

Rapport d'activité 2004

Sommaire

Avant propos

Résumé

Chapitre I - Présentation

Chapitre II – Indicateurs d'activités

Chapitre III – Activités de recherche

Chapitre IV – Programmes 2005

Conception et infographie : BEJI.O

Compilation et mise en page : BEJI.O ; BRINI. B ; BEN ABDESSALEM .N

Impression de la couverture : imprimerie ARTYPO

SOMMAIRE

Avant propos			
Résumé	1	4. Suivi des campagnes de la pêche professionnelle	21
Chapitre I : Présentation		5. Approche socio-économique	
Situation actuelle , Mission et organisation	4	6. Technique des pêches	22
Domaines d'activités et priorités	5	Circulation et écosystèmes marins et lagunaires	24
Chapitre II : Indicateurs d'activités		Biodiversité marine et réseaux de surveillance	25
Budget , Moyens humains (2004)	6	Site de ponte de C. caretta aux îles Kuriat	
Grandes réalisations		Echouages des tortues marines et des cétacés	28
Recherche et Evaluation	7	Qualité et valorisation des produits de la mer	
Production scientifique		Qualité et valorisation des produits de la mer	29
Bases de données et Réseaux de surveillance		Bio surveillance des produits de la mer	30
Indicateurs de valorisation	8	Détoxification des palourdes	31
Web et Media	9	Valorisation des algues	32
Activité du bateau et campagnes en mer		Observatoire de la mer	34
Activité du musée		Soutien au tissu socio-économique	36
Activité de la bibliothèque		Analyses bactériologiques	36
Coopération nationale et internationale	10	Dosage des métaux traces dans les organismes marins	
Chapitre III : Activités de recherche		Fourniture d'alevins et Ensemencements des barrages	37
Nouvelles techniques de diversification des productions aquacoles		Grossissement du Tilapia en cages	37
1 -Diversification des espèces aquacoles	11	Tube dauphin et introduction de la pêcherie fixe Set Net	38
2 -Nouvelles techniques d'élevage	13	Récifs artificiels : Immersion d'unités de pêche	40
3 -Estimation des stocks et ensemencement des retenues de barrages	14	Action pilote de culture d'éponges	41
4 -Nutrition et suivi sanitaire	15	Chapitre IV : Programme 2005 et perspectives	
Pour une exploitation durable des ressources halieutiques		Laboratoire : Aquaculture marine et continentale	42
1. Evaluation et cartographie des Ressources pélagiques et benthiques	16	Laboratoire : Biodiversité et biotechnologies marines	44
2. Biologie des espèces	18	Laboratoire : Ressources marines vivantes	44

3. Œufs et larves

20

Laboratoire : Milieu marin

46

Avant propos

Au cours de l'année 2004, l' *INSTM* a œuvré efficacement pour accomplir sa mission de recherche scientifique, de renouveau technologique pour le développement du secteur . Il a continué le programme de consolidation de son infrastructure de recherche, de renforcement de ses compétences et de son budget, de l'amélioration de sa coopération scientifique et technique à l'échelle nationale, régionale et internationale.

Les résultats scientifiques enregistrés ont été de l'avis des évaluateurs très satisfaisants et ce grâce au dynamisme, au sérieux de tout son personnel et à leur confiance dans l'avenir de leur pays.

A cette occasion, je les remercie tous et les invite à redoubler d'effort pour bien positionner notre institution dans l'échelle de l'excellence de la recherche marine internationale.

Ridha M RABET
Directeur Général

RESUME

L'année 2004 s'est caractérisée par l'obtention de plusieurs résultats dont notamment :

Au niveau de la recherche :

✓ ***En l'aquaculture :***

- La maîtrise de la reproduction artificielle et de l'élevage du mulot *Chelon labrosus* jusqu'au stade lâcher , ce qui a permis l'ensemencement de quelques barrages par des alevins de mulot et de sandre produits à l'INSTM
- La maîtrise de l'élevage et de l'alimentation du tilapia et son grossissement dans des cages flottantes installées à titre d'essai dans la retenue de Sidi Sâad

✓ ***En ressources halieutiques :***

- Acquisition des premières données sur l'étude biologique des principales espèces de coquillages et évaluation de leur potentiel exploitable
- Actualisation des données relatives à l'évaluation des ressources halieutiques pélagiques et benthiques
- Mise au point et confection d'un chalut pélagique à corde et d'engins sélectifs

✓ ***En milieu marin***

- Renforcement de l'observatoire de la mer par la mise en place de nouvelles banques de données
- Elaboration d'un modèle théorique du cycle écologique de la lagune de Bizerte



En biodiversité et biotechnologie marine

- Monitoring du site de ponte de la tortue marine *C. caretta* aux îles Kuriat
- Mise en place d'un réseau national d'échouages des tortues marines et des cétacés
- Mise en place et validation de nouvelles techniques de dosage d'altération chez les bivalves avec intégration de modèles de corrélation des différents biomarqueurs
- Maîtrise des paramètres de culture et d'extraction des composés valorisables à partir des micro algues *Dunaliella* et *Spiruline*

Ces résultats ont permis à l'INSTM de réaliser une importante production scientifique et une présence remarquable aux différentes manifestations scientifiques tant à l'échelle nationale qu'internationale concrétisées par :

- 19 Publications Nationales et 19 Internationales
- 41 Communications Nationales et 35 Internationales
- Soutenance de 4 Thèses et 33 DEA/Masters
- Réalisation de 3 films documentaires et 5 Cdrom
- Dépôt d'un Brevet d'invention sur les composés naturels à pouvoir régénérateur et bactéricide issus des excréments d'une algue bleu la spiruline.

Au cours de 2004, les programmes de recherche ont fait l'objet au mois de septembre d'une évaluation mi-parcours. Les évaluateurs ont noté que le taux de réalisation des activités variait entre 65 et 87% selon les projets et que les résultats scientifiques et techniques obtenus sont dans l'ensemble très satisfaisants

Durant l'année 2004, l'INSTM a collaboré avec plusieurs partenaires nationaux et internationaux par :

- La gestion de 24 conventions nationales dont 9 contractées en 2004
- La gestion de 28 conventions internationales dont 9 signées en 2004

- L'organisation de 6 manifestations scientifiques au niveau national
- La participation à 15 manifestations scientifiques et culturelles nationales

Sur le plan socio-économique, l'INSTM a rayonné durant l'année 2004 par l'apport de son soutien au tissu socio-économique en réalisant les actions suivantes :

- Analyses bactériologiques et des métaux lourds dans des échantillons d'eau et de produits de la mer destinés à l'exportation
- Fourniture d'alevins de poissons (mulet et tilapia) pour la profession et l'ensemencement de plans d'eau
- Etude du site d'installation expérimentale, aux îles Kerkennah, d'une pêcherie fixe du type Set Net
- Participation à la création de récifs artificiels par l'immersion d'unités de pêche réformées au golfe de Gabès

Fort de ces acquis, l'INSTM est décidé de poursuivre ses travaux de recherche et de renforcer sa présence sur l'ensemble du littoral tunisien. Ainsi il est prévu la réalisation d'une pépinière d'entreprises au centre INSTM de Monastir et de nouveaux centres côtiers à Tabarka, Ghar El Melh, Mahdia, Kerkennah et Zarzis. Ces centres dont les études démarrent en 2005, vont contribuer à développer des recherches thématiques en relation avec les caractéristiques de chaque région et formeront avec les structures existantes la technopole marine.

Présentation de L' INSTM

Chapitre I



Situation actuelle

L'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer est un Etablissement Public à caractère de Recherche, sous la tutelle du Ministère de la recherche scientifique de la technologie et du développement des compétences.

Mission

La mission de l' INSTM consiste à :

- Mener des programmes de recherche sur contrat dans des domaines liés directement ou indirectement à la mer et à ses ressources: Pêche, Aquaculture, Environnement marin, Technologies de la mer, Océanographie, etc.
- Participer aux différents réseaux nationaux, régionaux et internationaux en relation avec la mer.
- Contribuer à résoudre les problèmes liés au développement des activités urbaines et économiques sur le littoral et dans les eaux territoriales
- Transférer son savoir-faire et les résultats de ses recherches aux décideurs et aux professionnels de la mer et aux scientifiques.
- Servir d'instrument d'aide à la décision en vue d'une gestion durable de la mer et de ses ressources.

- Contribuer à la diffusion de la culture marine et à la sensibilisation du public à la protection et à la préservation de la mer et de sa biodiversité.

Organisation

L'organisation et le fonctionnement de l'INSTM sont fixés par le décret n° 98-2409 du 30 novembre 1998. L'INSTM dispose d'un conseil d'administration, d'un conseil scientifique, d'un directeur général et d'un secrétaire général. Sur le plan scientifique, l'INSTM est organisé en : **4 laboratoires ; 7 Unités spécialisées ; 6 centres côtiers**



Il faut noter que le statut actuel de l'INSTM ne permet pas d'une part la nomination des responsables actuels des unités spécialisées et d'autre part, il n'a pas prévu de poste fonctionnel pour les chefs des centres côtiers malgré la réelle responsabilité administrative qu'ils sont entrain d'assumer. Au vu de la création des nouveaux centres côtiers et de la technopole marine, il sera nécessaire de revoir le statut de l'INSTM afin qu'il réponde au mieux à ses prérogatives.

La recherche scientifique, technique et technologique de l'INSTM se fait dans le cadre des programmes réguliers de l'institution et de contrats programme (programmes nationaux, régionaux et internationaux de recherche). Sous l'égide du conseil scientifique et du conseil d'administration, la recherche est organisée par thèmes dans les différents laboratoires.

Domaines

- Gestion des ressources marines vivantes
- Aquaculture marine et continentale
- Milieu marin et environnement
- Biotechnologies et biodiversité marine
- Qualité des produits de la mer

Priorités

- Une richesse à exploiter de façon rationnelle et durable
- Des techniques à maîtriser et un marché à conquérir
- Une qualité de l'environnement à préserver
- Un savoir faire à acquérir et ou à développer

Domaines d'activité

Indicateurs d'activités 2004

Budget

Rubrique	2003	2004
Fonctionnement	542	614
Recherche	1490	1 000
Bateau	350	350
Coopération Nationale et Internationale	126	80
Equipement	1150	1180
Total (MD)	3658	3224

Moyens humains (en 2004)

Poste	Permanent	Contractuel
Chercheur, ingénieur, étudiant	79	24
Technicien	25	19
Cadre administratif	21	13
Ouvrier	75	20
Total	200	76

Grandes réalisations

Composantes	Point de situation	Coût MD
Espace scientifique, pédagogique et de formation universitaire à Salammbô.	Autorisations auprès de la municipalité de Carthage et de l'institut archéologique.	1100
Pépinière d'entreprises à Monastir.	Désignation des concepteurs et des bureaux d'études.	700
Centres côtiers de Mahdia, Tabarka, Zarzis, Kerkennah.	Finalisation des titres fonciers.	1460
Laboratoires d'aquaculture d'eau douce à Khereddine ; de physiologie de bivalves à Monastir et d'une salle de Conférences à Sfax.	Appel d'offres.	300

Recherche et évaluation

Au cours de l'année 2004, les programmes de recherche sur contrat (14) financés par le ministère de tutelle ont fait l'objet en septembre 2004 d'une évaluation mi-parcours. Les objectifs, les actions réalisées et les résultats atteints ont été exposés aux experts étrangers, membres du comité d'évaluation.

Les évaluateurs ont noté que le **taux de réalisation** des activités à mi-parcours variait entre **65 et 87%** selon les projets et que les **résultats scientifiques et techniques obtenus sont dans l'ensemble très satisfaisants**. Ils ont incité les chercheurs de l'INSTM à publier dans des revues internationales de rang A.

Production scientifique

- **Publications** : Nationales (19) ; Internationales (19)
- **Communications** : Nationales (41) ; Internationales (35)
- **Encadrement** : Thèses (4) ; DEA/Masters (33) ; Habilitation (1) ; stages (37)
- **Bulletin de l'INSTM** (1)
- **Dépliant scientifique** (1)

Bases de données et Réseaux de surveillance

En Internet :

- Experts de l'INSTM (accessible à partir du site Web : www.instm.rnrt.tn)

En Intranet : 2002 – 2004

- Hydrobase (données hydrologiques)
- Atlas océanographique
- SIBA (système d'information appliqué à la biodiversité aquatique)
- Ressources Halieutiques Demersales
- Réseaux

Réseau d'Epidémiologie Zoosanitaire des Mollusques REZOM



Le réseau d'Epidémiologie Zoosanitaire des Mollusques mis en place en 2002 a comme objectif principal le contrôle des mollusques et la recherche des parasites répertoriés dans la liste des maladies à déclaration obligatoire de l' Organisation Internationale des Epizooties.

Réseau de surveillance Phytoplanctonique dans le golfe de Gabès REPHY



Le réseau de surveillance phytoplanctonique instauré depuis 1995, a comme attribution principale la détection des espèces toxiques pouvant induire des risques de contamination des sites de production des mollusques bivalves vivants sur les côtes Tunisiennes

Réseau de surveillance des Contaminants Chimiques Nocifs RECNO



Le but général du réseau est d'éviter tout risque pour le consommateur en assurant la mise sur le marché local et extérieur d'un produit salubre.

L'objectif spécifique du RECNO réside dans l'évaluation du niveau toxique des MBV.

