



Ifremer

**Compte-rendu de mission en  
Tunisie  
(14-20 Décembre 2006)**

**Conchyliculture sur filière  
*INSTM-IFREMER***



*Jean PROU*

IFREMER 17390 La Tremblade (France)

Janvier 2007

*Remerciements : cet atelier a reçu le soutien financier du Service de Coopération et d'Action Culturel de l'Ambassade de France à Tunis, que je remercie chaleureusement.*

*Les chercheurs et personnels de l'INSTM ont assuré l'organisation sans faille de ces journées, qu'ils en soient sincèrement remerciés, et en particulier Monsieur Ridha MRABET son directeur, Mr Bechir Brini de l'INSTM Salambo, Messieurs Nejib MEDHIOUB, Wissem MOKNI et Mabrouk HAMZA de l'INSTM Monastir.*

*Que soit aussi remercié Nourreddine AYADI, professionnel de la conchyliculture, pour son accueil et sa disponibilité.*

## Agenda

Vendredi 15 Décembre : Arrivée à Tunis Carthage. Prise en main par Wissem Mokni. Transfert vers Monastir

Samedi 16 Décembre : Visite avec Wissem Mokni des sites potentiels de développement de la culture sur filières (Port au princes, Ghar el Melh, Golf de Tunis). Contact avec Mr Nourreddine AYADI, conchyliculteur.

Lundi 18 Décembre : Accueil INSTM Monastir. Visite du Centre. Réunion avec Wissem Mokni et Nejib Medhioub. et Nourreddine Ayadi

Mardi 19 Décembre : Réunion avec Wissem Mokni, Nejib Medhioub,.

Mercredi 20 Décembre : Visite au directeur de l'INSTM, Mr Ridha MRABET à Tunis et à son adjoint à la coopération, Mr Bechir BRINI.

Départ de Tunisie

En se basant sur les expériences conjointes des deux pays, les réunions à Monastir ont porté sur

-les conditions (biologiques, économiques, réglementaires) du développement de la conchyliculture sur filières en Tunisie

-les conditions d'intervention de l'INSTM avec l'administration et avec les professionnels de la filière

-les actions à mener dans le cadre la coopération entre l'INSTM et l'IFREMER.

# Adaptation de la conchyliculture sur filières en Tunisie

## Etat d'avancement et perspectives

### Introduction

La venue de Mr Jean PROU (Chef du laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais de l'IFREMER et en charge de la coopération avec l'INSTM sur le projet de développement de filières) du 15 au 20 Décembre a été l'occasion d'établir un bilan du projet et d'en étudier les options d'avancement. Trois points ont été développés lors de cette mission.

- l'état d'avancement du projet
- la participation de l'INSTM
- les actions à mettre en œuvre dans le cadre de la coopération IFREMER-INSTM en 2007

### Etat d'avancement

Le rapport N°2 de Juillet 2006 a fait le point sur les conditions physiques et hydrobiologiques d'implantation de filières de moules dans le nord de la Tunisie. Ce travail de l'INSTM (Laboratoire Aquaculture et Laboratoire du milieu marin) a permis de fixer les bases pour le choix des sites potentiels. Le site (Ghar el Melh) qui semblait posséder les meilleures caractéristiques physiques (protection des vents dominants) a été refusé pour un usage aquacole.

Il est ainsi apparu que d'autres sites devaient rapidement être identifiés pour ne pas freiner le développement de ce projet.

A l'évidence, le golfe de Tunis peut être considéré comme une zone à vocation aquacole pour l'installation de filières. Sur des critères bathymétriques, courantologiques, hydrobiologiques et trophiques plusieurs sites peuvent être identifiés mais un choix doit être fait en tenant compte de trois critères :

- la non-concurrence avec d'autres usages tels que le tourisme, les chenaux de navigation, les zones militaires, les zones protégées, etc.
- la viabilité économique dont l'évaluation doit être testée par le secteur professionnel (éloignement d'un port, de structures à terre, etc.)
- la présence d'épisodes de biotoxicité récurrentes

La viabilité économique des projets de développement des filières en Tunisie ne peut se satisfaire seulement des considérations scientifiques, si bonnes soit-elles. Des élevages expérimentaux en collaboration étroite avec les professionnels sont indispensables pour évaluer les chances de succès de ce projet dont la Tunisie attend beaucoup. Dans leurs décisions d'aménagement de la zone littorale, ces expérimentations seront nécessaires aux pouvoirs publics pour juger de l'opportunité ou non de développer cette activité dans d'autres sites.

Pour les professionnels, le choix de plusieurs sites offrent la possibilité de comparer les rendements et ainsi d'améliorer leur connaissance sur les capacités de l'environnement à supporter leurs élevages. Pour l'INSTM, il s'agit d'acquérir des données physique, biologique et trophique comparées sur les sites et d'affiner et d'augmenter sa capacité d'expertise vers l'administration.

Ainsi, à présent, la situation semble propice pour le démarrage d'actions de terrain et en particulier pour accompagner les professionnels sur des expérimentations grandeur nature.

Sans attendre l'identification de plusieurs sites et/ou l'emprise spatiale de ces sites, il semble réaliste de saisir l'opportunité offerte par un professionnel d'expérimenter sur deux sites.

Présenté par la DGPA, Monsieur Nouredine AYADI, ayant déjà des compétences en matière d'aquaculture a été rencontré les 16 et 18 Décembre 2006. Après une visite sur le terrain, deux sites ont été identifiés satisfaisant les critères apportés par l'INSTM (physiques et hydrobiologiques) et par Mr AYADI (économiques). Il s'agit d'un site choisi par l'INSTM et positionné au sud du site de Ghar el Melh : Kalhat el Andalos. Ce site a recueilli un avis favorable de Mr AYADI à cause de la proximité du port de Ghar el Melh. L'autre site est proposé par Mr AYADI. Il est situé à Port aux Princes Takelsa, au sud du golfe de Tunis. Ce site est proche des installations de purification de coquillages de Mr AYADI et a recueilli un avis favorable de l'INSTM pour ses caractéristiques physiques et de qualité des eaux.

