

## PROGRAMME GENERAL DE LA FILIERE AQUACULTURE

- 1<sup>ère</sup> année : Tronc Commun Sciences de la mer (ENSSMAL)
- 2<sup>ème</sup> année : Commune pour les options Pêche, **Aquaculture**, Environnement et Aménagement

- 3<sup>ème</sup> Année Commune pour les options Pêche et Aquaculture

• METEOROLOGIE NAVIGATION	45h
• BIOCHIMIE MARINE	90h
• AQUACULTURE GENERALE	130h
• POLLUTION MARINE	130h
• HALIEUTIQUE I	170h
• INFORMATIQUE	90h
• LANGUE	45h

- 4<sup>ème</sup> Année option Aquaculture

• REPRODUCTION DES ESPECES D'INTERET AQUACOLE	60h
• MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE	60h
• TECHNOLOGIE, AQUACULTURE ET ELEVAGE SPECIFIQUE	120h
• PATHOLOGIE DES ORGANISMES	120h
• NUTRITION ET ALIMENTATION	60h
• ALGOLOGIE	90h
• AMELIORATION GENETIQUE	45h
• STATISTIQUES APPLIQUEES	45h

- 5<sup>ème</sup> Année option Aquaculture

• GENIE AQUACOLE	60h
• BIOTECHNOLOGIE	60h
• GESTION DE L'EAU	30h
• ECONOMIE ET GESTION	45h
• LEGISLATION	30h
• METHODOLOGIE ET ETUDE DE CAS	30h

- **Mémoire de fin de cursus**

## PROGRAMME PEDAGOGIQUE

### 3<sup>ème</sup> ANNEE

### FILIERE : PECHE et AQUACULTURE

MODULES	V.H. HEBDOMADAIRE			V.H. TOTAL	PERIODE	COEF.
	Cours	TP/TD	Total			
METEOROLOGIE NAVIGATION	1h 30	-	1h 30	45h	Annuel	1
BIOCHIMIE MARINE	1h 30	3h 00	4h 30	90h	Semestriel	3
AQUACULTURE GENERALE	1h 30	3h 00	4h 30	130 h	Annuel	4
POLLUTION MARINE	1h 30	3h 00	4h 30	130h	Annuel	4
HALIEUTIQUE I	3h 00	3h 00	6h 00	170h	Annuel	4
INFORMATIQUE	1h 30	1h 30	3h 00	90h	Annuel	2
LANGUE	1h 30	-	1h 30	45h	Annuel	1
<b>TOTAL</b>	<b>12h 00</b>	<b>13h 30</b>	<b>25h30</b>	<b>740h</b>		<b>19</b>

## **METEOROLOGIE ET NAVIGATION**

*(V.H.G. 45 h)*

- 1) Acquisition et utilisation des données météorologiques.
- 2) Positionnement et interprétation des données de navigation.
- 3) Organisation d'une campagne à bord d'un navire scientifique (positionnement des stations , amers , G.P.S, ...).
- 4) Sondeur et interprétation des écho - grammes.

## BIOCHIMIE MARINE

(V.H.G : 90 heures)

- 1) Introduction à l'étude de la matière organique dans le milieu aquatique.
  - 1.1) Méthodes expérimentales employées.
  - 1.2) Echantillonnage.
  - 1.3) Concentration.
  - 1.4) Séparation.
  - 1.5) Identification.
  
- 2) Le cycle du carbone organique.
  - 2.1) Distribution des formes solubles, colloïdales, adsorbés, particulières et sédimentaires.
  - 2.2) Sources.
  - 2.3) Nature moléculaire, bioénergique synthétique.
  
- 3) Rôle de la matière organique dans le milieu aquatique.
  - 3.1) Fonction nutritive : biodégradation extracellulaire, assimilation, potentiel hétérotrophe du milieu.
  - 3.2) Fonction chelatrice, interactions organométalliques.
  - 3.3) Fonction catalytique.
  - 3.4) Fonction régulatrice, vitamines, hormones, phéromones toxines.
  