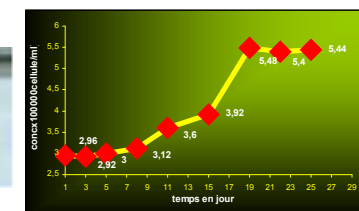
Indicateurs de valorisation



Nature de l'action	Nbre	Consistance
Réalisation de film documentaire (amateurs)	3	<ul style="list-style-type: none"> - Elevage de la palourde - Réussite de la reproduction artificielle du mullet <i>Chelon labrosus</i> - Culture et valorisation de la micro algue spiruline
Réalisation de CD	5	<ul style="list-style-type: none"> - Elevage de la palourde - Réussite de la reproduction artificielle du mullet - Culture et valorisation de la micro algue spiruline - Biodiversité marine en Tunisie - Site WEB de l'INSTM
Organisation de manifestations scientifiques	6	<ul style="list-style-type: none"> - Protection de la Tortue marine - Evaluation des coquillages sur les côtes tunisiennes - Accréditation des laboratoires (ISO 17025) - 2^{ème} Réunion projet MedSudMed - 2^{ème} Session du cours Afro-Japonais (AJIOST) - 3^{ème} Workshop du projet MELMARINA
Participation à des manifestations nationales	15	<ul style="list-style-type: none"> - Journées des associations scientifiques nationales - Journées d'information sur le développement de la pêche, de l'aquaculture et sur l'environnement
Dépôt de Brevets	1	Composés naturels à pouvoir régénérateur et bactéricides issus des excréments d'une algue bleue la spiruline - SN04051-
Réalisation d'études	4	<ul style="list-style-type: none"> - Pêche des muges dans la région de Gabès - Evaluation des effets des interactions entre dauphin et filets - Choix du site pour l'installation du Set Net à Kerkennah - Distribution spatiale des dauphins sur les côtes tunisiennes



Le site Web [www.instm.rnrt.tn] est traduit en



arabe, français et anglais. Il comporte :

5 répertoires statiques : présentation, infrastructures, recherche, observatoire et bibliothèque

3 répertoires dynamiques :

événements, dossiers pédagogiques et publications

Web et Media

1 visite virtuelle du musée Dar El Hout

- Dossiers de presse sur l'activité de l'INSTM : plus de 18 citations de l'activité de l'institut ont été relevées dans la presse national et autant de passages sur les antennes de radio et télévision.

Activité du bateau et campagnes en mer

Thèmes des campagnes	Nbre jours
Prospections benthiques	55
Prospections pélagiques	46
Milieu marin	6
Techniques des pêches	12
Biodiversité	17
Sorties pédagogiques	2
Sorties pour le compte d'autres organismes	-
Visites à bord	-
Essais de divers équipements en mer	8
Total des jours de mer	146

Activité du musée

Le Musée Dar EL Hout joue un rôle pédagogique d'information et de sensibilisation des visiteurs à la protection de l'environnement.

Le nombre de visiteurs en 2004 a été de 50 323

Le musée a fait l'objet de plusieurs nouveautés :

- Aménagement des salles et des aquariums



- Réaménagement du circuit de visite

- La salle réservée aux poissons naturalisés et aux tableaux muraux a été ouverte au public

- Une nouvelle partie de la Collection de Blanchet est exposée au public pour la première fois.

Activité de la bibliothèque

Recherches bibliographiques : Plus de 1103 demandes

Abonnement et échange : 28 revues ont été achetées, 30
acquis par échange

Encadrement : 2 étudiants de l'Institut Supérieur de
Documentation

Projets de coopération : BIRUNI / ASFA / ODINAFRICA



Coopération nationale et internationale

Gestion de conventions nationales (24)

Signature de nouvelles conventions (9)



Projet **ODINAFRICA**
(22 pays participants)
*Echanges des données
océanographiques*



Projet **MAMA**
*Suivi des données océanographiques
en Méditerranéenne*



Projet **MELMARINA**
Etude des écosystèmes lagunaires
Proposition de projet sur les crustacés
et l'environnement



- Projet **COPEMED** : Développement
et exploitation des pêcheries
- Projet **MedSudMed** (Etudes des
ressources et écosystèmes dans le
détroit de Sicile)



Projet **TECAMOL**
Biodiversité et lagunes



Biodiversité marine

**L'Institut National des Sciences et Technologies
de la Mer**
Et la Coopération Internationale

- Projet **DORAD** (Aquaculture)
- Valorisation des macroalgues
- Etudes et valorisation des
écosystèmes lagunaires
- Biodiversité (Corail)



- Microalgues toxiques
- Elevage de la Palourde



Pisciculture



Toxicologie



Culture et valorisation
des microalgues



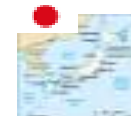
Suivi de la qualité des
produits de la mer



Etudes des Pêcheries



Projet **FORENCO**
Formation en
environnement marin



- Formation en océanographie
- Etude des grands pélagiques
- Organisation Séminaires
AJIOST

Gestion de **conventions internationales (28)**
Signature de nouvelles conventions (9)

Participation à des **manifestations nationales (15)**

Réalisation de **séjours à l'étranger (71)**

Accueil de **missionnaires étrangers (72)**

Nouvelles techniques de diversification des productions aquacoles

1 - Diversification des espèces aquacoles (Mulet, Sériole, Sandre, Tilapia, Palourde)

Les recherches entreprises à l'INSTM dans ce cadre contribuent à relancer le secteur aquacole en Tunisie (qui vit depuis quelques années une crise de croissance, due notamment à la grande concurrence méditerranéenne et de la saturation du marché), pour un souci de développement durable par la diversification des espèces (Muges, Sériole et Palourde) et par l'apport d'une nouvelle source de protéines dans les régions intérieures défavorisées et peu desservies en poissons (Sandre et Tilapia).

Les principaux objectifs sont :

- La maîtrise de la reproduction artificielle et la production de larves et juvéniles des deux espèces ciblées de muges (*Mugil cephalus* et *Chelon labrosus*) pour optimiser leur élevage et leur transfert vers les eaux douces
- L'acquisition des connaissances zootechniques relatives au grossissement de la Sériole, dans les conditions climatiques de la Tunisie.

- La maîtrise de la reproduction et de l'élevage larvaire du Sandre à l'échelle pilote dans un but de repeuplement et de soutien d'effectif des ressources exploitées dans les retenues de barrages.
- La mise au point d'un système d'élevage intensif du Tilapia en eau géothermale par la maîtrise et l'optimisation des paramètres zootechniques des différentes phases d'élevage (reproduction, élevage larvaire, pré-grossissement et grossissement).
- La maîtrise de la reproduction de la palourde et le grossissement des naissains en éclosérie

Pour atteindre ces objectifs, l'INSTM a entrepris les actions suivantes :

- Constitution, stabulation et suivi des stocks de reproducteurs de *Mugil cephalus* et de *Chelon labrosus*,
- Induction de la ponte et conduite des élevages larvaires.

- Optimisation des techniques de transport, d'acclimatation des juvéniles de Sériole issus du milieu naturel et estimation de leurs performances zootechniques (Survie en captivité, croissance et état sanitaire)
- Stabulation et reproduction des géniteurs de Sandre, et conduite des élevages larvaires jusqu'au stade lâcher
- Etude de l'effet du sex ratio, la densité des géniteurs et la taille des femelles sur les performances de la reproduction du Tilapia.
- Etude de l'effet de la densité d'élevage ainsi que la fréquence de nourrissage sur les performances de la croissance au cours du pré-grossissement chez le Tilapia.
- Reproduction et élevage larvaire et post larvaire des palourdes

- Détermination des zones et des périodes de pêche des juvéniles de Sériole et maîtrise de leur transport et de leur adaptation à la captivité
- Maîtrise de leur élevage jusqu'à 500 g,
- Maîtrise de la reproduction du sandre en captivité et de son élevage larvaire jusqu'au stade lâcher (1 mois)
- Optimisation de la reproduction et de l'élevage larvaire et du grossissement du Tilapia
- Etablissement de trois fiches zootechniques sur l'élevage de la palourde: Conditionnement, Ponte et Elevage larvaire et la métamorphose.

Les travaux réalisés ont permis d'atteindre les résultats suivants :

- Maîtrise de la reproduction artificielle de *Chelon labrosus* à partir de reproducteurs captifs et de la maturation et de la ponte des femelles de *Mugil cephalus*,
- Maîtrise de l'élevage larvaire de *C. labrosus* en eau claire « circuit fermé », jusqu'au stade lâcher,



Grossissement du Tilapia



Elevage de la palourde



Reproduction du sandre



Œuf



Œuf œillet



Larve à l'éclosion



larve à J57



2 - Développement de nouvelles techniques d'élevage (mésocosme, cages et repeuplements)

En plus de la diversification des espèces à élever l'INSTM a aussi procédé à l'adaptation de nouvelles techniques de production (mesocosmes, repeuplement, cages off shore et cages flottantes dans les retenues de barrages) pour une meilleure valorisation des potentialités aquacoles existantes.

Objectif :

Mettre à la disposition des producteurs aquacoles tunisiens de nouvelles techniques de production

Actions menées :

- Mésocosmes : Optimisation des élevages larvaires du mulot *Chelon labrosus*
- Elevage en cages :
 - Cages off shore : Prospections de sites propices pour l'élevage des espèces marines
 - Cages flottantes dans la retenue du barrage de Sidi Sâad : Grossissement du Tilapia
- Repeuplements :
 - Crevette : Optimisation des pontes et des élevages larvaires et post-larvaires
 - Sole : Prospection de sites et échantillonnages pour la constitution des stocks de géniteurs.

Résultats atteints :

- Maîtrise de l'élevage larvaire de *Chelon labrosus* en mésocosme
- Contribution au choix des sites propices pour l'installation des cages off shore
- Grossissement de Tilapia dans les cages flottantes dans la retenue de Sidi Sâad



- Production de post-larves de crevette à l'échelle expérimentale



- Constitution de stocks de géniteurs de sole



3 - Estimation des stocks et ensemencement des retenues de barrages

Justificatifs

La Tunisie dispose actuellement de 24 grands barrages en exploitation constituant un total de plus de 2100 Mm³ de réserves couvrant une surface totale d'environ 20 000 ha, 142 barrages collinaires renfermant 210 Mm³ et 600 lacs collinaires contenant 50 Mm³.

Pour une meilleure valorisation de ces ressources, une activité halieutique est développée pour créer une dynamique socio-économique dans les régions riveraines. Ceci nous a incité à établir un programme de suivi des peuplements piscicoles dans ces plans d'eau pour une exploitation rationnelle et une gestion durable de ces ressources.

Objectifs

- Suivi des stocks piscicoles dans 2 retenues de barrages en 2004 : Sidi El Barrak et Lebna
- Optimisation de l'exploitation piscicole de ces plans d'eau

Actions menées

- Traitement des données de l'écho-sondage des populations de poissons des quatre barrages : Sidi Salem, Bir M'cherga, Mellègue et Nebhana
- Réalisation de pêches tests dans les barrages de Sidi El Barrak et Lebna
- Ensemencements de deux lagunes et deux barrages collinaires par des alevins de muges et du barrage de Lebna par des alevins de sandre.

Résultats atteints :

- Ajustement de l'estimation des stocks des retenues de Sidi Salem, Bir M'cherga, Mellègue et Nebhana après traitement des données de l'écho-sondage,
- Etablissement d'un inventaire spécifique, et calcul des abondances relatives des principales espèces (Barbeaux, Pseudophoxinus et Muges) de Sidi El Barak et de Lebna
- Analyse démographique et biologique des principales espèces de Sidi El Barrak et Lebna (Barbeaux et Pseudophoxinus)
- Ensemencement du barrage Lebna par des alevins de Sandre (produits à l'écloserie expérimentale de l'INSTM – Salammbô) et du barrage de Sidi El Barrak par des alevins de Muges (collectés dans le milieu naturel)
- Ensemencement des barrages collinaires de Fartout et de Beni Ata (Gouvernorat de Bizerte) et des lagunes de l'Ichkeul et de Khniss par des alevins de Muges *Chelon labrosus* (produits à l'écloserie de l'INSTM Monastir)
- Sélection de sites propices pour la collecte des alevins de Muges dans le Sud tunisien (Gouvernorat de Gabès) pour l'ensemencement des barrages du Centre : Sidi Sâad, Nebhana et Sidi Yaïch.



4 - Nutrition et suivi sanitaire

L'aquaculture d'eau douce commence à se développer en Tunisie avec l'émergence de fermes familiales et industrielles d'élevage de Tilapia et la maîtrise à une échelle pilote de la production d'alevins de sandre.

Toutefois le problème de la disponibilité d'une alimentation locale, adéquate et à bon marché reste posé pour tous les stades de développement (rotifères d'eau douce et artemia pour les élevages larvaires et aliment inerte pour le grossissement) ; et les aliments importés sont chers.

L'INSTM a œuvré pour résoudre ces problématiques, à savoir maîtriser la culture d'une souche de rotifères d'eau douce, Optimiser la production de l'artemia dans les salines tunisiennes et élaborer des aliments inertes pour le tilapia.

Les travaux menés ont permis :

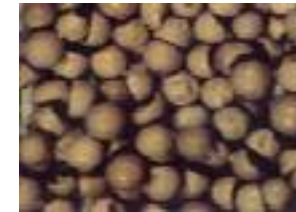
- D'isoler et de produire en grands volumes une souche locale de rotifère *Brachionus calyciflorus*, avec des fortes densités (150 individus / ml).



- Ces rotifères ont été utilisés dans les élevages larvaires pilotes du sandre conduit à l'INSTM.
- De connaître les paramètres physico-chimiques et biologiques de la saline de Sfax et d'estimer son potentiel de production en artemia.