## **La participation de l'INSTM**

L'expérimentation doit être conduite en partenariat entre l'INSTM et les professionnels. Une contractualisation semble nécessaire pour fixer les obligations de chacun. Elle pourra comporter :

- Mise en place des structures d'élevage par le professionnel
- Suivi des paramètres affectant le rendement (croissance, mortalités, prédation, compétiteurs, période de ponte, etc..). Ce point devra en même temps donner des indications au professionnel pour son propre élevage et fournir des indications à l'INSTM pour la comparaison des sites. Cette

partie pourra être traitée conjointement avec le professionnel par un partage des tâches

- Suivi des paramètres hydrologiques de l'environnement. Ce point est indispensable pour comparer les sites. Il reste à la charge de l'INSTM sauf les prélèvements qui pourraient sous condition être transférés au professionnel.
- Suivi de l'impact sur l'environnement benthique au dessous des filières. La biodéposition peut être considéré dans certains cas (courants faibles) comme un impact majeur des filières sur le fond (sédimentation). Un état des lieux au moment de l'étude d'impact et tous les (x) ans à la charge du professionnel peut être envisagé.
- Suivi des rendements commercialisables. Même si ces données sont difficilement fournies par les professionnels, il est indispensable pour les pouvoirs publics d'acquérir un minimum de données afin d'établir les statistiques de production.
- Bilan à 3 ans de l'activité économique, des relations INSTM-profession afin de tirer une expérience du projet de départ. Cet exercice d'évaluation devra aussi être l'occasion de dégager pour l'administration, les tendances du futur développement de la filière (extension des filières, nouveaux sites, etc...)

### Programme 2007-2010

Le programme de l'INSTM ne commencera que lorsque les concessions seront accordées. Le programme fait la différence entre les actions concernant les missions de l'INSTM d'une part (acquisition de connaissances et avis à l'administration) et celles qui relèvent de l'intérêt de la profession d'autre part. Même si elles se rejoignent dans plusieurs cas, il semble utile de bien les séparer afin de faciliter la contractualisation entre les deux parties.

La question de l'approvisionnement en naissain n'a pas été abordée

	INSTM	PROFESSION
Captage	Suivi des larves Gamétogenèse	Date de pose des collecteurs
	Veille technologique	Technique de collectage
Croissance	Comparaison entre sites (élevage standard)	Observations sur site
Rendements	Rendement (croissance kg/dt)*survie(%))	Rendement (kg/ dt)
	Croissance saisonnière	Itinéraires techniques

Taux de survie	Comparaison entre sites (élevage standard)	Observations sur site
Prédation	Mesure de l'intensité et	Constat de prédation
Compétiteurs	Mesure de l'intensité et solutions techniques	Constat de compétition
Hydrobiologie	Comparaison entre sites	Système d'alerte
	Variations saisonnières	
	Variations sur la profondeur	
Capacité trophique	Relation charge milieu (sur le boudin, entre les boudins, entre les lignes, entre les concessions)	Densité des élevages (sur le boudin, entre les boudins, entre les lignes)
	Capacité trophique Résistance au courant	Orientation par rapport au courant

## Recommandations générales

1/ Accélérer le déroulement du projet par la délivrance de concessions à un professionnel pour commencer les expérimentations en grandeur nature (viabilité économique)

2/ Discuter et contractualiser les rôles et implications de chacun pour les premières expérimentations et en particulier concernant les moyens lourds (filère, embarcations)

2/ Contractualisation INSTM-Professionnel pour le suivi sur 3 ans des paramètres de rendement des élevages et de l'environnement

3/ Mission donnée à l'INSTM de comparer les potentialités des sites pour développement futur de la filière

## Coopération INSTM-IFREMER 2007

- La coopération entre l'INSTM est active et productive. Elle doit rester à la hauteur des enjeux annoncés pour ce projet de développement de filières.
- Au delà des missions, les contacts par messagerie électronique doivent se renforcer pour établir une coopération continue et dynamique.
- Pour 2007, il peut être retenu, comme prévu, une mission de Jean PROU accompagnant un professionnel de la mytiliculture française : Mr Benoît DURIVAUX. Cette mission au printemps pourrait donner lieu à des échanges fructueux (conférences, réunions) entre

professionnels tunisiens et français. Il s'agira aussi de mettre en place les premiers essais de Mr AYADI avec le soutien de Mr DURIVAUX. Les protocoles scientifiques de suivi pourront être élaborés à cette occasion et discutés entre les chargés de projet tunisiens de l'INSTM et le missionnaire de l'IFREMER. Pour 2007, il n'a pas été jugé utile d'engager une mission tunisienne vers la France. En effet, la poursuite de la coopération scientifique est assujettie au démarrage du projet en Tunisie conditionné lui-même par l'attribution des premières concessions.

- Un échange avec le directeur de l'INSTM a fait apparaître le besoin d'un pilote de démonstration à Monastir. L'IFREMER est disponible pour participer à une réflexion sur la mise en place d'un tel outil correspondant aux nouvelles missions de la station de Monastir.
- Il a été convenu aussi d'étudier les possibilités de réponse à des appels d'offres européens pour renforcer la poursuite de la coopération. Une réponse à un appel d'offre FP7 est envisagé.



DIAPORAMA

LA CONCHYLICULTURE SUR FILIERE

Diapositive 1

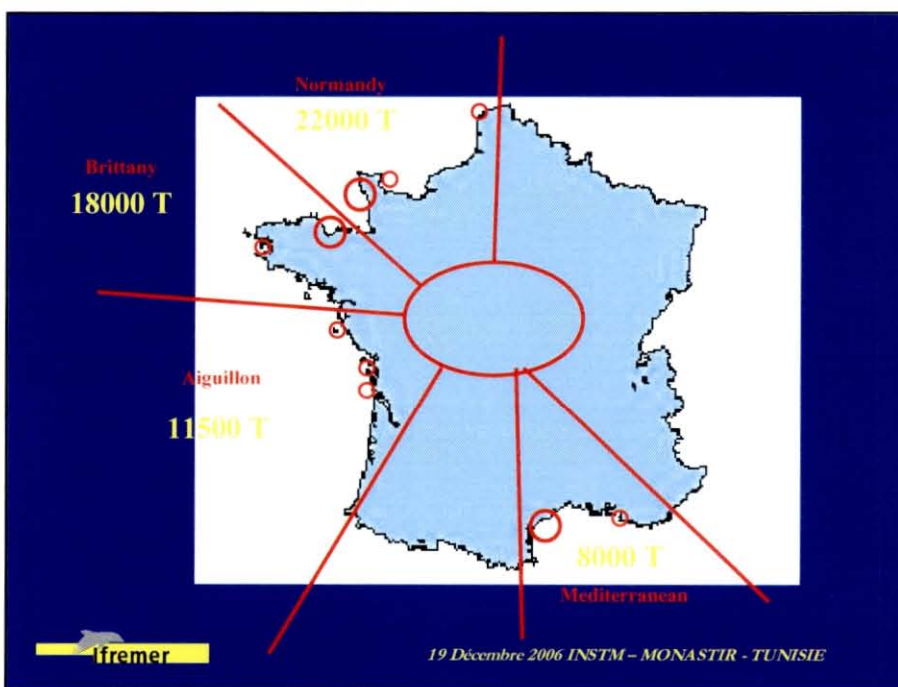
**La culture des moules sur filières en France :**  
**Le point de vue de la recherche scientifique**