- 4) Devenir de la matière organique trouvée dans le milieu aquatique.
  - 4.1) Biotransformations.
  - 4.2) Voies métabolique.
  - 4.3) Catabolisme des produits synthétique : glucides, protéines, lipides.
  - 4.4) Catabolisme des produits synthétique : herbicides, pesticide, détergents.
  - 4.5) Phototransformations.

## AQUACULTURE GENERALE

(V.H.G : 130h)

### 1) Généralités :

- 1.1) Historique de l'aquaculture.
- 1.2) Définitions générales.
- 1.3) Buts de l'aquaculture.
- 1.4) Perspectives du développement de l'aquaculture dans le monde et en Algérie.
- 1.5) Diverses espèces exploitées en aquaculture.

### 2) Techniques et méthodes d'études :

- 2.1) Principes et conditions.
- 2.2) Principales étapes nécessaires à la conduite d'un élevage.
- 2.3) Différentes modalités du grossissement :
  - élevage extensif.
  - élevage semi-extensif.
  - élevage intensif.

### 3) Elevage d'animaux appartenant à divers groupes zoologique.

- 3.1) Elevage des mollusques.
- 3.2) Elevage des échinodermes.
- 3.3) Culture des spongiaires.
- 3.4) Elevage des crustacés.
- 3.5) Elevage des poissons d'eaux douces.
- 3.6) Elevage des poissons marins.
- 3.7) Culture des algues marines.

### 4) Maladies des espèces.

### 5) Alimentation et croissance.

### 6) Influence du milieu d'élevage sur la reproduction.

### 7) Principes d'aménagements, construction des parcs d'élevages.

### 8) Aquaculture et hygiène sanitaire.

### 9) Elevages annexes :

- 9.1) Culture de phytoplancton.
- 9.2) Culture d'un rotifère Brachionus plicatilis.
- 9.3) Culture d'Artemia salina.

## POLLUTION MARINE

(V.H.G. 130 h)

- 1) INTRODUCTION A LA POLLUTION :
  - 1.1) Définition, historique, type de pollution.
- 2) INDICATIONS GENERAUX DE LA POLLUTION DES EAUX :
  - 2.1) La demande en oxygène (DBO, DCO)
  - 2.2) Le potentiel hydrogène
  - 2.3) La turbidité
  - 2.4) Les matières en suspension
  - 2.5) Détermination matière organique et minérale
- 3) LA POLLUTION D'ORIGINE INDUSTRIELLE
  - 3.1) Des métaux lourds.
  - 3.2) Des organochlorés.
  - 3.3) Des détergents.
  - 3.4) Des hydrocarbures.
- 4) LA POLLUTION D'ORIGINE AGRICOLE
  - 4.1) Les problèmes des fertilisants : phosphates, nitrates.
  - 4.2) Pollution par les pesticides.
  - 4.3) Mécanismes de transfert dans l'hydrosphère (ruissellement, infiltration, lessivage)
- 5) LA POLLUTION D'ORIGINE DOMESTIQUE
  - 5.1) Introduction à la microbiologie (morphologie, notion de classification , les germes témoins de contamination fécale ...)
  - 5.2) Les méthodes de prélèvement (échantillonnage).
  - 5.3) Protocoles d'analyse par type de micro-organisme.
- 6) REGULATION DU MILLIEU AQUATIQUE
  - 6.1) Effets des constituants de l'eau de mer (salinité, éléments à l'état dissous)
  - 6.2) Action des microprédateurs et des macroprédateurs
  - 6.3) Effets de sécrétion des algues
  - 6.4) Les limites des mécanismes auto épurateurs
- 7) CONSEQUENCES DE LA POLLUTION SUR L'HOMME ET LE MILLIEU
  - 7.1) Qualité des eaux de baignade
  - 7.2) Fixation et concentration des polluants par les organismes
  - 7.3) Transmission dans les chaînes biologiques

## HALIEUTIQUE I

(VHG 170 h)

### Première partie : Ecologie marine :

#### 1- Le Domaine benthique

1-1 Définition et classification dimensionnelle, en fonction du substrat, en fonction du mode de nutrition.