- Le rendement de cette saline, réputée la plus productive, est faible avec 20kg de cystes secs d'artemia par an.

L'augmentation de ce rendement n'est possible qu'avec la fertilisation chimique de la saline.



- D'élaborer à partir de matières premières conventionnelles des aliments composés secs pour le stade de pré grossissement du tilapia.

Il a été aussi possible d'incorporer une algue (l'Ulve) dans la composition d'un aliment. Les résultats de croissance des poissons et du rendement alimentaire ont été très encourageants.



Pour une exploitation durable des ressources halieutiques

1 -Evaluation et cartographie des Ressources benthiques et pélagiques

1.1. Ressources Benthiques








- ❑ Identification de nouveaux stocks exploitables de coquillages
- ❑ Evaluation des potentialités d'exploitation des stocks de coquillages
- ❑ Etude biologique des principales espèces de coquillages s'appêtant à une exploitation
- ❑ Contribution à l'instauration d'une exploitation rationnelle et durable des pêcheries de coquillages en Tunisie.

Zone Estran :

Pour les espèces à intérêt commercial, les plus fréquentées dans nos prélèvements étaient essentiellement la clovisse *Ruditapes decussatus*, le cardium ou coque glauque *Cerastoderma glaucum*, la fausse palourde *Venurepsis aurea*, le murex tuberculé *Hexaplex trunculus*, le murex droit épine *Bolinus brandaris*, le couteau *Solen marginatus*, le donax *Donax trunculus*, la telline *Tellina planata*, le mactre *Mactra corallina*, la bucarde *Acanthocardia paucicostata*, l'huître plate *Ostrea edulis*, l'huître creuse *Crassostrea gigas*, la natrice *Neverita (Natica) josephinia*, le pétoncle glabre *Flexopecten glaber*, la pinaire *Venus verrucosa* et la moule méditerranéenne *Mytilus galloprovincialis*.

La biomasse totale a été déterminée pour plusieurs stocks d'espèces de coquillage. (tableau1)

Tableau 1 : Biomasses des principales espèces de coquillage dans la zone Estran du Sud

Clovisse	Cardium	Flion	Clovisse jaune	Telline	Mactre	Couteau
<i>Tapes decussatus</i>	<i>Cerastoderma glaucum</i>	<i>Donax trunculus</i>	<i>Venurepsis aurea</i>	<i>Tellina planata</i>	<i>Mactra corallina</i>	<i>Solen marginatus</i>
						
Biomasses en tonnes						
4 578	3 185	452	439	263	169	108

Lagune de Bizerte:

En vue d’une valorisation des coquillages comestibles dans la lagune de Bizerte, cette étude a été menée pour inventorier, estimer et cartographier l’abondance et la biomasse des différentes espèces rencontrées. Pour cela, une campagne d’échantillonnage, a été réalisée au cours de laquelle 181 stations ont été échantillonnées (figure 1). Ces dernières ont été choisies dans la lagune suivant un plan d’échantillonnage systématique en quinconce en se basant sur un quadrillage de la carte de la lagune en carrés de 800 mètres de côté.

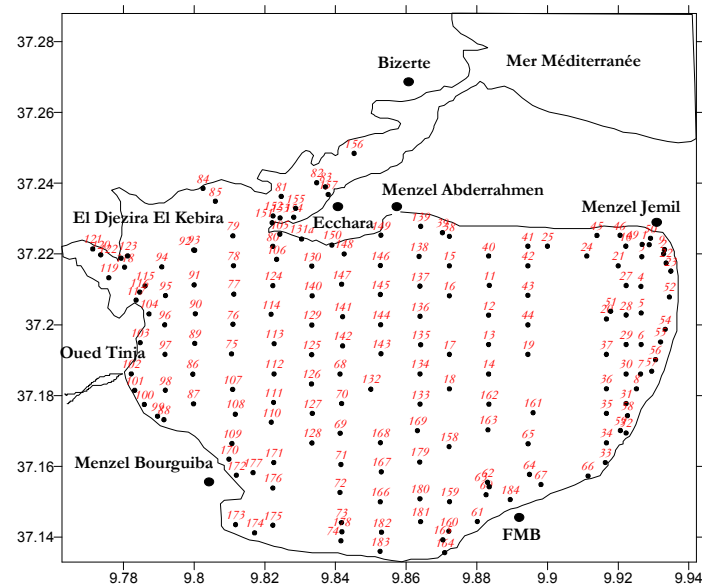


Fig 1. : Stations d’échantillonnage

Parmi les espèces de coquillages comestibles recensées dans la lagune, nous citons essentiellement le Murex *Hexaplex trunculus*, *Flexopecten glaber*, le cardium *Cerastoderma glaucum* et la clovisse *Tapes decussatus*. (Tableau 2).





Noms vernaculaires	Murex	Pétoncle	Cardium	Clovisse
Noms scientifiques	<i>Hexaplex trunculus</i>	<i>Flexopecten glaber</i>	<i>Cerastoderma glaucum</i>	Ruditapes decussatus
Photo				
Biomasse (tonne)	18 279	6 597	192	2.2

Tableau 2 : Biomasses des principales espèces de coquillage dans la lagune de Bizerte.

Pour les autres groupes d'espèces benthiques (Poissons, Crustacés et Céphalopodes), les opérations de collecte des données se poursuivent régulièrement grâce au réseau d'échantillonneurs mis en place depuis le mois d'octobre 2003 au niveau des principaux ports de la Tunisie. Cette collecte concerne particulièrement la réactualisation des structures démographiques des captures des principales espèces exploitées.

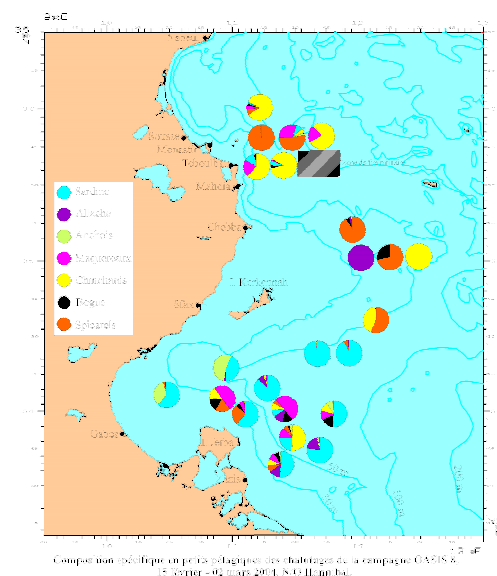


Fig. 2: Plan des radiales de la campagne OASIS 8

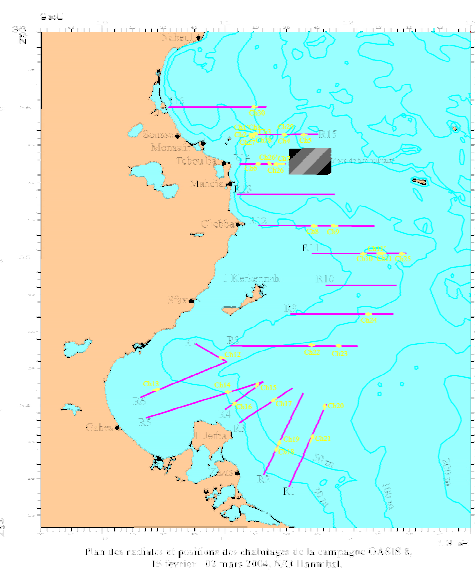


Fig.3: OASIS8 Composition spécifique

1.2. Ressources Pélagiques

L'ensemble des campagnes de prospections fait partie de la série de campagnes débutée en 1998 et visant l'évaluation des biomasses ainsi que le suivi régulier de la répartition spatio-

temporelle des petits pélagiques le long des côtes tunisiennes. Les petits pélagiques sont connus par leur grande mobilité et les grandes fluctuations de leurs stocks, d'où la nécessité d'un suivi régulier pour orienter la flottille de pêche et mieux gérer l'effort de pêche déployé afin de préserver nos richesses naturelles. Durant l'année 2004, l'équipe de recherche a pu réaliser deux campagnes, l'une hivernal (février – mars) et l'autre estival (juillet – août). Nous donnons, dans ce qui suit, les principales informations relatives à celle réalisée en hiver (OASIS 8, figure 2).

Les 30 opérations de chalutages, avec le chalut de types 4FF, ont donné lieu à la capture de **2332 kg** de poisson, dont **1137 kg de petits pélagiques et de spicarels** (soit 48,74%). Les petits pélagiques et les spicarels, espèces d'intérêt commercial, sont composées essentiellement de **375 kg de Sardine** (soit 33,0%), **288 kg de Chinchards** (soit 25,34%), **281 kg de Spicarels** (soit 24,71%) et **90 kg de Maquereaux** (soit 7,88%) (figure 3).

2. Biologie des espèces

2.1. – Espèces benthiques

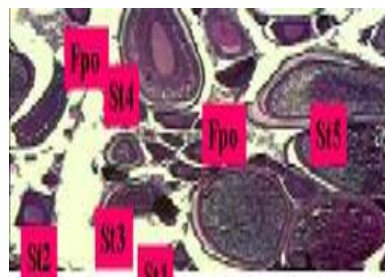
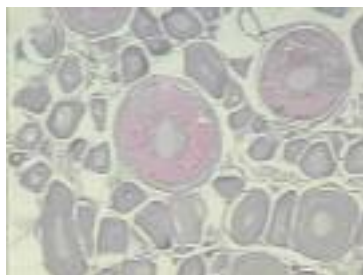
Durant l'année 2004, nous avons pu continuer la réalisation d'un nombre relativement important d'études biologiques pour certaines espèces benthiques. Les travaux réalisés concernent essentiellement la finalisation de certaines études ainsi que la collecte des informations biologiques pour d'autres. Pour les coquillages, les études portent essentiellement sur le Murex *Hexaplex trunculus* (lagune de Bizerte et golfe de Gabès), la clovisse *Tapes decussatus* (Mer de Bougrara), la pinctadine *Pinctata radiata* (les îles Kerkennah), la datte de mer *Lithophaga lithophaga*, le cardium *Cardium vulgatum* (golfe de Gabès), le mactra *Macra corralina*, le donax *Donax trunculus* et le couteau *Solen marginatus*

de la région Nord de la Tunisie. Pour les autres groupes d'espèces, nos études se sont continuées particulièrement pour la crevette blanche *Metapenaeus monoceros*, la langouste *Palinurus elephas*, les élasmobranches (raies et chiens de mer)

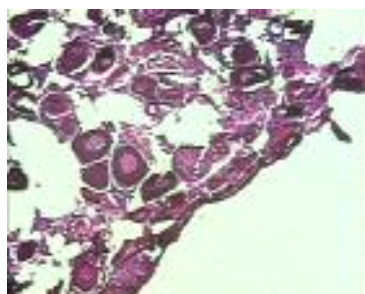
2.2. – Espèces de petits pélagiques

Pour ces espèces, nos actions de recherche durant l'année 2004 se sont portées sur la consolidation de nos travaux relatifs à l'étude de la croissance et de la reproduction de certaines espèces

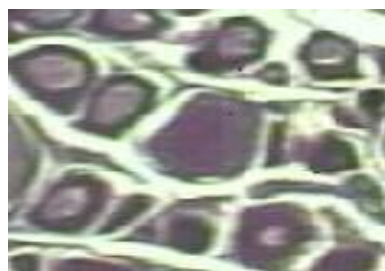
Vitell
ogène
se



Ponte partielle



Post ponte totale



Récupération et repos sexuel

Planche 1: Structures ovariennes caractéristiques du cycle chez les femelles d'anchois.

comme l'anchois *Engraulis encrasicolus*, la sardine *Sardina pilchardus* et la bogue *Boops boops*. A titre indicatif, nous donnons dans ce rapport un récapitulatif des plus importants résultats obtenus pour l'anchois.

L'étude histologique des ovaires a permis de mettre en évidence que l'anchois est une espèce soit à pontes sériées ou alors fractionnées. En effet, dans les ovaires des femelles en ponte partielle, les ovocytes à différents stades de développements et les follicules post ovulatoires (témoins d'une ponte antérieure) se côtoient (Planche 1).

Chez les femelles en vitellogenèse, en ponte partielle et en post ponte totale aucun Hiatus (discontinuité) n'apparaît entre les ovocytes prévitellogéniques et les ovocytes vitellogéniques : Le recrutement des ovocytes en début de vitellogenèse (Stade 3) est donc continu dès le début jusqu'à la fin de la période de reproduction. Par suite, l'anchois peut être classé parmi les espèces à pontes sériées

Pour l'étude de la croissance de l'anchois et de la sardine, l'otolithe *in toto* est le meilleur mode de préparation pour l'estimation de l'âge. Pour la bogue c'est la section transversale de l'otolithe qui donne le meilleur résultat (Planche 2).



Planche 2 : Pièce calcifiée et mode de préparation retenus pour l'étude de l'âge de la bogue de la sardine et de l'anchois.

Pour les juvéniles d'anchois et de sardine, l'interprétation des stries de croissance journalière peut être réalisée après inclusion des otolithes *in toto* dans la glue et polissage à l'aide du papier abrasif 30 et 3µm. Les sections transversales des otolithes forment également un bon matériel pour l'étude des stries de croissance journalière, mais elles nécessitent beaucoup de temps de préparation. Les otolithes *in toto* sont donc retenus (Planche 3).