Jean PROU

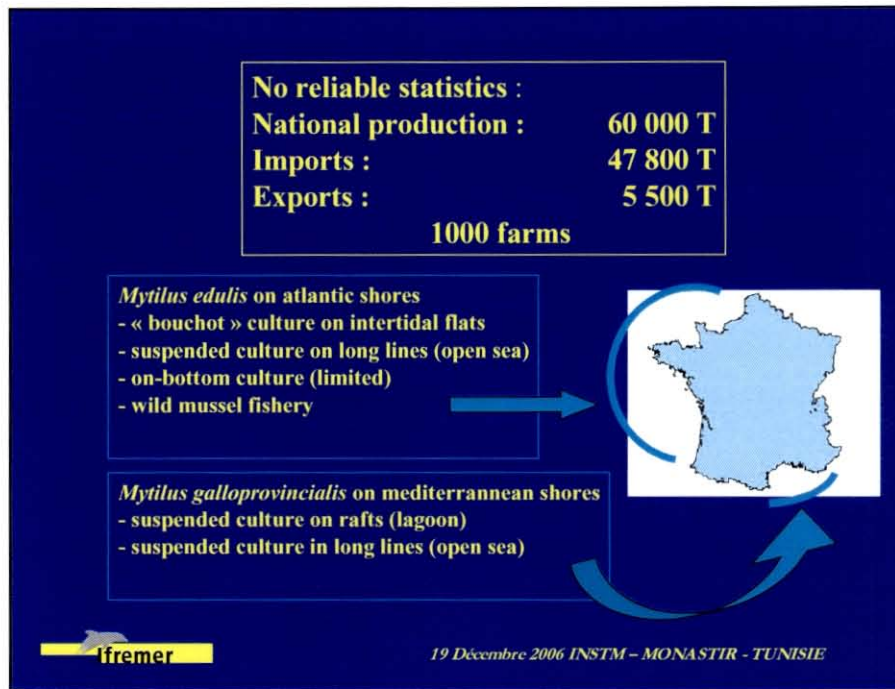


19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

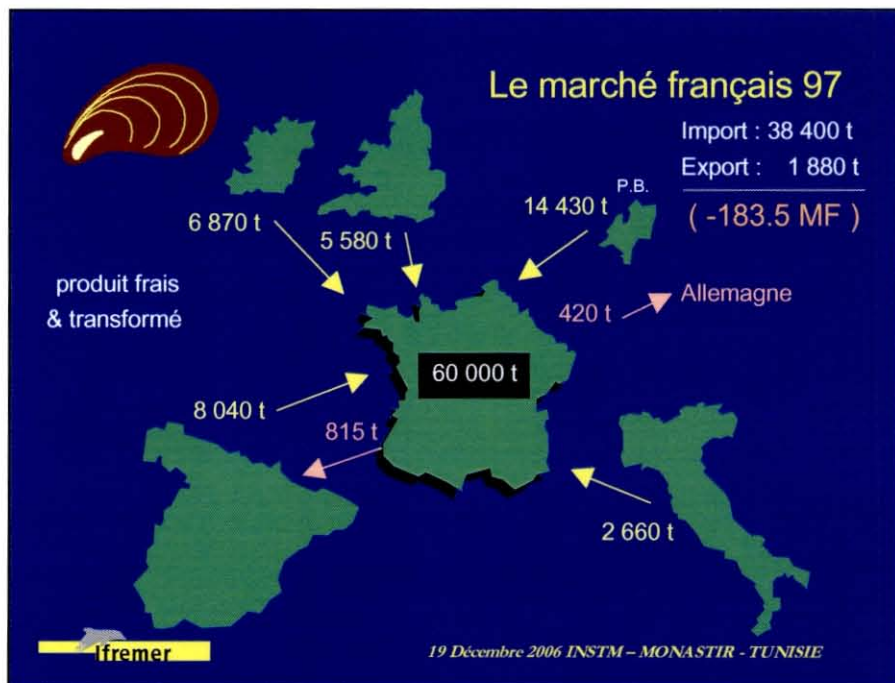
Diapositive 2



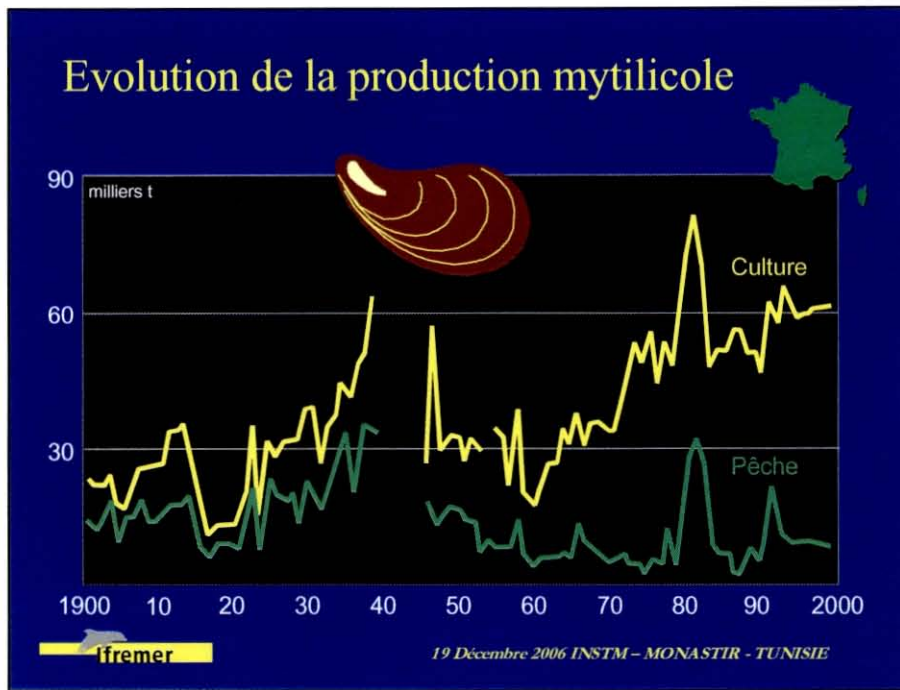
Diapositive 3



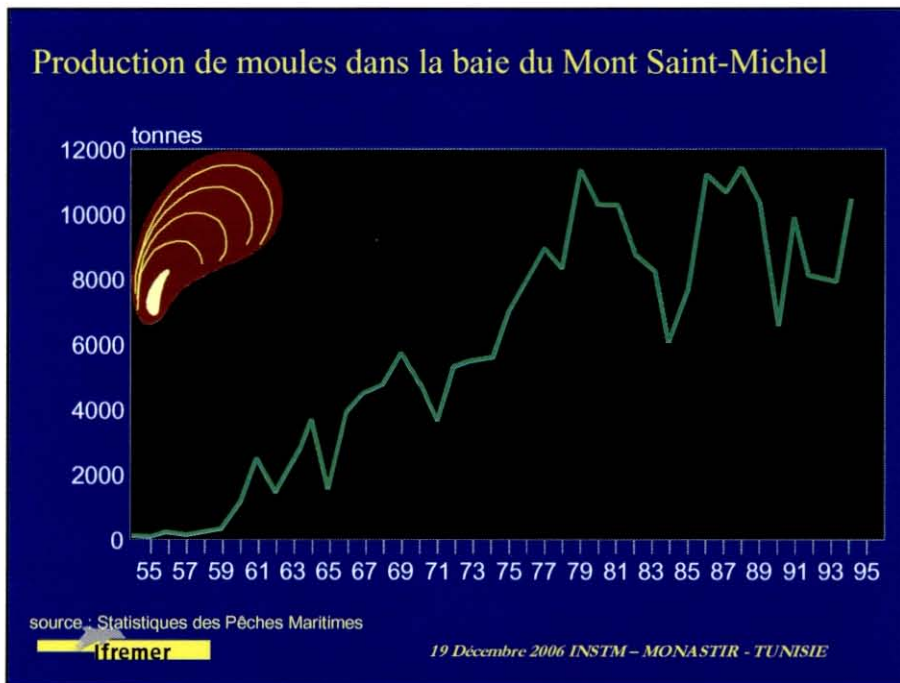
Diapositive 4



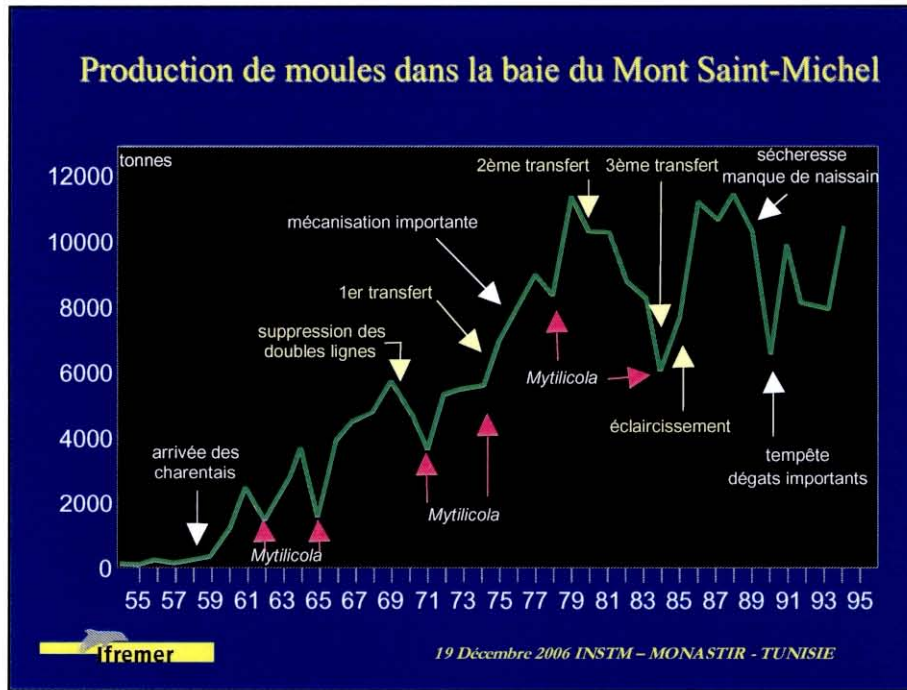
Diapositive 5



Diapositive 6



## Diapositive 7



## Diapositive 8

### Marketing :


- on atlantic coast, national production is harvested between june and january because of bad quality index after the reproduction season (March-May)
- on mediterranean coast, *M. galloprovincialis* is marketed all year long

mean consuming sizes :

### Consumption habits :

- mediterranean (*galloprovincialis*) : 26 g (stuffed mussels)
- atlantic (*edulis*) : 10.4 g

- strong demand for « bouchot » mussels (2.5 Euros vs 2 for imported)
- pronounced consumption of local products (*galloprovincialis* vs *edulis*)



### Imports :

- 60000 tons from :
  - Netherlands (september to april)
  - Ireland, GB (january to April)
  - Spain and Italy