1-2 Adaptation à la vie benthique

1-3 Intérêts écologiques du benthos

1-4 Phytobenthos

- systématique
- biologie
- réparation spatio-temporelle
- production primaire

1-5 Zoobenthos

- systématique
- biologie
- réparation spatio-temporelle
- production secondaire

1-6 Bionomie benthique

#### 2- DOMAINE PELAGIQUE :

2-1 Caractéristiques fondamentales de la vie pélagique

2-2 Facteurs écologique influençant la vie pélagique

- la lumière
- température (thermoclines, dômes et fronts)
- la salinité, régulation osmotique
- la densité
- les gaz
- le pH
- hydrodynamisme et flottabilité

### 2-3 Le phytoplancton

- composition taxinomique
- facteurs écologique influençant la production (Lumière, sels nutritifs et salinités).
- les anti-biotiques, les populations bactériennes
- broutage et sinking
- réparation verticale
- variations saisonnières
- eaux colorées

### 2-4 Le zooplancton

- systématique
- variation saisonnière
- répartition géographique (en essaim, migration circadienne)
- biologie (nutrition et excrétion)
- relation phyto-zooplancton
- introduction à l'ichtyoplancton

## **Deuxième partie : Biologie et physiologie des espèces exploitées :**

### 1- La reproduction des espèces exploitées :

#### 1-1 Appareil général des espèces exploitées (rappels)

(Espèces : échinodermes, mollusque, crustacés, poissons cartilagineux et osseux)

#### 1-2 Modalités de sexualité et déterminisme endocriniens

- le gonochorisme
- l'hermaphrodisme vrai
- inversions sexuelles
- monogamie, polygamie

#### 1-3 Spermatogenèse et ovogenèse

- intensité de la reproduction en fonction des conditions du milieu
- variation de la reproduction en fonction de l'âge, de la croissance, maladies

#### 1-4 Cycle sexuel

- méthodes d'études
- variation du cycle sexuel en fonction du milieu et de la physiologie des espèces

#### 1-5 Sex-ratio

- méthodes d'études
- importance de ce paramètre
- fluctuation du sex-ratio en fonction de l'âge et de la taille, des saisons et de la physiologie

#### 1-6 Fécondité et modalités de pontes (valeur reproductive)

#### 1-7 Ichtyoplancton (œufs, développement larvaire)

#### 1-8 Recrutement et age de recrutement

2- Régime alimentaire des espèces exploitées :

- 2-1 Méthodes d'études et d'analyse des contenus stomacaux
- 2-2 Adaptations morphologiques et physiologiques des régimes alimentaires (larves, pré-adultes, adultes)
- 2-3 Comportement des espèces vis à vis des proies (compétition, coopération, envers les proies)
- 2-4 Variation du régime alimentaire en fonction de l'âge, du sexe, des saisons
- 2-5 Notions de chaînes trophiques

3- Les migrations :

- 3-1 Régulation entre biotope et âge
- 3-2 Déterminisme des migrations
- 3-3 Aspects biologiques des migrations
- 3-4 Moyens d'études de ces migrations (télé-détections, marquages...)
- 3-5 Exemples de migrations et données endocrines (homing, influence de la thyroïde, hypothalamus et hypophyse)

4- L'âge et la croissance :

- 4-1 Relation entre biotope et âge
- 4-2 Ages maxima des espèces exploitées
- 4-3 L'âge chez les espèces pélagiques et benthiques
- 4-4 Croissance des espèces eurythermes, influence de l'âge, du sexe, des saisons de la disponibilité alimentaire
- 4-5 Déterminisme endocriniens régulant la croissance
- 4-6 Méthodes d'études de l'âge (directes, indirectes)

5- Les mortalités naturelles :

- 5-1 Causes physiologiques des mortalités chez les œufs, juvéniles adultes
- 5-2 Influence du parasitisme
- 5-3 Impact du milieu et ses variations
- 5-4 Importance du cannibalisme et de la prédation
- 5-5 Variations de la mortalité en fonction des espèces

6- Osmorégulation et excrétion :

- 6-1 Chez les espèces d'eaux douces, saumâtres, benthiques et pélagiques
- 6-2 Adaptation physiologique à des variations de salinités

7- Eco-éthologie des espèces marines :

- 7-1 Occupation des espèces
- 7-2 Regroupements inter espèces ou en bancs monospécifique
- 7-3 Moyens de défenses
- 7-4 Adaptations spécifiques