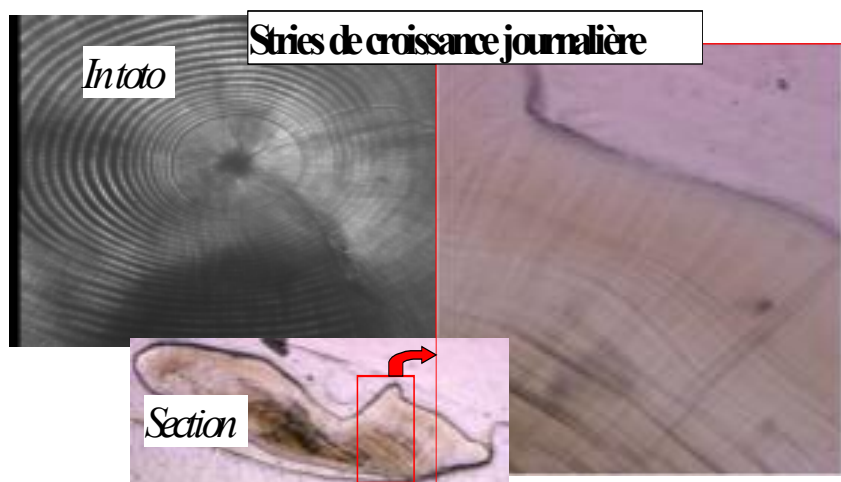


Planche 3 : Stries de croissance journalière sur des otolithes *in toto* et des sections d'otolithe.

3. Œufs et larves

Pour une gestion rationnelle des ressources halieutiques et particulièrement les poissons, il est nécessaire d'étudier l'ensemble du cycle de vie des espèces de poisson (œuf, larve, juvénile et adulte). D'où l'intérêt de faire des échantillonnages dans la zone la plus propice (Golfe de Tunis). L'échantillonnage est effectué selon deux stratégies. La première consiste à faire des campagnes saisonnières en fréquentant 29 stations réparties sur tout le golfe

dont 27 sont les résultats d'une grille d'intersection des radiales séparés de 6 minutes de longitude et 6 minutes de latitude en plus de deux stations voisines de deux oueds Majreda et Meliane (figure 4). La seconde consiste à faire des sorties mensuelles en fréquentant les stations 2; 3; 6; 11; 12 et 20.

Ces opérations de prospections ont débuté depuis l'année 2002. Durant l'année 2004, nous avons pu réaliser deux campagnes de prospection une au mois de janvier et une autre au mois de juin. A titre d'exemple, nous pouvons donner les cartes de distribution des œufs d'anchois selon les quatre saisons que nous avons pu obtenir et traiter en 2004.

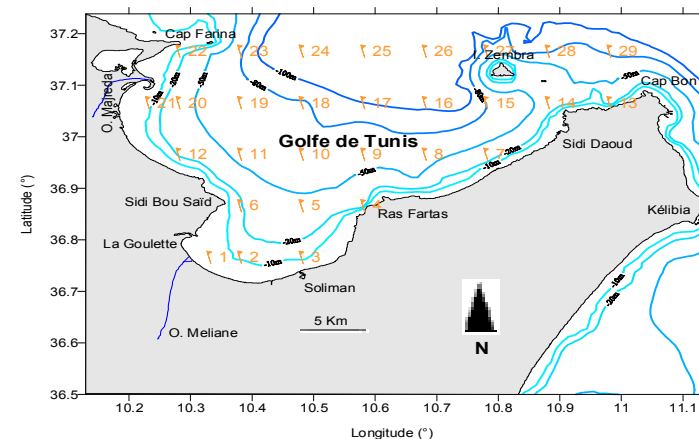


Fig 4 : Carte des stations d'échantillonnage

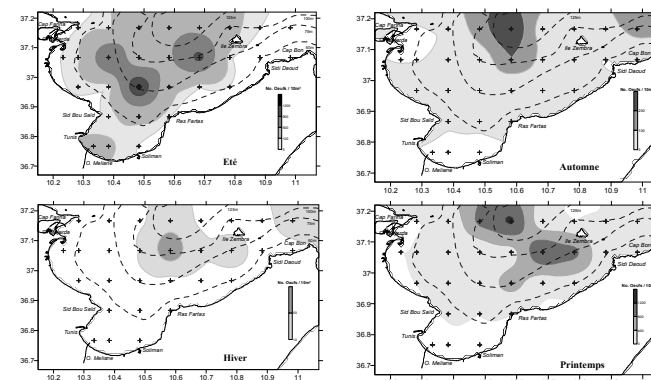


Fig. 5 : Carte de distribution des œufs d'anchois durant les quatre saisons (E, A, H et P)

4. Suivi des campagnes de la pêche professionnelle

En plus des travaux de recherche, l'institut maintient une étroite relation de collaboration aussi bien avec la profession qu'avec l'administration des pêches. En effet, depuis quelques années, un comité tripartite Recherche, Profession et Administration a été créé au sein du Ministère de l'Agriculture et des ressources hydrauliques. Son rôle principal consiste essentiellement en un suivi rigoureux du secteur de la pêche en Tunisie. Il s'intéresse entre autres au bon déroulement et à l'optimisation des campagnes de la pêche professionnelle instaurées par la réglementation tunisienne. Ces principales campagnes sont les suivantes :

- Campagne de pêche à la crevette par le chalutage benthique dans le golfe de Gabès.
- Campagne de pêche du poulpe commun dans la région sud
- Campagne de pêche du serre à la seine tournante dans le golfe de Gabès
- Campagne de pêche au chalut benthique dans le golfe de Tunis
- Campagne de pêche aux éponges et au corail
- Campagne de pêche de la clovisse

Durant l'année 2004, les équipes de recherche du laboratoire ont réalisé un nombre assez important de sorties en mer afin de suivre d'une façon rigoureuse le bon déroulement des principales campagnes de la pêche professionnelle dans les eaux tunisiennes avec un suivi scientifique :

- de l'évolution mensuelle des rendements des captures par chalutage benthique.
- de l'effet de l'arrêt des campagnes de chalutage benthique dans le golfe de Tunis

- de la possibilité d'ouverture du golfe de Tunis au chalutage benthique et détermination de la durée et de la période optimale ainsi que de l'effort optimum correspondant

5. Approche socio-économique

Pour cette composante, les études menées par notre laboratoire répond à l'objectif de développer les travaux en socio économie des pêches aussi bien au niveau du SCSES qu'au sein de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer afin de disposer de nouveaux éléments objectifs et d'indicateurs d'ordre biologique et dynamique, pour la gestion des ressources halieutiques méditerranéennes y compris tunisiennes. La réalisation des travaux cadre également avec les activités du projet régional FAO/COPEMED.

Durant la première phase de cette action, nous avons pu tester la stratégie d'échantillonnage à adopter pour les indicateurs socio-économiques ainsi que pour les modèles bioéconomiques des pêcheries tunisiennes. Dans la deuxième phase, nous avons commencé la collecte des données sur terrain. La collecte des données relatives aux indicateurs socioéconomiques pour la région Nord est achevée depuis l'année 2003. Pour ce qui est de la région Est et Sud, les données ont pu être collectées durant l'année 2004.

A titre indicatif, nous donnons dans ce qui suit un récapitulatif de l'état d'avancement des données dans la région Est du pays (tableau 3).

Tableau 3 : Echantillons de la zone Est

	Chebba	Mahdia	Monastir	Teboulba	Sousse	Hergla	Beni hiar	Kelibia	Total
1. BCNM									
2. BCM < 6m	3	4	3	4	4	2	1+1	2	17
3. Grands Chalutiers	3	4		2	1+1			3	7
4. Petits chalutiers	2	2		2	2			2	2
5. Senneurs	2	2		2	1+1			5	8
6. Petits senneurs	4	5		4	3		2	5	12
7. Thoniers									0
8. 6m<BCM<10m	12	4+8	6	10	4	1+1	3+1	4	44
9. BCM>10m	8	3+2	4	14	4	1	5	2	41
10. Chalutiers mixtes		4	1					1+1	2
11. langoustiers									
12. Corailleurs									
Total réalisé	34	38	14	38	21	5	13	25	188

6. Technique des pêches

6.1. – Nouveaux engins

Au courant de l'année 2004, l'équipe technique de pêche a été en mesure de mettre au point et de confectionner, pour la première fois,

un chalut pélagique à corde. De plus, l'équipe a amélioré l'ouverture verticale de ce chalut pour atteindre les 26 mètres en ajoutant 30 kg de lest au chalut au niveau du carré. Pour l'étude de la rentabilité de ce nouvel engin, plusieurs essais de pêches ont été réalisés à différents moments de la journée et par différentes profondeurs et zones de pêches (petit golfe de Tunis, golfe de Tunis en général et

un peu plus au Nord des eaux tunisiennes). Quelle que soit la position du chalut (à 5 mètres du fond, entre deux eaux ou à la surface), les captures ont été relativement importantes. En effet, 350 kg de sardine *Sardina pilchardus* et 250 kg d'anchois ont été capturés en un seul coup de chalut témoignant du pouvoir pêchant du chalut. De plus, il s'est avéré que les pêches peuvent être effectuées aussi bien le jour que pendant la nuit. Par ailleurs, certaines espèces telle que la sardinelle et le maquereau (*Scomber scombrus*) non capturées par le chalut semi-pélagique ont été présentes parmi les captures.

6.2. Sélectivité

Les deux principaux objectifs visés par cette étude sont :

- Evaluer la sélectivité des filets trémails par la méthode indirecte : Il s'agit de tester plusieurs types de filets trémails de maillage et de nature de fil différents.
- Tester différents types de nasses à crevette et comparer l'importance des captures et la sélectivité de ces engins avec les filets trémails (fil 40000).

Fig 6 : Confection des filets trémail à différents maillages.



Globalement, les résultats obtenus montrent la faible sélectivité interspécifique des filets trémails en général et des filets trémails à crevettes (fil 40 000 m/kg maillage 20 et 22) en particulier. La pêche par ce type de filets est accompagnée par plusieurs espèces et d'importantes quantités de rejet benthique.

L'augmentation du maillage et de la nature du fil, bien qu'elle diminue les prises accessoires, ces captures demeurent importantes.

L'étude de la sélectivité intra-spécifique de la crevette royale a permis de montrer que la taille optimale de sélection est de 9,79 cm ; 11,5 cm ; 13,36 cm respectivement pour les filets de maillage 44, 52, 60 mm maillage étiré des filets 40 000 m/kg et de 19,8 cm ; 21,51 cm et 24,82 cm pour les filets de maillage 48, 52, 60 mm pour les filets 20 000 m/kg (figure 7).

Par ailleurs l'analyse des crevettes capturées révèle que les filets trémails 40 000 m/kg de maillage 22 et surtout de 40 mm exercent une action néfaste sur le stock de la crevette royale puisque les captures de ce type de filets sont essentiellement composées d'individus de longueur totale inférieure à 12,5cm.

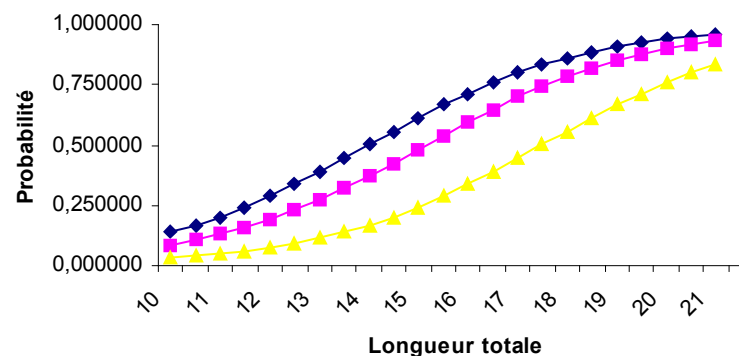


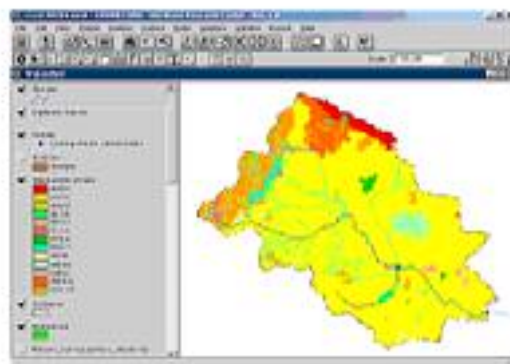
Fig 7 : Courbe de sélectivité Log normale des filets trémail (fil 20 000) pour la crevette royale.

Circulation et écosystèmes marins et lagunaires

L'équipe du laboratoire du milieu marin exécute trois projets : i) Elaboration d'un Schéma Sédimentologique et Analyse de l'Hydrodynamisme des Eaux du Littoral (ESSAHEL), ii) Ecologie des Lacs Bizerte-Ichkeul, Hydrodynamique et Ressources Aquacoles (EL BIHERA) et iii) Ecosystèmes Littoraux et Marins : Représentation Scientifique Appliquée aux Données (EL MIRSAD).



Interface-SWAT-pour-l'évaluation-des-charges-dissoute-et-particulaire



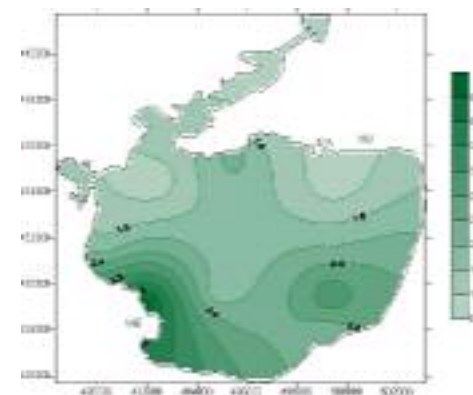
Etablissement-de-la-base-cartographique-sous-SWAT

Pour les deux premiers projets, l'année 2004 a été axée principalement sur le renforcement de la banque de données existantes notamment par des données dynamiques et d'autres collectées dans la zone côtière.