19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 9



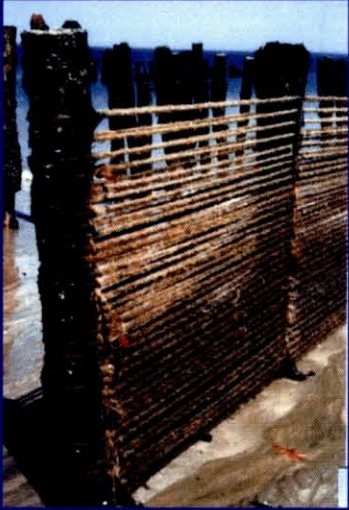
Diapositive 10



## Diapositive 11

**Collecting spat**


- intertidal : 3000 m coco ropes tightened on poles
- long lines : 500 m ropes wound on frames
- atlantic coast : from March to June
- mediterranean : peaks in spring and fall
- high inter-annual variability
- « long lines » better than « bouchot »
- not enough spat in the north : import from south



**ifremer**

19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

## Diapositive 12



**ifremer**

19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

## Diapositive 13

**« Bouchot » pole characteristics :**

- 4 to 7 m long
- 18 to 22 cm diameter
- pine, oak, exotic woods
- bark quality for best mussel grip
- lifetime : 3 to 6 years
- weakening by *teredo navalis*

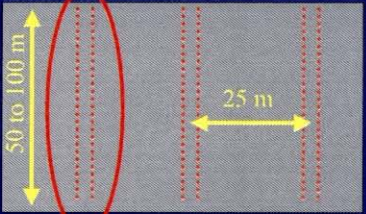


**ifremer**

19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE


## Diapositive 14

**Typical « bouchot » :**  
2 rows of wooden poles  
1 pole/m



**One « bouchot »**

25 meters between 2 « bouchots »