## INFORMATIQUE

(V.H.G. 90 heures)

### 1) GENERALITES SUR L'INFORMATIQUE

- 1.1) Types d'ordinateurs
- 1.2) Structures d'un ordinateur
- 1.3) La codification de l'information
- 1.4) Langues et compilation, commandes, instructions, programmes
- 1.5) Touches du clavier d'un micro-ordinateur particulier

### 2) LANGAGE BASIC

- 2.1) Instruction PRINT
- 2.2) Commandes LIST, NEW, CLS
- 2.3) Opération arithmétiques
- 2.4) Opération logique et opérateurs de comparaison
- 2.5) Les variables
- 2.6) Instruction d'affectation d'une valeur à une variable : LET, INPUT
- 2.7) Branchement GOTO, IF... THEN
- 2.8) Les boucles
- 2.9) Instruction READ, DATA
- 2.10) Fonction numériques et fonction alphanumériques
- 2.11) Instruction DEF FN
- 2.12) Tableaux (matrices), sous-programmes, GOTO calculé
- 2.13) Instruction ON X GOTO

### 3) SYSTEME D'EXPLOITATION

Commandes de bases

### 4) TRAVAUX PRATIQUES

Des exercices et des travaux pratiques sur micro-ordinateurs complètent les séances théoriques

## LANGUE

(V.H.G. 45 heures)

### 1) GENERAL INTRODUCTION:

What is sea science?

### 2) GRAMMAR:

#### 2.1) The different tenses

- 2.1.1) present simple
- 2.1.2) Past simple
- 2.1.3) Present continuous
- 2.1.4) Past continuous
- 2.1.5) Futur.

#### 2.2) Paragraph writing:

### 3) TEST ANALYSIS:

- 3.1) Biological diversity.
- 3.2) Biogeochemical cycling, tracers and global change
- 3.3) Aquatic products and their utilization.
- 3.4) Fishery resources.
- 3.5) Importance of aquaculture.
- 3.6) The origin of aquaculture.

### 4) EXPOSES:

- 4.1) Looking forward
- 4.2) Chemical pesticides
- 4.3) Towards a safe and clean coast
- 4.4) Waste and water
- 4.5) Coastal zone management
- 4.6) Species on way of vanishment
- 4.7) Creatures living in

## PROGRAMME PEDAGOGIQUE

### 4<sup>ème</sup> ANNEE

### FILIERE : AQUACULTURE

MODULES	V.H. HEBDOMADAIRE			V.H. TOTAL	PERIODE	COEF.
	Cours	TP/TD	Total			
Reproduction des espèces d'intérêt aquacole	1h30	3h	4h30	60h	Semestriel	3
Microbiologie alimentaire	1h30	3h	4h30	60h	Semestriel	3
Technologie, aquaculture et élevage spécifique	1h30	3h	4h30	120h	Annuel	4
Pathologie des organismes	1h30	3h00	4h30	120h	Annuel	3
Nutrition et alimentation	1h30	3h00	4h30	60h	Semestriel	3
Algologie	1h30	1h30	3h	90h	Annuel	3
Amélioration génétique	1h30	1h30	3h	45h	Semestriel	3
Statistiques appliquées	1h30	1h30	3h	45h	Semestriel	3
<b>Total</b>	<b>12h</b>	<b>19h30</b>	<b>31h30</b>	<b>600h</b>		<b>25</b>

## **REPRODUCTION DES ESPECES D'INTERET AQUACOLE**

*(V.H.G. 60 heures)*

1. Cheptel des géniteurs
2. Stockage des géniteurs
3. Rôle des facteurs du milieu
4. Reproduction en étangs frayères
5. Reproduction artificielle
6. Elevage larvaire et grossissement

## **MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE**

*(V.H.G.60 heures)*

1. Le comportement des microorganismes en milieu alimentaire
2. Les toxications et les toxi-infections
3. Les flores d'altération des aliments
4. Etude de la microflore des différents aliments et de ses effets
5. L'élimination des microorganismes
6. La stabilisation des aliments par inhibition de la croissance de la microflore

