL,

D'une part,

Et l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, France, domicilié 20 Avenue Albert Einstein,
69621 Villeurbanne cedex, France, représenté par son Directeur, Dr Éric MAURINCOMME,

ci-après désigné l'INSA de Lyon,

D'autre part,

Ci-après désignés individuellement par « Partie » ou collectivement par « Parties »,

Décident de signer le présent Accord-Cadre de coopération scientifique académique et culturel réglé
par les clauses et les conditions suivantes :

ARTICLE 1 : DOMAINE DE COOPÉRATION

Le principal objectif de la coopération entre les Parties consiste à développer la collaboration entre
les établissements dans les domaines de la recherche et de l'enseignement.

ARTICLE 2 : PROGRAMMES DE COOPÉRATION

Pour parvenir à ces objectifs, les Parties, autant que leurs moyens le permettent, s'engagent à
étudier les possibilités de mise en place des activités ou programmes suivants:

CONVENTION CADRE DE COOPERATION

ENTRE

L'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer
et de l'Aménagement du Littoral d'Alger (ALGERIE)

ET

L'Institut National des Sciences et Technologies
de la Mer (Tunisie)

L'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, domicilié au Campus Universitaire Bois des cars, Daly Ibrahim BP19, 16320 Alger, représentée par son Directeur le Professeur HAMDJ Boualem, ci-après désigné « ENSSMAL »,

D'une part,

Et l'Institut National des Sciences et Technologie de la Mer, domicilié au 28, Rue du 2 mars 1934, 2025 – Salammbô – Tunisie, représenté par son Directeur Général Pr Hachemi Misseoui, ci-après désigné « INSTM »

D'autre part

l'exécution de la présente convention, ce savoir faire ou procédé de fabrication sera la propriété commune des Parties. A ce titre, toute communication, diffusion ou commercialisation de ces résultats sera préalablement soumise à l'accord des Parties et, le cas échéant à la conclusion entre les Parties d'un contrat organisant les modalités d'utilisation industrielle et commerciale des résultats. Ces dispositions sont valables sauf dans le cas où le savoir faire ou le procédé de fabrication considéré tombe dans le domaine public.

Dans toutes les communications et les publications résultant de projets développés dans le cadre de cet accord, devront impérativement figurer les noms des institutions signataires.

Article 4 : Modalités financières

La présente convention est conclue à titre gratuit. Dans le cadre de la réalisation de cette convention, chaque Partie prend en charge les déplacements et autres frais de ses propres chercheurs.

En cas d'implications financières futures, la convention restera en vigueur et sera complétée par avenant.

Article 5 : Durée et résiliation

La présente convention cadre de partenariat est conclue pour une durée de 5 ans à partir de la date de signature des deux parties. Toute Addition et/ou changement dans cet accord cadre doit se faire par un avenant, établi par les parties contractantes, dans la limite des délais de validité de ce protocole d'accord et selon les mêmes modalités. Cet accord pourra être reconduit tacitement pour la même durée.

Chaque partie se réserve le droit de révoquer l'accord cadre, avec un préavis d'un mois et par lettre recommandée avec accusé de réception. Dans ce cas, les projets déjà engagés devront aller à leur fin sauf si les parties en décident autrement d'un commun accord. Cependant, aucune des parties ne sera redevable envers l'autre pour des pertes financières ou autres qui en découleraient.

Article 6 : Résolution des litiges

Tout litige entre les parties concernant l'interprétation ou l'exécution du présent accord fera l'objet d'un règlement à l'amiable.

Le présent accord est établi en quatre (4) exemplaires originaux rédigés en langue française.

Fait à Alger, le

Fait à Tunis, le 31 DEC 2015

El Bouajem HAMDI
Directeur de l'ENSSMAL



M. Hachemi MISSAOUI
Directeur Général de l'INSTM



Le Directeur Général de l'Institut National de la Statistique
de Tunisie

Signé: Hachemi MISSAOUI