Dores et déjà certains aspects dynamiques, sédimentologiques, hydrobiologiques ou relatifs aux phytoplanctons sont élucidés et certaines hypothèses émises seront confirmées ou infirmées par le travail pluridisciplinaire en cours de finalisation. Ainsi, une étude qualitative et quantitative de la marée dans le golfe a été menée et sera poursuivie par la mise en place d'un modèle hydrodynamique intégrant les données pour son calage et sa calibration. L'explication de la présence d'un phytoplancton d'origine atlantique dans le golfe se fondera essentiellement sur la dynamique qui prévaut dans cette région.

Pour le projet EL BIHERA, un modèle théorique du cycle écologique a été implanté et une série de campagnes de mesures ont été réalisées pour la calage du modèle dont le volet bactériologique est en cours d'élaboration.

En ce qui concerne le projet EL MIRSAD, et outre l'élaboration d'un Atlas relatif aux paramètres physiques le long des côtes tunisiennes, la conception de bases de données spécifiques avec une application aux réseaux de surveillances des zones de production conchylicoles est achevée et d'autres applications spécifiques sont en cours de réalisation notamment dans le golfe de Gabès.



Biodiversité marine et réseaux de surveillance

Le monitoring du site de ponte de *C. caretta* aux îles Kuriat

Le monitoring du site de ponte des îles Kuriat a été lancé en 1997 suite à une convention établie entre l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM), l'Agence National de Protection de l'Environnement (ANPE) et le Centre des Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) puis renforcé par l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL). Le suivi de cette nidification l'été 2004 a été réalisé dans ce cadre.

Les objectifs du monitoring se résument principalement dans :

- L'amélioration des connaissances sur la biologie de reproduction et sur l'écologie de la caouanne *Caretta caretta*.
- La protection des sites de nidification sur les deux îles, la grande Kuriat et la petite Kuriat par gardiennage des nids durant toute la saison estivale de l'action des pêcheurs et des visiteurs des îles et en assurant le maximum de succès aux opérations de montées des femelles nidifiantes et à l'émergence des nouveau-nés.

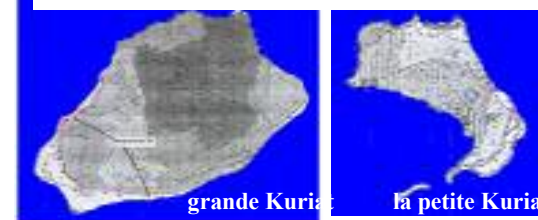
Le dit monitoring consiste en un campement sur l'île Grande Kuriat du 04 juillet au 31 août 2004. Sept visites d'une journée chacune ont été également réalisées avant et après le campement pour suivre le dépôt des nids et l'émergence.



Résultats 2004

Au total, nous avons enregistré 21 nids dont 18 sur la grande Kuriat et 3 sur la petite Kuriat. Ce nombre est le plus important depuis le début du suivi de la nidification sur la grande Kuriat. Le recrutement de nouvelles femelles nidifiantes surtout pendant les années paires serait à l'origine de cette augmentation. La période de nidification s'est étalée de mi-juin à mi-août.. L'emplacement des nids est illustré par les cartes 1 et 2. La taille de la ponte et le taux d'émergence des nouveau-nés ont été respectivement de 94,56 et 63 % sur la grande Kuriat et de 114,5 et 72 % sur la petite Kuriat.

Carte 1 : Site de ponte sur la grande Kuriat



Le site de ponte des îles Kuriat représente actuellement le site le plus important en Tunisie où nous avons enregistré une régularité

du phénomène de nidification et sa reprise sur la petite Kuriat dont la plage de ponte a été dégradée depuis plusieurs années.

Ce monitoring a joué un rôle très important dans la conservation, la formation et la recherche scientifique.

Réseau national d'échouages des tortues marines et des cétacés

La Tunisie, partie contractante à plusieurs conventions régionales et internationales oeuvrant à la protection des tortues marines et des cétacés, prête une attention particulière à ces espèces. Parmi

plusieurs actions de conservation, l'INSTM a lancé en 2004 un réseau national d'étude des échouages et des tortues marines et des cétacés. Ce projet revêt une importance capitale pour connaître davantage le statut de ces espèces menacées.

Auparavant nos connaissances à propos des échouages se limitaient à des observations fortuites. En effet, l'examen des échouages survenait généralement suite à des informations données par les autorités ou suite à des observations au hasard lors des prospections parfois pour d'autres fins.

Ce réseau aura principalement à répondre d'urgence à toute signalisation d'échouage mort ou vivant de ces espèces dans le but de secourir et d'avoir le maximum de données biologiques et écologiques et d'informations sur les causes de mortalités. Le centre de soins et d'étude des tortues marines de Monastir joue un rôle important dans ce projet en tant qu'infrastructure pour le secours et la réhabilitation d'une part et pour les autopsies d'autres part.

Organisation en équipes

Trois groupes de travail ont été constitués, un à Salammbô (au Nord), un à Monastir (au centre) et un troisième dans la région du golfe de Gabès à Sfax et à Zarzis (au sud). Ces équipes de 3 ou 4 personnes regroupent des chercheurs de l'institut dont deux vétérinaires, de chercheurs et d'étudiants de la Faculté des Sciences de Sfax. Un chef de file pour chaque groupe et un coordinateur national ont été désignés..

Mécanismes d'alerte

Des courriers de sensibilisation et de demande d'aide des différents utilisateurs de la mer et des autorités ont été envoyés pour que l'information parvienne aux groupes de travail. Ces courriers renferment des informations sur l'importance de l'étude des échouages et les numéros des différents centres de l'INSTM ainsi

que la liste nominative des différents intervenants avec leur numéro respectif de téléphone cellulaire. Par ailleurs, un numéro vert est en cours d'instauration. Il est à signaler que plusieurs signalisations et rapports d'échouages nous sont parvenus.

Collecte de données

Deux fiches de recensement des échouages, une concernant les tortues marines et une autre concernant les cétacés et inspirée de celle élaborée par MEDACES, ont été préparées pour relever les informations concernant chaque échouage.



Par ailleurs des protocoles de travail pour les prélèvements et la conservation des échantillons de tissus et autres organes ont été élaborés aussi bien pour les tortues marines que pour les cétacés.

Espèces exotiques

Au cours de nos investigations réalisées en 2004, Trois nouveaux immigrants lessepsiens ont été capturés en différentes localités du littoral dont deux sont signalés pour la première fois dans les eaux tunisiennes.

Le poisson-lézard *Saurida undosquamis* Richardson, 1848 originaire de Mer Rouge a été capturé au chalut benthique au large de Mahdia (35° 20' 36'' N - 10° 30' 06'' E) au cours du mois d'octobre 2004 à une profondeur de 70 mètres sur un fond sablo-vaseux.

De façon concomitante, le Scombridae indopacifique *Scomberomorus commerson* Lacepède, 1800 a été capturé sur les côtes du Cap Bon (Kélibia : 36° 52' N - 11° 10' E) (Fig.1) par la pêche au feu sur un fond rocheux de 46 mètres de profondeur. Actuellement, le thazard rayé montre une abondance particulière sur les côtes orientales de Méditerranée

Il est à signaler également la première mention de *Cheilopogon furcatus*, espèce indo-pacifique, en Tunisie (golfe de Gabès) et en Méditerranée. La date d'observation remonte au 26 janvier 2004.

Les flux ichtyologiques en Méditerranée proviennent essentiellement de la Mer Rouge. Les statistiques réalisées à partir des observations de la faune ichtyologique envahissante donnent les pourcentages de 64,6 % pour la migration via le canal de Suez et de 35,4 % pour celle effectuée à travers le détroit de Gibraltar. A l'instar de la Méditerranée, les invasions ichtyologiques en Tunisie sont principalement d'origine lessepsienne. Les immigrants indopacifiques représentent 13,5 % comparativement à leurs homologues d'origine Atlantique qui ne constituent que 8,3 % de l'ensemble des poissons exotiques signalés en Méditerranée

Nous avons continué en 2004 l'étude écobioécologiques de deux espèces de poissons lessepsiens : *Stephanolepis diaspros* et *Sphyræna chrysotaenia*



Selon cette étude, la période de ponte de *Sphyræna chrysotaenia* est estivale alors que celle de *Stephanolepis diaspros* est printanière

Le régime alimentaire de *Sphyræna chrysotaenia* est constitué surtout d'anchois et de clupéidé. Celui de *Stephanolepis diaspros* est plus diversifié et constitué de crustacées, mollusques foraminifères, ostracodes, échinodermes, végétaux, annélides et bryozoaires.

L'étude des eaux de ballastes du terminal pétrolier de La Skhira ont montré la présence de nouvelles espèces de zooplancton et de phytoplancton.

Le centre de secours et d'étude des tortues marines

Le Centre de Soins et de Protection des tortues marines crée au centre de l'INSTM à Monastir a pour objectif principal la participation au réseau Méditerranéen pour la protection des tortues marines. Pour cela plusieurs activités sont entreprises dans le cadre du programme de recherche SINDBED :



Etude des échouages des tortues marines

Dans le cadre du réseau d'échouage, le centre reçoit les tortues échouées mortes pour autopsie et les tortues échouées vivantes ou pêchées accidentellement pour traitements et soins, réhabilitation et relâchée en mer.

Pour l'année 2004, il y a eu autopsie de quatre cadavres de *Caretta caretta* dont deux présentaient un hameçon dans le tractus digestif. Les autres cadavres n'ont pas pu être autopsiés vu leur putréfaction très avancée.

Une femelle vivante pêchée accidentellement au chalut benthique dans le golfe de Gabès présentant un affaiblissement général et une anorexie est actuellement sous traitement, trois autres en provenance de Bizerte ont séjourné pour une période et ont été relâchées le 15 juin 2004. Il y a eu par ailleurs relâchée d'autres tortues qui ont subies des traitements prolongés dans le centre. Les observations ont montré que le plus grand problème rencontré par les tortues marines est la pêche accidentelle.

Soins et traitements des tortues souffrantes : Les traitements ont concerné essentiellement :

A - La pneumopathie : Elle est due à un long séjour de l'animal dans les filets en profondeur.

Symptômes : difficultés respiratoires, anorexie et troubles de l'hydrostatisme

Traitement : placement de l'animal dans un bac peu profond et administration d'antibiotiques, de corticoïdes, de vitamines et des perfusions à base de sérum physiologique.

B - La fixation d'hameçon dans la bouche : la palangre cause une mortalité importante.

Symptômes : présence d'un fil ou d'un hameçon, anorexie.

Traitement : Enlèvement de l'hameçon s'il est fixé au niveau de la bouche ;

C - Les blessures : causées soit par les filets des pêcheurs, soit par les hélices des bateaux.

Traitement : les blessures superficielles sont traitées à base d'antiseptique. Les blessures profondes : on élimine les tissus nécrosés et on associe au traitement local un traitement général à base d'antibiotique.

Sensibilisation du public :

Au cours de l'année 2004, plusieurs visites ont été rendues au Centre de soins et d'étude des tortues marines. Il y a eu des visites de chercheurs et de professeurs tunisiens et étrangers de : Syrie, Iran, Libye, Belgique, France, Italie, Etats Unies. D'autre part, il y a eu des étudiants venus de différentes institutions d'enseignement et de recherche nationales, ainsi que des ONG.

Inventaire des végétaux marins

La réalisation d'une base de données concernant les végétaux marins est bien avancée. La distribution géographique de 414 espèces citées dans la bibliographie est pratiquement complétée. Les autres rubriques telles que la taxonomie, la biologie, l'écologie sont en cours d'enrichissement.

Une clé d'identification assistée par ordinateur est en cours d'élaboration

Qualité et valorisation des produits de la mer

Qualité et valorisation des produits de la mer

1 - Qualité et transformation des produits de la pêche

Les antimicrobiens naturels tels que le thym et le romarin ont été utilisés pour prolonger la durée de conservation des produits de la mer transformés. Les effets du thym et de l'emballage sous atmosphère modifiée (AM) a été étudié au cours du stockage réfrigéré des filets de loup *Dicentrarchus labrax*. Les résultats ont montré une nette amélioration de la qualité au cours du stockage sous l'effet de l'AM (50% CO₂/50% N₂). L'effet du romarin (*Rosmarinus officinalis* L) sur des steaks d'espadon (*Xiphias gladius* L.) a été évalué au cours du stockage réfrigéré. Les analyses chimiques ont montré une production des produits de dégradation (Triméthylamine, de l'azote volatile total..) significativement plus faible chez le lot traité par le romarin.

La variation des acides gras polyinsaturés a été évaluée au cours du fumage du maquereau et de son entreposage réfrigéré. Les résultats ont montré une augmentation du taux de ces acides au cours du fumage et leurs conservation au cours du stockage réfrigéré.

La quantité d'acides gras de la sardinelle a été déterminée (8.89 g/100g de chair), elle est formée par 40.55% acides gras saturés (AGS), 19.34% acides gras monoinsaturés (AGMI) et 37.51% acides

gras polyinsaturés. Ces AG diminuent significativement en fonction du temps pour atteindre 3.24g/100g au 10^{ème} jours du stockage (perte de l'ordre de 63.53%).