## **TECHNOLOGIE, AQUACULTURE ET ELEVAGE SPECIFIQUE**

*(V.H.G. 120 heures)*

### 1. Pisciculture d'eau douce

- 1.1 Les carpes
- 1.2 Le black-bass
- 1.3 Le sandre
- 1.4 L'anguille
- 1.5 Le silure
- 1.6 Le tilapia

### 2. Autres élevages et culture d'eau douce

### 3. Pisciculture marine

- 3.1 Le bar
- 3.2 La daurade
- 3.3 Le pagre
- 3.4 Le thon

### 4. Conchyliculture

- 4.1 La moule
- 4.2 L'huître
- 4.3 La palourde
- 4.4 La coquille Saint Jacques

### 5. Carcinoculture

- 5.1 Crevettes
- 5.2 Chevrettes

### 6. Autres élevages et cultures marins

## **PATHOLOGIE DES ORGANISMES**

*(V.H.G.120heures)*

1. Pathologie infectieuse
  - 1.1. Pathologie virale
  - 1.2. Pathologie bactérienne
  - 1.3. Mycoses
  - 1.4. Pathologie parasitaire
2. Pathologie non infectieuse
  - 2.1. Qualité de l'eau
  - 2.2. Traumatismes
  - 2.3. Pathologie alimentaire
  - 2.4. Pathologie congénitale
3. Processus de diagnostic
4. Traitements préventifs et curatifs

## NUTRITION ET ALIMENTATION

(V.H.G. 60 heures)

### 1. Les mollusques

- 1.1. Morphogenèse, organisation et cytologie des organes de la nutrition
- 1.2. Prise de nourriture, transit digestif, digestion et absorption
- 1.3. Alimentation

### 2. Les crustacés

- 2.1. Le tube digestif
- 2.2. Sécrétions enzymatiques
- 2.3. Absorption des métabolites et mise en réserve
- 2.4. Besoins nutritionnels

### 3. Les poissons

- 3.1. Anatomie et fonctionnement du tube digestif
- 3.2. Les besoins nutritifs
- 3.3. Les constituants organiques de la diète
- 3.4. Types de nourriture

## **ALGOLOGIE**

*(V.H.G. 90 heures)*

### 1. Systématique des algues

- 1.1. Définition conventionnelle des algues
- 1.2. Algues bleus
- 1.3. Algues brunes
- 1.4. Algues rouges
- 1.5. Algues vertes

### 2. Utilisation des algues

- 2.1. Les algues à vocation alimentaire
- 2.2. Les extraits des algues : les phycocolloïdes
- 2.3. Les algues en agriculture, dans le traitement des eaux usées, en cosmétologie et en pharmacie

### 3. La culture des algues

- 3.1. La culture fondée sur la reproduction sexuée
- 3.2. La culture à partir de boutures
- 3.3. La culture à partir d'ensemencement

## **AMELIORATION GENETIQUE**

*(V.H.G.45 heures)*

### 1. Rappel de génétique

1.1. Gènes et chromosomes

1.2. Méiose

1.3. Phénotype génotype

1.4. Croisements et hybridations

1.5. Sélection

### 2. Amélioration génétique

2.1. Domestication

2.2. Le choix des souches

2.3. La maîtrise du sexe et la polyploïdisation

### 3. Génétique moléculaire et la transgénèse

## **STATISTIQUES APPLIQUEES**

*(V.H.G. 45 heures)*

1. Population et échantillon
2. Choix des procédures
3. La collecte et la présentation des données
4. Régression et corrélation
5. Estimations statistiques
6. Tests d'hypothèses
7. Tests non paramétriques

## PROGRAMME PEDAGOGIQUE

### 5<sup>ème</sup> ANNEE

### FILIERE : AQUACULTURE

MODULES	V.H. HEBDOMADAIRE			V.H. TOTAL	PERIODE	COEF.
	Cours	TP/TD	Total			
Génie aquacole	1h30	3h	4h30	60h	Semestriel	3
Biotechnologie	1h30	3h	4h30	60h	Semestriel	3
Gestion de l'eau	1h30	-	1h30	30h	Semestriel	2
Economie et gestion	1h30	1h30	3h	45h	Semestriel	2
Législation	1h30	-	1h30	30h	Semestriel	2
Méthodologie et étude de cas	1h30	-	1h30	30h	Semestriel	2
<b>Total</b>	<b>9h</b>	<b>7h30</b>	<b>16h30</b>	<b>255h</b>		<b>14</b>