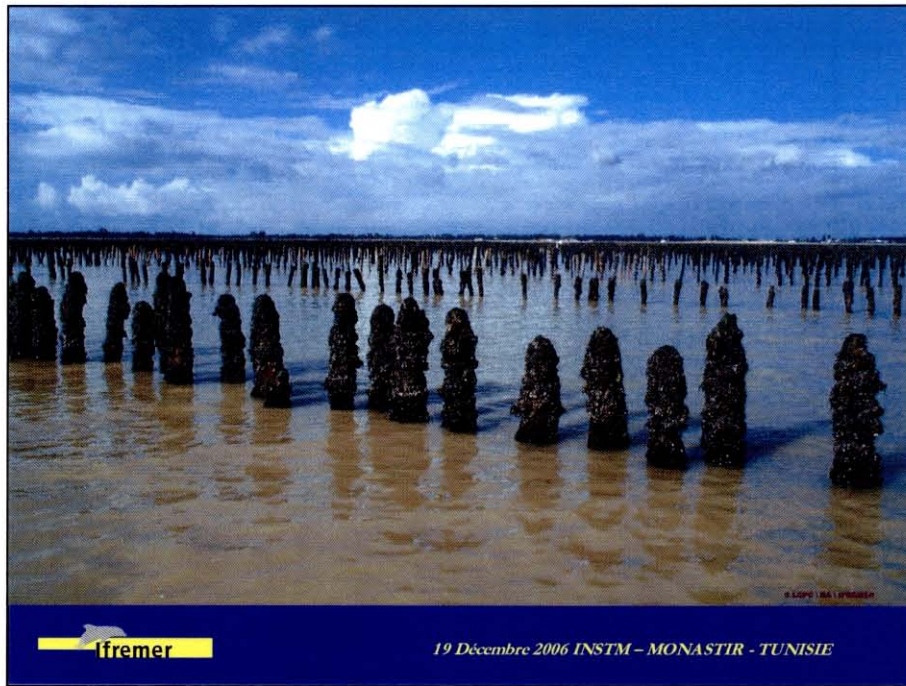


**ifremer**

19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE



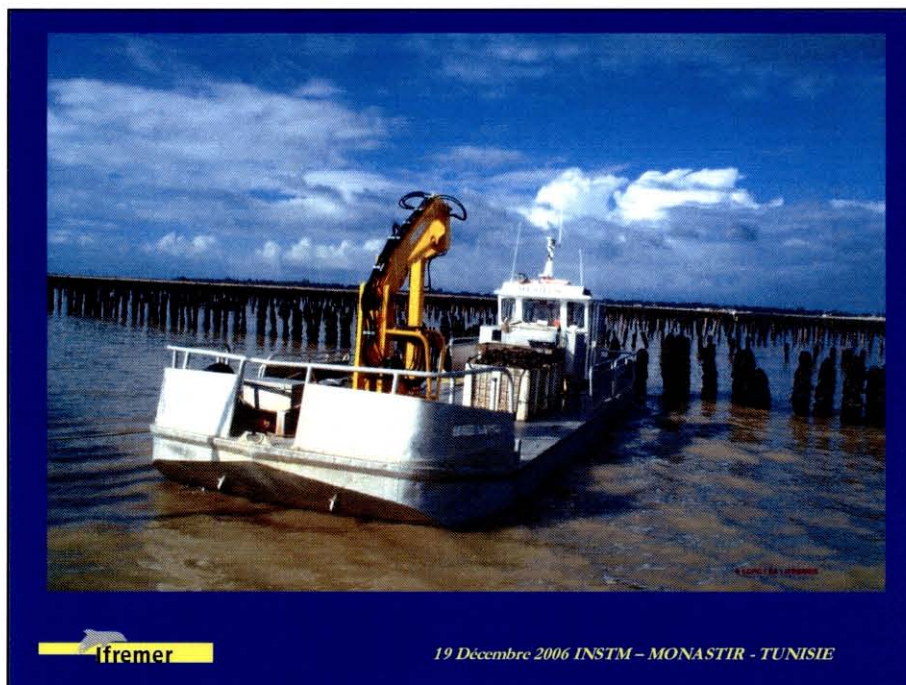
Diapositive 15



Diapositive 16



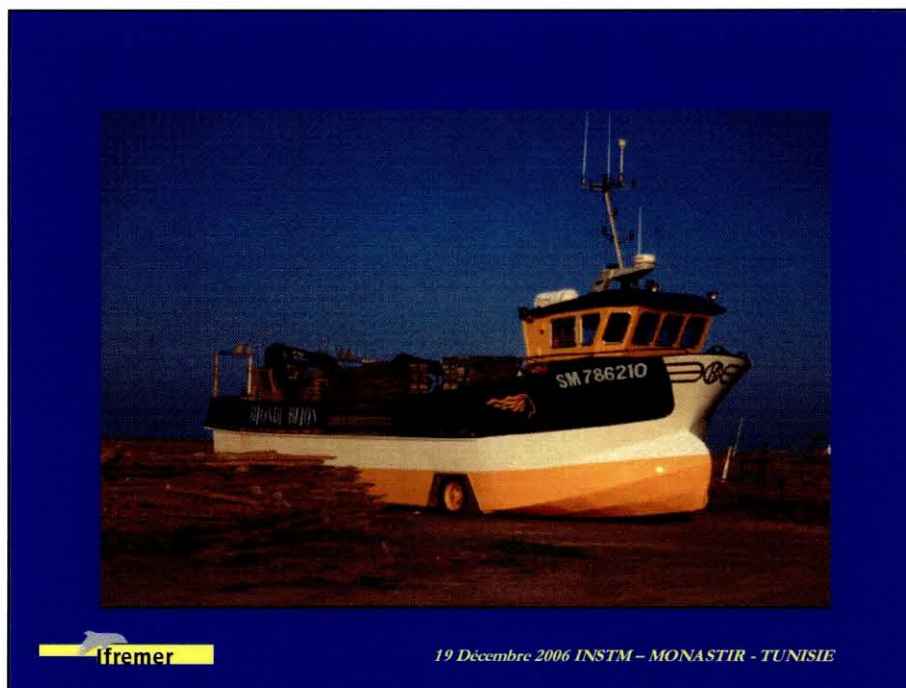
Diapositive 17



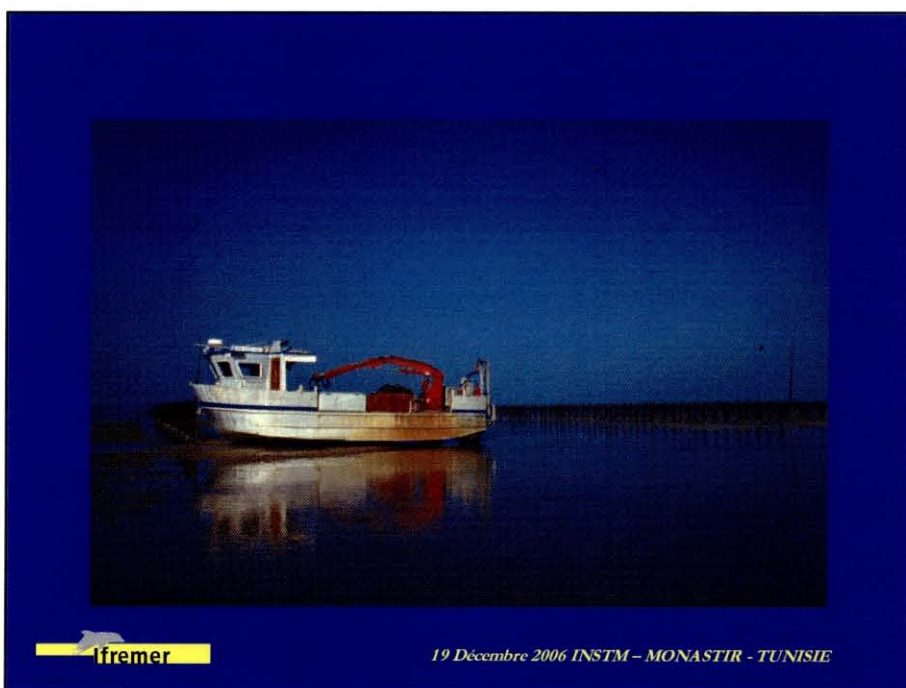
Diapositive 18



Diapositive 19




Diapositive 20




Diapositive 21

**Growth :**  
-12-15 months  
- growth is better on longlines  
- yield :  
    -25 to 60 kg/ « bouhot » pole  
    - 18-20 tons/ha/year (long lines)  
- growth occur mainly during springtime




**Harvesting :**  
- hydraulic fishing cylinder  
- harvesting, washing, grading, and packaging on specialized boats

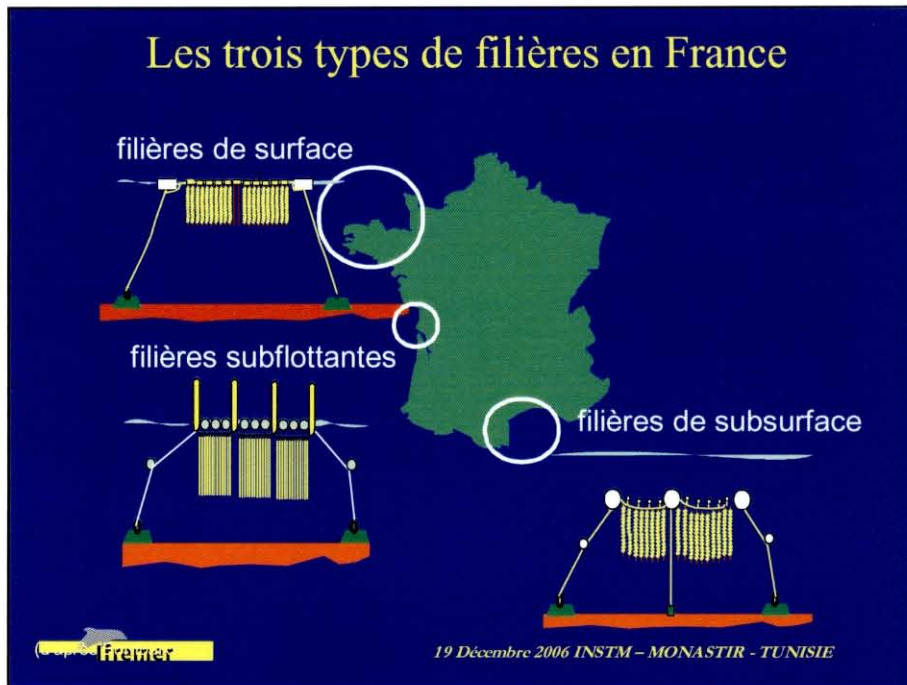
 19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 22

La filière : une technologie particulière

 19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 23



Diapositive 24

### Les systèmes d'élevage sur filières en France

L'élevage sur filières (moules) est apparu en France en Bretagne dans les années 1980.

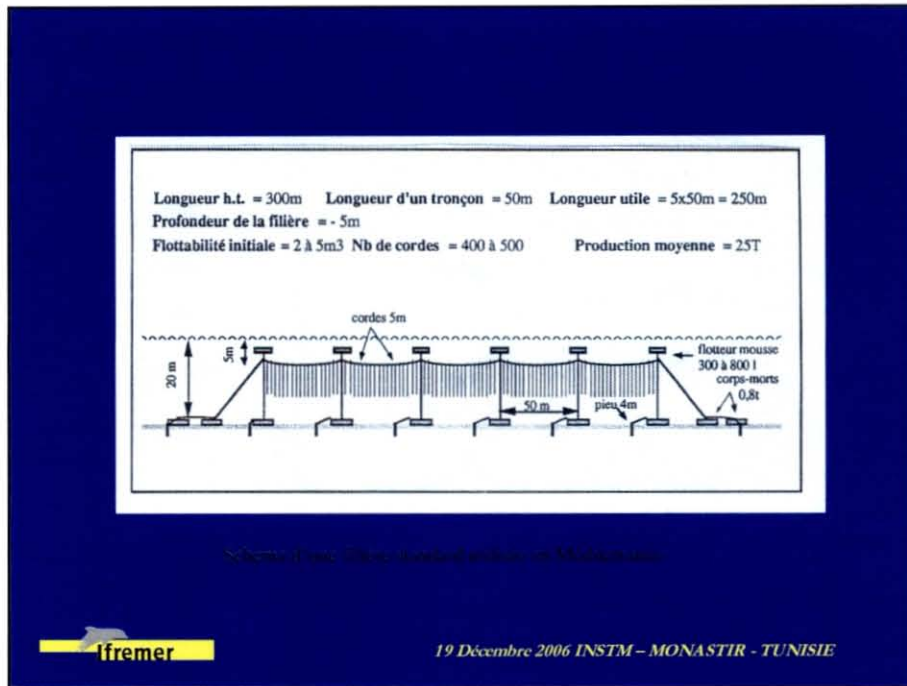
Les techniques sont adaptées aux conditions environnementales

- Bretagne filières de surface (site protégé de la houle et des tempêtes)
- Loire Atlantique filières immergées individuelles (site exposé)
- Pertuis Breton filières sub-surface (site en baie semi protégé)
- Méditerranéenne filières immergées (site en mer ouverte)

fremer

19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE

## Diapositive 25



## Diapositive 26

### Évolution des sites d'élevage sur filières

Zone	Mise en place	Evolution de la Situation	Surface
Bretagne	1980 maxi 14 projets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1985 : 8 projets</li> <li>• 2004 : 4 sites Groix, Bréhat, F. Fouesnant, Aber B.</li> </ul>	1. (60 ha, 62km)
Pertuis Breton	1987	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1991</li> <li>• 2004</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 ha 240 filières (100m)</li> <li>• 400 ha 240 filières (100m)</li> </ul> extension en cours
Méditerranée	1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1991</li> <li>• 2003</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 567 ha occupés (5000 t)</li> <li>• très forte réduction prédation par daurade (60%)</li> </ul>