2 - Elaboration de nouvelles méthodes pour le contrôle de la qualité des produits de la mer

La réalisation d'une sonde portable formée par l'association d'une électrode de tungstène et d'une électrode de référence Ag/AgCl plongées dans une solution interne (NH₄Cl 0,1 M) est en cours. L'application de cette électrode sur des solutions standards d'ammoniaque montre l'existence d'une relation de linéarité entre la variation du potentiel et le logarithme de la concentration ($y = -59,27x + 31,888$) avec un coefficient de linéarité $R^2 = 0,9974$. De même, pour des échantillons réels de poisson, $y = -0,6601x - 269,01$ avec $R^2 = 0,9996$. La validation de cette électrode sera réalisée ultérieurement.

Plusieurs autres méthodes rapides, fiables et peu onéreuses ont été élaborées par analyse en flux continu. Il s'agit de l'analyse du CO₂, l'oxyde de triméthylamine

➤ L'analyse en flux continu (flow injection analysis)



Méthode de FIA plus rapide utilisée à l'INSTM

3 - Identification des indicateurs de stress durant le stockage à l'état vivant des produits de la mer.

La période minimale d'acclimatation de l'oursin au laboratoire a été égale à 5 jours. Par ailleurs plusieurs substances connues par leur effet anesthésiant ont été utilisées dans le but de diminuer le stress de l'oursin durant le transport. Il a été trouvé que le magnésium à une concentration optimisée, permet de maintenir un état stable des gonades durant les 5 premiers jours et augmente la survie après transport.

L'étude de la mortalité de la clovisse stockée dans l'air à une humidité normale ou élevée montre une résistance plus importante aux conditions anoxiques de la clovisse prélevée du sud (Sfax) que celle en provenance de la région nord. La qualité de la clovisse des différents sites a été déterminée par la méthode Charge énergétique Adénylique (AEC). La détermination de ce facteur pour les clovisses prélevées de Sfax, Gabès et Bizerte montre une valeur plus élevée pour la clovisse de Bizerte. L'étude de la composition biochimique de la clovisse prélevée des différents sites de production est en cours de réalisation.

Bio surveillance des produits de la mer

Vu, l'importance économique directe et l'intérêt scientifique manifeste de l'étude des contaminants notamment des xénobiotiques sur la santé des organismes marins en plus des mesures strictes et rigoureuses de surveillance et de bio surveillance nationale et internationale, l'INSTM contribue à la réalisation de recherches destinées à mettre au point et à appliquer les méthodes d'analyses des polluants et d'étudier leur impact sur les organismes marins.

L'impact de ces polluants, toujours associé à la qualité du milieu, se traduit par de nombreuses altérations touchant des fonctions vitales chez les poissons et bivalves dans les zones de

production ou sites naturels. Les paramètres tels que les bio marqueurs représentent des réponses très intéressantes quant à la mesure de l'intensité polluante et sont à considérer à la base des systèmes de bio surveillance.

Ce volet vise de :

- Développer les outils adéquats de suivi et de contrôle des altérations par les xénobiotiques et de bio accumulation chez les organismes marins
- Renforcer les efforts de mise en place du réseau de la bio surveillance des zones à nuisance.
- Mise en évidence de nouvelles méthodologies pour l'évaluation de l'état de contamination des écosystèmes aquatiques.

Les résultats atteints sont :

1 – L'évaluation différentielle de l'état d'altération des palourdes dans les sites retenus par le programme MEDPOL – Phase III (site de Gargour et Menzel Jmil) utilisant les biomarqueurs : catalase, métallothionéines et altération de la membrane lysosomale.

2 - La mise en place et la validation de nouvelles techniques de dosage d'altération chez les bivalves et intégration de modèles de corrélation des différents biomarqueurs notamment : biomarqueurs oxydatifs, immunologiques et moléculaires.

Toutes ces techniques sont utilisées pour la détermination de l'effet des polluants chimiques sur l'altération de la moule et la clovisse de toute la côte tunisienne.

3 – Inter calibration des techniques utilisées pour l'évaluation des niveaux d'altération des deux espèces de moules (*Perna perna* et *Mytilus galloprovincialis*) au Maroc et en Tunisie et publication conjointe des résultats de recherche.

Détoxication des palourdes

La palourde, *Ruditapes decussatus* est la seule espèce de coquillage pêchée régulièrement en Tunisie. Destinée à 90% pour l'exportation, elle représente une source importante de devises pour le pays.

Par ailleurs, le développement de ce secteur économique passe non seulement par une exploitation rationnelle des gisements mais aussi par le maintien de la salubrité du produit.

Depuis 1994, la production des palourdes dans le sud de la Tunisie (Golfe de Gabès) est affectée de façon récurrente par des phénomènes de contamination par des phycotoxines. La présence de ces toxines liposolubles, rend impossible l'exportation des palourdes contaminées vers le marché européen. La production exportée a ainsi chuté à moins de 100 tonnes en 2000. Les éventuels effets de la toxine sur la santé humaine ne sont pas encore connus, cependant la toxine donne une réponse positive au test de dépistage DSP.

Dans le but de trouver une solution à ce fléau et d'essayer la détoxication de la palourde, l'INSTM a lancé un projet de recherche sous le thème "ESSDAF" (Elevage, Surveillance, Sanitaire, et Détoxication d'animaux filtreurs). Cette action est entreprise en partenariat avec l'Institut Pasteur de Tunis.

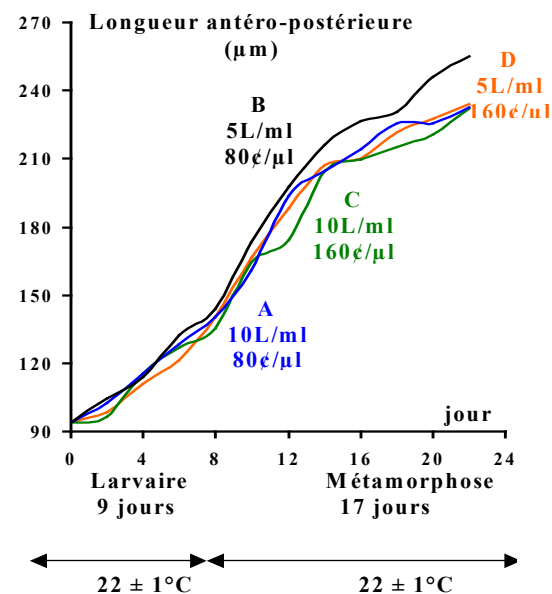
L'objectif de cette étude est d'étudier les possibilités de détoxication des palourdes contaminées par du phytoplancton toxique, d'évaluer l'état physiologique des animaux suite à ces manipulations et d'identifier la qualité du milieu de traitement sur le plan phyto planctonique au cours de ces processus.

Au cours des premières années de ce projet, la possibilité de la décontamination des coquillages de leurs phycotoxines dans un milieu artificiel et dans un milieu naturel a été évaluée. Ces

manipulations ont permis d'acquérir une meilleure connaissance du monde phytoplanctonique et surtout le comportement des coquillages vis à vis de ces organismes, dont principalement l'isolement et la culture de la microalgue toxique *Gymnodinium sp*, et le démarrage d'un autre test de détoxication pour la palourde

L'aspect physiologique de la palourde lors du cycle de décontamination a été aussi pris en considération par l'analyse de l'indice de condition et des paramètres organoleptiques du coquillage.

La cinétique de décontamination au point de vu qualitatif et quantitatif est programmée pour l'année 2005 et elle sera effectuée avec la collaboration d'un établissement privé.



Valorisation des algues

1 : Evaluation des ressources naturelles , culture et extraction de composés valorisables à partir des algues : *Dunaliella*, *Gracilaria*, Autres espèces de macroalgues.

✓ Microalgue *Dunaliella salina*

Prospection des sebkhas et salines naturelles et prélèvement de souches de *Dunaliella*.

Les prospections ont conduit à l'identification de deux sites caractérisés par la présence d'un développement naturel de l'algue *Dunaliella* sous sa forme riche en bêta carotène à certaines époques de l'année, ces deux sites sont la saline de Monastir au Centre-Est de la Tunisie et Sabkhat Al Hdhabet au Sud-Est Tunisien.

Culture en laboratoire

Des colonies purifiées sur milieu solide (6M), sont prélevées stérilement avec une anse de platine puis déposées dans un erlen Meyer de 250 ml, contenant 20 ml du milieu de culture standard. Les cultures sont transférées en milieu extérieur dans des volumes de 100 l puis 800 l puis 2500 l jusqu'au volume pilote de 30 m³.



Culture pilote de *Dunaliella*

Analyse biochimique des composants

L'analyse par HPLC de tous les échantillons, montre la prépondérance de 3 types de caroténoïdes chez *Dunaliella salina* (Violaxanthine, Lutéine et Bêta carotène) en plus de la chlorophylle (a) et de la chlorophylle (b).

Induction de la production du B carotène en laboratoire.

Les cultures standards sont additionnées tous les 2 jours de 0,5M en NaCl, jusqu'à atteindre une concentration finale de 6M.

La couleur de la culture change progressivement avec l'accroissement de la salinité : du vert elle passe au jaune orangé pour finir au rouge.

Essais préliminaires d'extraction du B carotène issus du milieu naturel

L'extraction du B carotène à partir de culture de *Dunaliella salina* a été testée de trois manières différentes : Filtration et extraction au méthanol, Extraction biphasique et Extraction par bullage

✓ Macroalgue *Gracilaria*

Etude écophysiological de *Gracilaria verrucosa*

Dans une première série d'expériences sur l'étude des facteurs de croissance, on a essayé de déterminer les conditions idéales (optimales) de croissance de *G. verrucosa* à savoir, la température, la salinité, l'agitation ou l'aération, la lumière etc.....Une deuxième série d'expériences a été consacrée à l'étude



de l'absorption des nutriments et la détermination du pouvoir épurateur de *C. verrucosa* en la comparant à d'autres espèces du même genre.

Absorption des nutriments :

Afin de mettre en évidence l'aptitude de l'algue *Gracilaria verrucosa* dans les traitements des eaux et leur utilisation potentielle, l'étude de sa croissance et sa capacité d'absorption font l'objet actuellement d'investigations.

Evaluation des potentialités de régénération de *Gracilaria*

Le but de ces cultures in situ dans le lac de Bizerte est de déterminer si cette espèce se prête durant la période de culture à une ou plusieurs coupes; ce qui permet l'augmentation des rendements de culture.

Valorisation des algues par la production d'une activité enzymatique à intérêt industriel

Matériel végétal utilisé

Phanérogames : *Posidonia oceanica*, *Ruppia maritima* et *Cymodocea nodosa*

Macro-algues vertes : *Chaetomorpha linum*, *Ulva rigida*

Micro-algue verte : *Spiruline maxima*

La souche de champignon utilisée pour la valorisation des algues est *Botrytis cinerea* qui est un champignon phytopathogène isolé à partir de plantes.

Résultats

L'espèce *Cymodocea* a le taux de protéase le plus élevé avec 230 UP/ml, suivie de *Posidonia* avec un taux de 104 UP/ml et *Ulva* avec 92 UP/ml; cependant, les espèces *Chaetomorpha* et *Ruppia* présentent le taux le plus faible avec 15 UP/ml. La spiruline présente un taux moyen de 46UP/ml.

2 - Caractérisation de substances physioactives à propriétés cicatrisantes issues de la microalgue bleue spiruline.

L'effet de l'excrétât sur la division cellulaire d'une micro algue Desmidiacea *cosmarium lundellii* (CCAP612/15) a testé.

Les tests antibactériens sont réalisés sur deux souches bactériennes de référence *Pseudomonas aerogenosa* et *Staphylococcus aureus*. On démontre que :

- L'excrétât possède un effet accélérateur de la division cellulaire. Le pourcentage des cellules de *cosmarium* traitées par l'équivalent de 5 ml d'excrétât atteint 42% en 12 heures d'incubation alors que chez les cellules témoins non traitées, le pourcentage maximum de cellules en division est atteint après 36 heures et il n'est que de 21%.
- L'excrétât a un effet bactériocine puissant, en effet les deux souches bactériennes (*Pseudomonas aerogenosa* et *Staphylococcus aureus*) ne se développent pas au contact des disques et des puits contenant l'excrétât.

Les essais de fractionnement de l'excrétât montrent que l'actif accélérateur de la division cellulaire serait de nature protéique

puisque on le trouve dans une fraction obtenue par précipitation au sulfate d'ammonium. Les expériences en



par

Les

36

cours, tentent de caractériser les principes actifs et de rechercher d'autres activités.

Objectifs

L'objectif global de l'observatoire, concerne l'établissement de banques de données spécifiques aux principaux paramètres mesurés dans les différents programmes de recherche. Cette démarche a été établie pour faciliter l'accessibilité à la donnée océanographique, de mieux la structurer et la rendre à la fois disponible et exploitable. Ceci afin d'améliorer la communication des connaissances scientifiques et la diffusion de l'information pour valoriser les travaux et les résultats de recherche.

Principales actions menées

- **Collecte de données et établissement de catalogues.**
Il s'agit de compiler l'ensemble de l'information recueillies, à savoir les séries temporelles des paramètres physico-chimiques biologiques et trophiques recueillies à une échelle nationale, donc lors des différents travaux de recherche, ou compiler des différentes bases de données mondiales
- **Conceptualisation de Base de Données**
Les données collectées seront structurées sous forme de base de données, des modèles de données seront de ce fait conceptualisés afin de répondre aux différentes exigences de l'étude à savoir une agrégation des données dans l'espace et dans le temps et une homogénéisation entre les différentes formes de stockage afin de standardiser l'information.