## **GENIE AQUACOLE**

*(V.H.G.60 heures)*

### 1. Aménagement des milieux naturels

- 1.1. Les étangs
- 1.2. Les lacs
- 1.3. Les lagunes

### 2. Création de milieux artificiels

- 2.1. Les conditions techniques de création
- 2.2. Les coûts de construction
- 2.3. Les équipements et la mécanisation de la production

### 3. Conception d'une écloserie

- 3.1. Les différents types d'écloserie
- 3.2. Les conditions techniques de mise en place d'une écloserie
- 3.3. Les coûts de construction
- 3.4. Les équipements de mise en route d'une écloserie

### 4. Structures d'élevage

- 4.1. Les différents types de structure
- 4.2. Les conditions techniques de mise en place des structures
- 4.3. Les équipements d'accompagnement

## **BIOTECHNOLOGIE**

*(V.H.G.60 heures)*

### **Première partie : Connaissances fondamentales en biotechnologie :**

1. Introduction aux biotechnologies
2. Génie microbiologique
3. Génie génétique
4. Génie enzymatique

### **Deuxième partie : Champs d'application des biotechnologies :**

1. Industrie agro - alimentaire
2. Industrie pharmaceutique et cosmétologie
3. Protection de l'environnement
4. Productions animales
5. Productions végétales

## **GESTION DE L'EAU**

*(V.H.G. 30heures)*

### **Première partie : L'eau milieu d'élevage :**

1. Caractéristiques physico-chimiques de l'eau
2. Caractéristiques biologiques de l'eau
3. Causes d'altération et de pollutions des eaux
4. Réglementation de la qualité des eaux

### **Deuxième partie : L'approvisionnement, le traitement et le recyclage de l'eau :**

1. Critères quantitatifs et qualitatifs pour l'approvisionnement en cas d'élevage
2. Les prises d'eau
3. Le traitement de l'eau
4. Le recyclage de l'eau

## **ECONOMIE ET GESTION**

*(V.H.G. 45 heures)*

- 1 - INTRODUCTION A L'ECONOMIE GENERALE
- 2 - ECONOMIE DES RESSOURCES AQUACOLES
  - 2 –1 Historique
  - 2 – 2 Economie des ressources aquacoles
  - 2 – 3 Structure de l'industrie aquacole
  - 2 – 4 Sociétés coopératives
  - 2 – 5 Commercialisation des produits aquacoles
  - 2 – 6 Assurances
- 3- GESTION D'UNE ENTREPRISE AQUACOLE
  - 3-1 Gestion administrative
  - 3-2 Gestion financière
  - 3-3 Gestion de la production
  - 3-5 Marketing et gestion commerciale

## **LEGISLATION**

*(V.H.G. 30 heures)*

1. L'environnement juridique de l'aquaculture
2. Réglementation administrative dans la création d'entreprises aquacoles
3. Les contraintes réglementaires dans l'accès au foncier des entreprises aquacoles
4. Les contraintes réglementaires dans le fonctionnement des entreprises aquacoles

## **METHODOLOGIE ET ETUDE DE CAS**

*(V.H.G. 30 heures)*

1. Etude d'un processus de production aquacole
  - 1.1. Techniques de recherche des technologies appropriées
  - 1.2. Faisabilité technique
  - 1.3. Evaluation financière
  - 1.4. Réalisation des plans et des maquettes
  
2. Etude d'optimisation ou de modernisation d'un processus de production aquacole
  - 2.1. Automatisation d'un appareil ou d'une opération
  - 2.2. Installation de capteurs spécifiques
  - 2.3. Modélisation du processus de production
  
3. Etude de réalisation d'une ferme aquacole
  - 3.1. Techniques d'estimation technico-économique du projet
  - 3.2. Dimensionnement des équipements et du matériel nécessaire
  - 3.3. Avant projet de l'installation avec exécution des plans