**ifremer**    19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 27



Diapositive 28



Diapositive 29



Diapositive 30





Diapositive 31



Diapositive 32



Diapositive 33



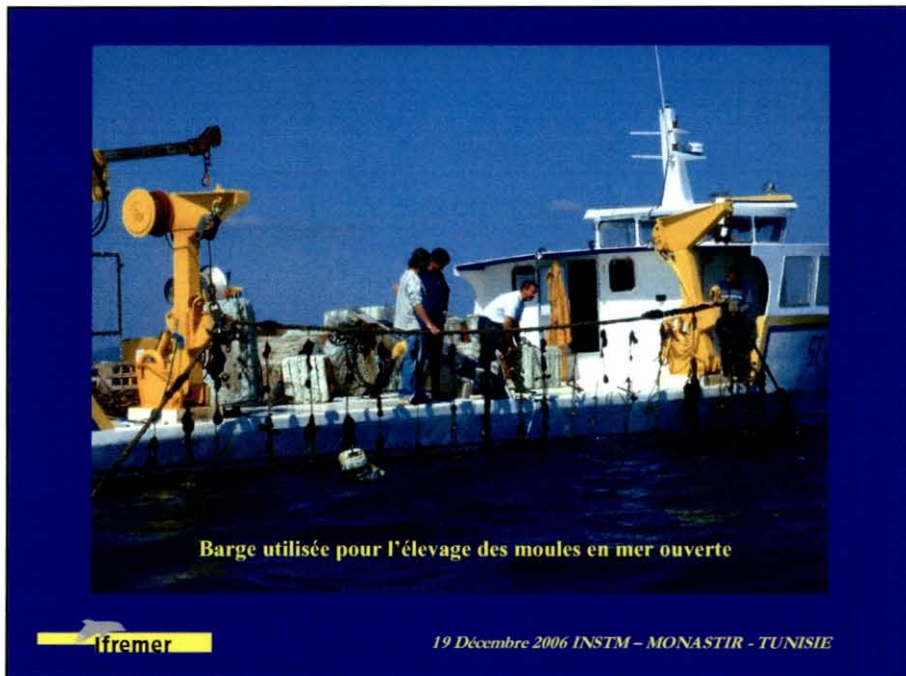
Diapositive 34



Diapositive 35



Diapositive 36



Diapositive 37

Les réseaux de suivi de la croissance et des mortalités

**ifremer** 19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 38

Des croissances différentes entre les techniques d'élevage

Figure 1 - Croissances mensuelles en longueur des seaux sur les sites d'Algulion et des Filères, 2005. Aggrégation de l'intervalle de confiance de 95 %. Croissances des adoultés pour les semaines 2005-2006 des deux sites.


**ifremer** 19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 39

### Des croissances différentes entre saisons

Evolution saisonnière du gain de poids moyen journalier en %  
 $(LNpF - LNpI) * 100 / (t1 - t0)$   
 Remoula 2000 à 2003

	2000	2001	2002	2003	2000-2003
Printemps (mars -juin)	0.68	0.34	0.36	0.61	0.50
Été (juin-septembre)	0.31	0.33	0.31	0.29	0.31
Automne (septembre-décembre)	0.10	0.20	0.08	0.13	0.13
Potentiel an (mars-décembre)	0.36	0.29	0.26	0.33	0.31

 19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 40


### Des croissances différentes entre les sites

Evolution saisonnière par site d'élevage  
 du gain de poids moyen journalier en %  
 Remoula 2000 à 2003.

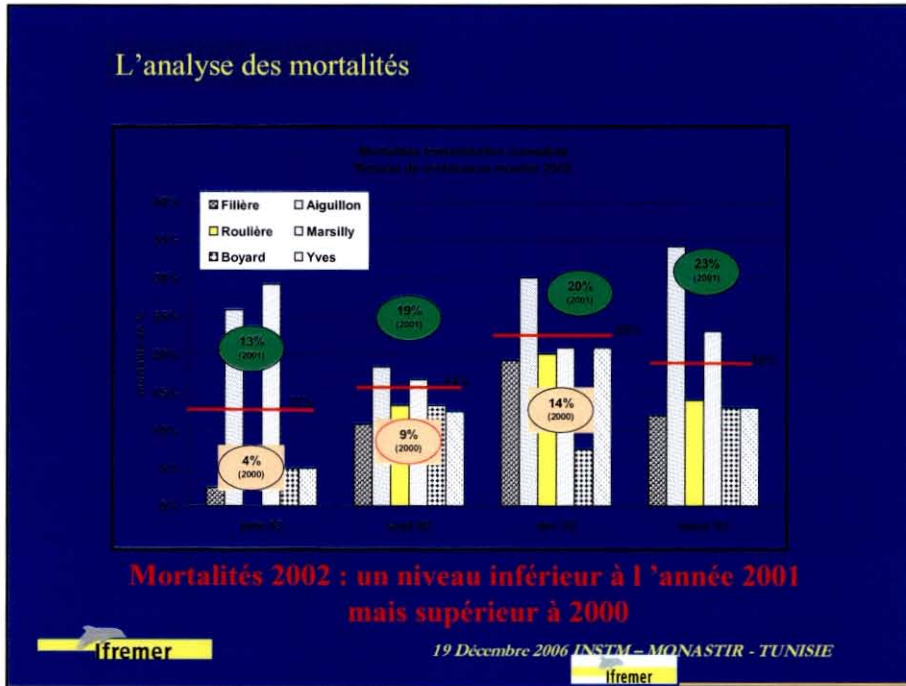
Sites	été 2000 (juin - septembre)	été 2001 (juin - septembre)	été 2002 (juin - septembre)	été 2003 (juin - septembre)	moyenne (juin-septembre) 2000-2003
Filère	0.46	0.33	0.38	0.38	0.39
Aguillon	0.21	0.28	0.25	0.24	0.24
Roulière	0.25	0.38	0.21	0.31	0.30
Marsilly	0.23	0.30	0.33	0.32	0.26
Boyard	0.43	0.32	0.38	0.29	0.36
Yves	0.27	0.28	0.27	0.28	0.23
moy an	0.31	0.31	0.31	0.34	0.30

Sites	automne 2000 (septembre-décembre)	automne 2001 (septembre-décembre)	automne 2002 (septembre-décembre)	automne 2003 (septembre-décembre)	moyenne (septembre-décembre) 2000-2003
Filère	0.25	0.34	0.18	0.34	0.33
Aguillon	0.11	0.07	0.01	0.20	0.10
Roulière	0.14	0.06	0.10	0.21	0.13
Marsilly	0.12	0.13	0.11	0.16	0.15
Boyard	0.06	0.32	0.12	0.07	0.14
Yves	-0.08	-0.01	-0.02	0.09	0.00
moy an	0.10	0.20	0.06	0.18	0.14