- **Interfaçage avec les systèmes d'information Géographique et mise en place de modèle de distribution spatiale des paramètres physico-chimiques et biologiques**

Il s'agit d'établir un lien dynamique entre les bases de données construites et les systèmes d'informations Géographiques. Cet outil permet de superposer les couches d'informations en utilisant un même référentiel géographique ce qui permet d'étudier les corrélations possibles entre les données et de dégager les tendances des séries temporelles de variation.

Les principaux résultats

- *Atlas Océanographique*

Ce catalogue a été conçu sous la forme d'une interface Web avec différents formats de lecture, allant du format de données originales jusqu'aux formats les plus élaborés, à savoir ceux des systèmes d'informations géographiques. Les données recensées sont soit générées au cours des différents programmes de recherche ou rassemblées dans les bases mondiales de données. Plusieurs thématiques ont été développées allant de la biologie, l'océanographie en passant par la météorologie et les ressources naturelles.

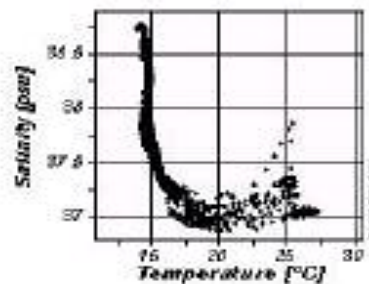
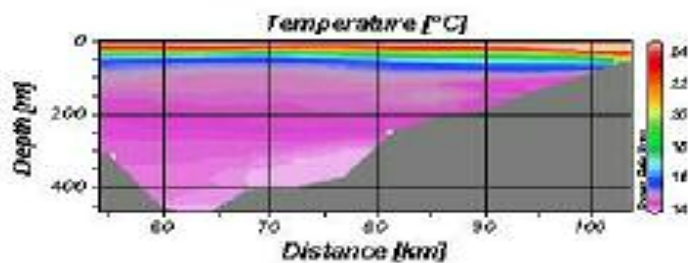


- *Réseaux de surveillances des zones de production conchylicoles*



C'est un outil de gestion des données phytoplanctoniques, des polluants chimiques et organiques. Il comprend une base de données Oracle et une interface de saisie et d'interrogation de données à distance. Des outils statistiques ont été également développés pour la consultation, des données ainsi qu'une interface cartographique qui illustre la dernière situation sanitaire des zones étudiées

- *Base de données hydrologiques*



La base de données hydrologiques inclut différentes procédures, à savoir une lecture dynamique des fichiers tel que générés par l'outil de mesure, des conversions de format de fichier, un contrôle qualité des données suivant les standards établis par l'IODE (International Oceanographic Data Exchange) et des interfaces avec des logiciels spécialisés de manipulation et d'interprétation des données.

Soutien au tissu socio-économique

Analyses bactériologiques

Les analyses microbiologiques réalisées en 2004 à l'INSTM (Unité de Pathologie des Animaux Aquatiques à Salammbô et Monastir) sont d'un grand intérêt économique puisqu'elles visent la surveillance sanitaire des produits de la pêche. En effet, l'Unité est intervenue en juin 2004 pour identifier les causes de mortalités des alevins de tilapia élevés à la Société d'Aquaculture Tunisienne de Boughrara. Par ailleurs elle a effectué des suivis de santé périodiques au niveau d'une ferme d'élevage de daurades. Les résultats de prospections et d'analyses obtenus ont permis dans la plupart des cas d'envisager des traitements et d'éradiquer certaines maladies.

A côté de la surveillance sanitaire des poissons, l'Unité est aussi responsable à l'échelle nationale du contrôle de l'état de santé des mollusques bivalves (palourdes, moules et huîtres) qui proviennent aussi bien du littoral tunisien que de l'étranger (en cas d'importation). Les résultats ont montré la présence dans quelques zones de production d'une maladie à déclaration obligatoire chez la palourde avec des prévalences relativement faibles. Cette maladie a été aussi détectée dans un échantillon de palourdes importées. Enfin, il a été aussi détecté dans certains échantillons de palourde la présence d'anneaux bruns (lésions caractéristiques d'une maladie bactérienne) à des prévalences relativement élevées en période estivale.

Dosage des métaux traces (Cd, Pb, et Hg,) dans les organismes marins

L'unité des analyses des métaux traces qui fait partie du Laboratoire Milieu Marin, réalise en plus de ses travaux de recherches, des analyses des contaminants nocifs (Cadmium, Plomb et Mercure) dans les organismes marins destinés à la consommation humaine. L'objectif de ces travaux entre dans le cadre de la prestation de services que notre institution assure pour participer au développement socio-économique de notre pays.

Notre intervention se résume comme suit :

- Dans le cadre du réseau national de surveillance des zones de production des Mollusques Bivalves Vivants (MBV) nous avons analysé huit échantillons dans lesquels nous avons dosé trois métaux (Cd, Pb et Hg)
- Nous avons traité aussi **31 échantillons** de thon dans lesquels nous avons analysé les trois métaux (Cd, Pb et Hg).

Il est à signaler que ces analyses sont indispensables avant la mise du produit sur le marché, suite aux exigences de l'Union Européenne et des marchés locaux.

Le but est d'assurer la protection de la santé du consommateur, et la préservation de l'écosystème et des ressources vivantes.

Fournitures d'alevins de poissons pour les élevages et l'ensemencement de plans d'eau

L'INSTM a contribué au soutien de la profession pour le développement de l'aquaculture intensive chez les fermes d'élevage de tilapia par la fourniture d'alevins et le transfert de technologie, et extensive par le repeuplement des plans d'eau.

1 - Fourniture d'alevins :

- Muges :
 - 20 000 alevins à la Société Tunisie Lagunes de Tinja
 - 10 000 alevins à la Société SCALA de Monastir
 - 3 000 alevins à la Société SAGES d'El Hamma de Gabès
- Tilapia :
 - 110 000 alevins à la Société SAGES
 - 130 adultes à la Société SAT à Jerba

2 - Ensemencement de barrages :

- Muges :
 - 20 000 alevins dans le barrage collinaire de Beni Ata à El Alia
 - 20 000 alevins dans le barrage collinaire de Fartout à Utique
- Sandre:
 - 40 000 alevins dans la retenue du barrage de Lebna

3 - Transfert de technologies :

- Fabrication d'aliment pour Tilapia (DGPA : CRDA Kairouan)

- Elevage de Tilapia (SAT)
- Reproduction de crevette (Ecloserie la CHEBBA)

Essai de grossissement du Tilapia du Nil en cages flottantes dans la retenue du barrage de sidi Saad.

Dans le but d'intensifier la production piscicole dans les nombreuses retenues naturelles ou artificielles, le projet PNUD-FAO a tenté de mettre au point une technique d'élevage en cages flottantes exploitable par des pisciculteurs privés. L'expérience d'élevage du Tilapia réalisée dans la retenue du barrage de Sidi Saâd – (gouvernorat de Kairouan) est inspirée des expériences d'autres pays ayant réussi à élever le Tilapia dans les cages flottantes, surtout de celle de l'Egypte. Cette action a consisté dans la réalisation avec la collaboration de la DGPA d'un essai de grossissement du tilapia en cages flottantes dans le barrage de Sidi Saâd

L'expérience a concerné des juvéniles de Tilapia répartis en deux lots de sexes différents prégrossis dans la station expérimentale de l'INSTM à Béchima (gouvernorat de Gabès). Ces deux lots comportent chacun 2000 poissons ayant un poids moyen initial de 18.07 g pour les mâles et de 17.72 g pour les femelles. Ils sont répartis dans 2 cages différentes avec une densité de 75 pièces/m³ et recevaient une ration d'aliment artificiel à base de tourteau de soja, de farine de poissons et de maïs, contenant 30% de protéines.

Les résultats obtenus après 75 jours, mettent en évidence une différence de croissance en faveur des mâles. En effet, les mâles présentent en moyenne 47.23 g de plus que les femelles correspondant à un gain de poids de 2.021 g j⁻¹ ind⁻¹ contre 1.396 g j⁻¹ ind⁻¹, et réalisent un taux de conversion alimentaire de 2.70 et 3.15 respectivement pour les mâles et les femelles.

Afin d'exploiter au maximum les potentialités que présente la retenue de Sidi Saâd, (surtout en ce qui concerne la température de l'eau), nous proposons de commencer la période de grossissement des alevins de Tilapia à partir du mois de mai et de l'étaler jusqu'à la fin du mois d'octobre.

Ces résultats prometteurs, méritent toutefois d'être confirmés et approfondis à fin d'étudier et d'évaluer l'efficacité de ce système de grossissement.

Bien que ces résultats soient préliminaires et restent à confirmer, ils mettent en évidence, d'une part, les potentialités qu'offre le barrage de Sidi Saâd pour le grossissement de tilapia durant la période allant de mai à octobre et d'autre part, la croissance rapide du tilapia élevé dans ces conditions qui peut atteindre facilement le poids de 300 g au bout de cette période.



Pour une meilleure optimisation du grossissement du tilapia en cages flottantes nous comptons étendre nos recherches dans le sens d'augmenter le rendement de production en étudiant les densités maximales et optimales qui permettent un meilleur rendement. D'autre part, nous essaierons d'étendre cette expérience de grossissement à d'autres retenues de barrages afin de comparer les résultats.

Fabrication et distribution du tube dauphin et introduction de la pêche fixe Set Net

- 1 - Utilisation de l'acoustique pour la réduction des interactions entre dauphin et filet de pêche.
- 2 - Evaluation de l'impact des interactions entre dauphins et filets de pêche.
- 3 - Introduction de la pêche fixe « set-net » dans les traditions de pêche.

Ces actions et programmes sont menés en étroite collaboration avec des organismes nationaux et internationaux ainsi que des organisations non gouvernementales.

Résultats obtenus

A – Tube dauphin :



Afin de mieux exploiter le tube dauphin que l'INSTM a mis au point, une campagne de formation a été menée sur toute la côte tunisienne visant à initier les pêcheurs à la bonne utilisation et exploitation de cet engin à bord du bateau. Profitant de la proximité des utilisateurs de l'espace marin durant cette action, une action de sensibilisation sur la nécessité de protéger les cétacés dans leur habitat naturel a été réalisée..

*Afin d'améliorer les performances acoustiques
Pour tester les performances du nouveau
de suivi à 50 embarcations. Les résultats de*



*du tube dauphin l'INSTM a conçu un nouveau prototype de tube
modèle 50 tubes ont été fabriqués et ont été distribués avec un journal
cette action seront publiés en 2005.*

B - Interactions entre dauphins et filets

de pêche

Au niveau National

*Pour évaluer le degré et l'impact réel des
réalisé une étude dans la région de Mahdia qui*



*effets des interactions entre dauphins et filets de pêche nous avons
est apparemment la plus affectée.*

Au niveau International

L'INSTM a réalisé un programme de coopération avec l'INRH de Nador (Maroc) visant à mettre en place la même technique adoptée en Tunisie pour la réduction des interactions entre les dauphins et les filets de pêche. Les résultats de ce travail ont été publiés en 2004 sur Internet sous l'adresse : www.faocopemed.org/es/activ/natfish/filetsdauphin.htm

Avec le DPG/US (Département de Physiologie Générale de l'Université de la Sardaigne) et le DGA/UC (Département de Génie Acoustique de l'Université de la Corse), Nous avons réalisé en mai 2004 sur les côtes de la Sardaigne des essais acoustiques en mer avec le tube dauphin. Les résultats obtenus seront publiés en 2005.

C - Pêcherie fixe

Afin de limiter l'aire de pêche des chalutiers dans les faibles profondeurs et protéger le littoral des techniques de pêches agressives, l'INSTM a acquis dans le cadre de la coopération avec la JICA, une pêcherie fixe du type set-net qu'il compte installer et exploiter à titre expérimental.

A cet effet les actions suivantes ont été réalisées :

- * Une convention cadre avec l'UTAP, le DGPA et le GIPP et une convention spécifique avec le groupement de l'archipel de Kerkennah pour installer et évaluer la rentabilité économique d'une pêcherie fixe du type set-net
- * Une étude de terrain permettant de situer la zone propice à l'installation de la set-net autour de l'île de Kerkennah. Un rapport de mission indiquant les coordonnées proposées a été adressé aux services de la DGPA.
- * Un inventaire des équipements de pêche de la set-net disponibles au dépôt de l'annexe de khéreddine.

Récifs artificiels : Immersion d'unités de pêche réformées au golfe de Gabès

Cadre de l'action : L'action s'inscrit dans le cadre du projet « Immersion d'unités de pêche réformées au golfe de Gabès », faisant l'objet d'une convention d'une durée de trois années, signée, au moment de sa mise en place, par l'APIP (Agence des Ports et des Installations de Pêche) et le Ministère de l'Agriculture, de l'Environnement et des Ressources Hydrauliques (MAEH). L'INSTM est intervenu dans ce projet dans le cadre d'une convention signée avec l'APIP le 22 avril 2003 l'engageant à suivre l'état du milieu marin avant, durant et à la suite de l'action d'immersion d'unités de pêches réformées au large de la Skhira et Mahrès.

Actions réalisées au cours de l'année 2004 :

Conformément aux termes de références de la convention établie entre l'INSTM et l'APIP, une équipe de l'INSTM a effectué une mission à bord du NRO HANNIBAL du 30-05-2004 au 03-06-2004 dans le but de visiter quatre épaves immergées au large de Skhira depuis environ une année et décrire leurs états et conclure sur l'efficacité de l'opération d'immersion des épaves vis à vis du repeuplement et la restauration du milieu. Une seule épave a été retrouvée loin de 370 m de sa position d'immersion initiale à moitié envasée. Les trois autres épaves sembleraient être perdues (envasées ou déplacées par les courants marins). Il a été conclu que la zone choisie pour la pose de ces récifs n'est pas favorable à la pose de tels récifs et pour atteindre les objectifs escomptés confirmant les prévisions des chercheurs de l'INSTM, présentés avant l'étape de l'immersion.

Actions prévues en 2005 : La deuxième phase prévue par la convention entre l'INSTM et l'APIP prévoit l'immersion de quatre autres unités de pêches réformées. Afin de mener l'opération avec un maximum de chance de succès, la zone choisie pour cette opération sera conforme avec l'étude de l'INSTM relative aux zones sensibles du golfe de Gabès, présentée en 2002 à la DGEQV. L'INSTM sera chargée de suivre l'état environnemental de la zone cible après immersion des épaves.

Action pilote de culture d'éponges

Depuis 1987 L'INSTM a entamé des essais de cultures d'éponges soit en race way à Salammbô, soit en pleine mer à zarzis en 2003. Fort de cette expérience, aussi modeste soit-elle, l'INSTM a voulu poursuivre cette activité car la culture des éponges peut constituer une source de revenu considérable .

Par ailleurs les éponges cultivées présentent des avantages :

- Bonne qualité et meilleure forme (arrondie)
- Simplification du procédé de transformation
- Valeur importante sur le marché
- Sélection de zones préférentielles avec conditions du milieu optimum
- Une production en plus du stock naturel
- Sélection des tailles de récolte

La culture d'éponges ne nécessite pas de moyens techniques sophistiqués surtout s'il s'agit de cultures à petite échelle, et son suivi est assez facile. En effet le système de culture proposé consiste en un élevage sur cordes, soutenu par des cordes mères amarrées au fond. La croissance de l'éponge est assez rapide, et la bibliographie cite un diamètre de 10 à 20 cm atteint au bout d'une période de 18 à 24 mois. Les zones d'installation ont été :

➤ **l'archipel de Kerkennah.**

L'INSTM a mis en place deux types de structures :

Structure A, C et D : Il s'agit de filins horizontaux de 4 m de long,

- Structure B : C'est une structure unique composée de 3 filins

Le nombre de boutures installées à Kerkennah est détaillé comme suit :

- Structures A, C et D : 100% installée (soit 26 filins).
- Structure B. 09 filins => 100 % installées et bouturées, soit 63 boutures

En outre une structure encore plus simple que celles utilisées dans la zone de culture a été employée dans la zone de pêche des éponges, c'est tout simplement **un bout d'éponge fixé à petit corps dur (cailloux, clous etc.) => 40 pièces a peu près ont été essayées**

➤ **La zone de Zarzis.**

✓ Banc de zarzis : Installation des structures A et B

✓ Digue de protection du port de Zarzis.

- . La structure C (4 filins * 2 m => 08 filins ; 35 boutures) a été installée à -7 m, dans la station 1, le volume moyen des boutures est de $19,65 \text{ cm}^3$
- . et D (4 filins * 2 m => 08 filins ; 35 boutures) a été installées à -7 m de profondeur ; le volume moyen des boutures est de $15,81 \text{ cm}^3$.

➤ **Lagune El Bibane**

Dans cette lagune l'existence de structures de culture d'un autre invertébré (*Ectinascidia turbinata*), nous a facilité la tâche : Nous y avons fixé :

- 8 filins horizontaux de 8,5 m de long chacun, avec 9 boutures, soit 72 boutures en tout
- 3 filins de 3,5 m de long chacun avec 20 boutures

Soit au total 92 boutures ont été installées à El Biban, avec un volume moyen de $18,28 \text{ cm}^3$. Les résultats qui seront obtenus feront l'objet de publications ultérieures.

Programmes 2005 et perspectives

Laboratoire : Aquaculture marine et continentale

Volet : Diversification des espèces aquacoles (Mulet, Sériole, Sandre, Tilapia, Palourde)

Mulet :

- Confirmation de la maîtrise de la reproduction et de l'élevage larvaire de *Chelon labrosus* et établissement d'une fiche technique,
- Suivi desensemencements réalisés en 2004 et ensemencement d'autres plans d'eau
- Concentration des efforts sur la maturation de *Mugil cephalus* dont la qualité des mâles semble poser des problèmes

Sériole :

- Evaluation des performances zootechniques de l'élevage de la sériole pour des poids moyens supérieurs à 500g
- Détermination de la qualité de la chair en fonction des aliments variables en lipides.
- Suivi des problèmes pathologiques rencontrés au cours du grossissement.

Carnassiers :

- Optimisation des différentes étapes de l'élevage du sandre
- Ensemencement d'autres plans d'eau

- Constitution d'un nouveau lot de géniteurs et adaptation des structures existantes à l'INSTM aux différentes méthodes de reproduction du silure
- optimisation par la suite des conditions de reproduction et d'élevage larvaire du silure.

Tilapia :

- Suivi des performances de la reproduction en fonction des facteurs environnementaux (photopériode et température) et de la qualité nutritive de l'aliment
- Analyse de l'effet de la salinité sur les performances de la croissance d'*Oreochromis niloticus* Sp et hybrides ainsi que sur la qualité de la chair afin de valoriser ce produit.
- Production de populations monosexes mâles (GMT) par procédé hormonal et hybridation.
- Confirmer et améliorer les résultats de grossissement du Tilapia en cages flottantes dans la retenue de barrage de Sidi Sâad
- Etendre cette expérience de grossissement à d'autres retenues de barrages

Palourde :

Reproduction artificielle :

- Optimisation des phases pré grossissement et grossissement pour finaliser les fiches zootechniques
- Réalisation de l'étude bio-moléculaire basée sur la séquence ARN ribosomal 16S (ribosomes 216 et 132) selon l'intérêt que porte chaque souche (composition biochimique, croissance vis à vis des espèces élevées, facilité de culture ...)

Détoxification

- Confirmation des résultats de la cinétique de détoxification par la reproductibilité des différents tests et détermination de la concentration de la toxine au début et au cours de la détoxification.
- Détermination de la cinétique de détoxification en fonction de la température et de l'alimentation et des périodes.
- Détermination de la sensibilité des zones de collecte de la palourde en fonction de chaque espèce toxique et du statut sanitaire des zones non inventoriées.

***Volet : Développement de nouvelles techniques d'élevage
(mésocosme, élevage en cages, repeuplements...)***

Mésocosme :

- Améliorer les résultats de production obtenus avec les larves de muge *Chelon labrosus* en mésocosme ,
- Approfondir les connaissances sur la biologie et le développement des larves.
- Elaborer une fiche technique (muges)

Repeuplement en Crevette et Sole

- Confirmation des pontes et des élevages des larves de la crevette royale
- Constitution de lots de reproducteurs de soles, et essais de ponte et d'élevages larvaires.

Volet : Estimation des stocks et ensemencement des retenues de barrages

- Evaluation du stock piscicole de la retenue de Sidi Sâad,
- Suivi de l'ensemencement du Sandre dans la retenue de Lebna
- Introduction de poissons fourrages dans la retenues de Sidi El Barrak afin de préparer l'introduction de carnassier (Sandre)
- Suivi des ensemencements de Muges dans les 2 barrages collinaires (Fartout et Beni Ata) et dans la lagune de l'Ichkeul.

Volet : Nutrition et suivi sanitaire

Rotifères

- Déterminer la qualité biochimique des rotifères d'eau douce cultivés pour l'alimentation des larves de sandre

Artemia

- Introduire une nouvelle technique de conservation des cystes.
- Etudier la qualité de l'Artemia moyennant des analyses biochimiques.
- Œuvrer dans le sens d'intégrer l'utilisation de l'Artemia locale en écloserie.
- Faire des essais de fertilisations dans les bassins de la saline de Sfax (en cas d'accord de la COTUSAL), sinon , continuer à faire la récolte habituelle.

Alimentation inerte

- Expérimentation sur le Tilapia d' aliments inertes formulés à partir de sous produits locaux (déchets de tomates, de dattes, de luzerne, déchets de sardines et de thon)
- Transfert des techniques à la profession

Laboratoire : Biodiversité et biotechnologies marines

Les principales actions prévues pour 2005 Sont :

Projet SINDBED

- Monitoring du site de ponte de la tortue marine sur les îles Kuriat
- Etude des échouages de tortues marines et des cétacés.
- Campagne de recensement des cétacés sur les côtes tunisiennes.
- Recensement et étude écobiologique de certaines espèces exotiques
- Base de données Algues et phanérogames
- Suivi de la migration des tortues marines par satellite

Projet NEBTA

- Culture et étude biochimique de la micro-algue *Dunaliella*.
- Etude biochimique de l'algue et l'enzyme produite par cette algue : la protéase.

Projet MORGEN

- Poursuite des essais de culture du corail
- Poursuite des essais de culture des éponges

Projet ISSALAMA

- Analyse et dosage de l'histamine en cours de stockage des produits de la mer
- Etude physiologique et survie des bivalves en dehors de l'eau

Projet ESSAMEC

- Suivi des cyanobactéries par prospection des barrages et des lacs colinéaires
- Méthallothioneines et altération de la membrane lysomale (Biomarqueurs).
- Etude de la pathologie des bivalves et réseau de surveillance

Laboratoire : Ressources marines vivantes

Pour l'année 2005, les différentes équipes de recherche sont appelées à continuer leurs efforts pour la réalisation des différentes composantes des actions de recherche ESREB, ESSATEL et ERACHID.

En effet, pour ces différentes actions, nous avons programmé les tâches suivantes :

Action ESREB

- Réaliser les opérations de prospection et de prélèvement des échantillons de coquillages dans la zone Estran de la région de Kerkennah et des îles Kneis.
- Entamer les opérations de prospection et de prélèvement des échantillons de coquillages au niveau de la zone marine (0 – 20 m) sur tout le littoral tunisien
- Effectuer les opérations de trie, d'analyse et de traitement des données issues de ces prospections
- Renforcer et compléter les études biologiques des principales espèces de coquillages choisies dans le cadre de cette composante
- Réaliser 4 campagnes de pêche expérimentale pour les ressources benthiques (2 au Nord, 1 à l'Est et 1 au Sud)
- Continuer les opérations de collecte des informations relatives aux activités de pêche dans les principaux ports de la région à travers le réseau d'enquêteurs déjà mis en place

- Continuer les opérations de suivi des campagnes de la pêche professionnelle dans le cadre du Comité tripartite (Recherche, Profession et Administration)
- Compléter les études biologiques des principales espèces de poissons, Crustacés et Céphalopodes choisies dans le cadre de cette action.
- Entamer les opérations de collecte et de traitement des données relatives à l'application des modèles bio-économiques pour les pêcheries de la crevette royale du golfe de Gabès et de la chevrette dans la région Nord de la Tunisie

Action ESSATEL

- Réaliser une campagne de prospections pour les petits pélagiques sur toute la côte tunisienne.
- Continuer et renforcer les opérations d'échantillonnage biométrique des plus importantes espèces au niveau des principaux ports des côtes tunisiennes et ceci par le biais du réseau d'enquêteurs déjà mis en place.
- Saisie, archivage et traitement des données issues de ces opérations
- Compléter les études biologiques pour les principales espèces des petits pélagiques choisies
- Réaliser une campagne de prospection spécifique dans la région de Hakl El Bouri (Sud tunisien) pour identifier et éventuellement quantifier les oeufs et les larves du thon rouge.
- Continuer les opérations de collecte de l'information relative aux études biologiques de quelques espèces de grands pélagiques telles que l'espadon et la thonine.
- Réaliser une campagne de prospections des œufs et des larves de poissons dans la région du golfe de Gabès à bord du N/O Hannibal.
- Renforcer les études de la variation spatio-temporelle des œufs des plus importantes espèces de poissons en fonction des facteurs environnementaux et localiser d'éventuelles zones de frayère.

Action ERACHID

- Réaliser une deuxième campagne d'observation des dauphins sur toutes les côtes tunisiennes afin de consolider les résultats obtenus en 2003.
- Expérimenter et tester l'efficacité des pingers pour la dispersion des dauphins

- Réaliser trois opérations de pêche expérimentale pour tester l'efficacité du chalut pélagique et renforcer les performances du chalut benthique dans les eaux tunisiennes.
- Renforcer l'expérimentation des nasses pour la pêche à la crevette dans la région du golfe de Gabès

Laboratoire : Milieu marin

Les actions qui polariseront l'activité du laboratoire du milieu marin au cours de l'année 2005 sont les suivantes :

- Développer les études thématiques à partir des données pluridisciplinaires obtenues dans le golfe de Gabès en étroite collaboration avec tous les intervenants et notamment dans le cadre du renforcement de la synergie entre les projets **ESSAHEL** et **EL MIRSAD**.
- Développer le modèle hydrodynamique pour le golfe de Gabès. Ce modèle sera calibré par les séries temporelles de courant dont l'acquisition est prévue au cours du deuxième trimestre de cette année.
- Instaurer une politique d'échanges des données conformes aux standards internationaux. Ce protocole s'appliquera tant au sein du laboratoire qu'avec les autres laboratoires de l'institut.
- Mettre en place un véritable mécanisme relatif à l'accréditation des différentes unités en charge des analyses (organique, inorganique, phytoplancton, hydrobiologie). Ce mécanisme s'appuiera sur les programmes nationaux en cours et en relation avec la thématique et bénéficiera de tout le soutien du laboratoire.
- Développer les composantes écologique et sédimentologie du modèle de la lagune de Bizerte (projet **EL BHIRA**).
- Réaliser une campagne pluridisciplinaire dans le golfe de Tunis.