 19 Décembre 2006 INSTM – MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 41



Diapositive 42

### Les prédateurs et compétiteurs

ifremer 19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 43



Diapositive 44

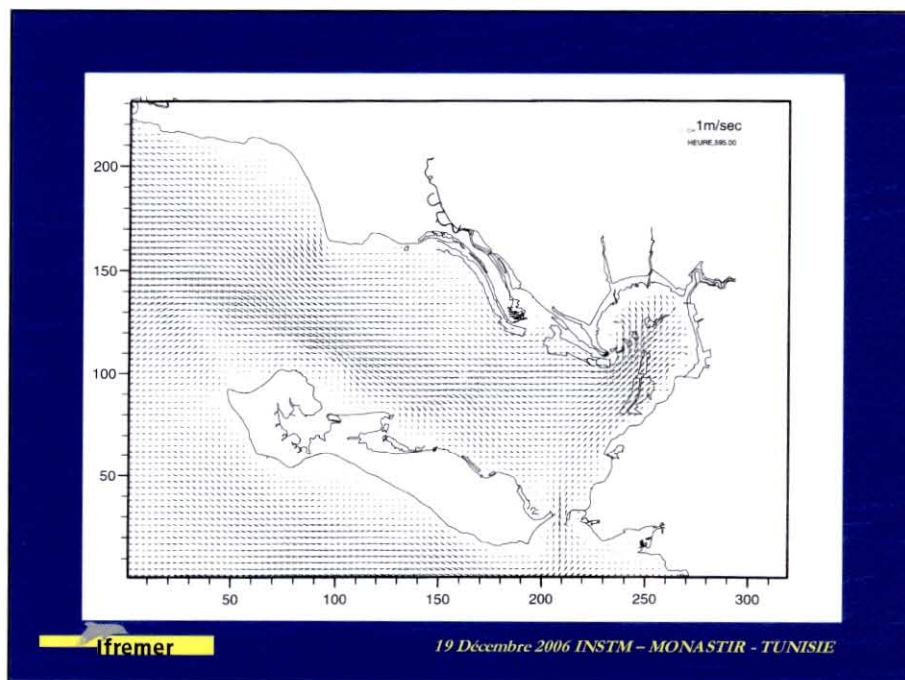


Diapositive 45

L'hydrodynamique

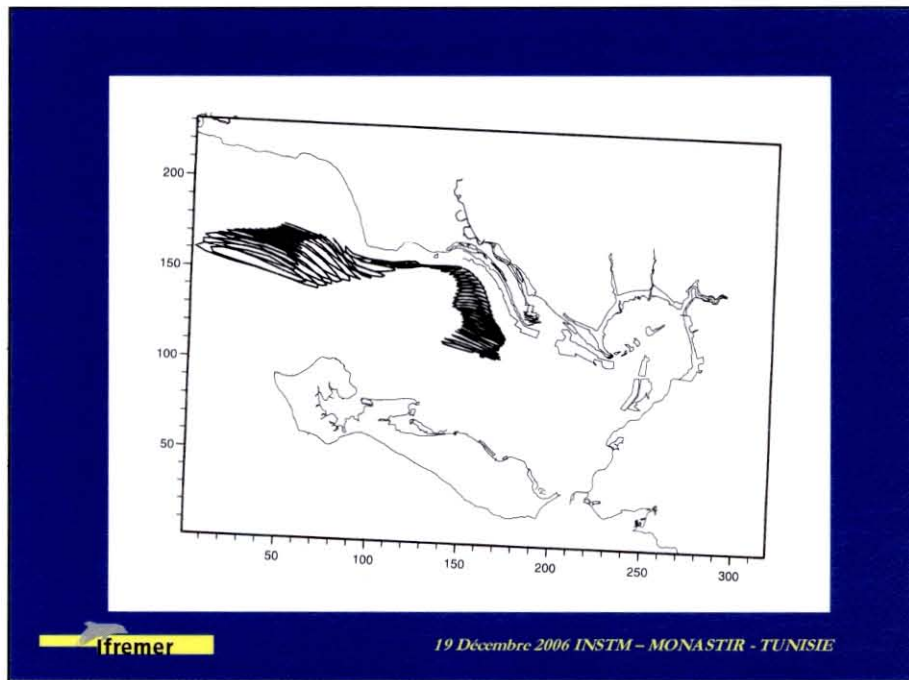
**ifremer** 19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE

Diapositive 46





Diapositive 47

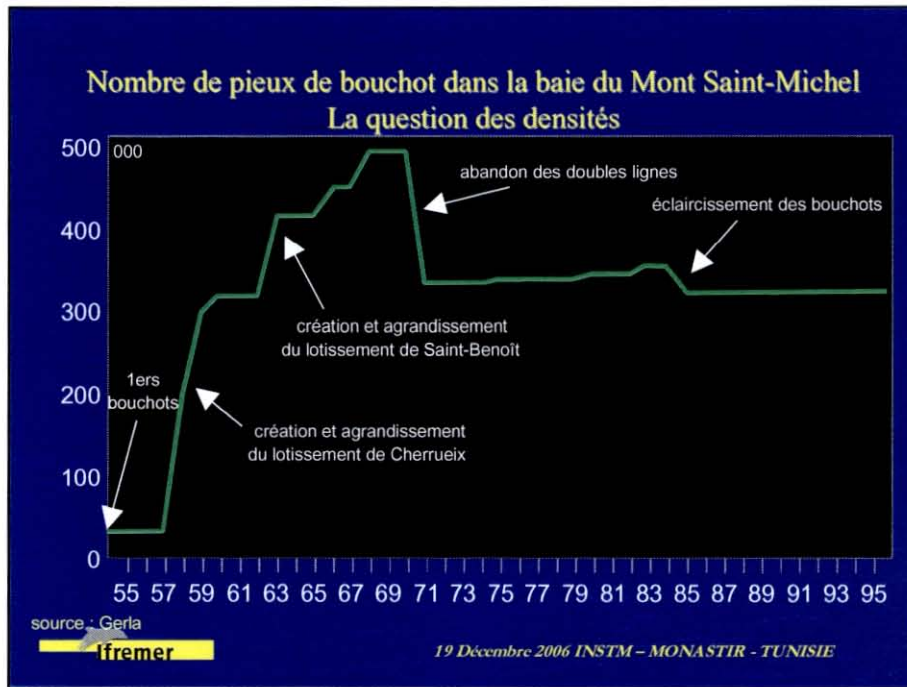


Diapositive 48

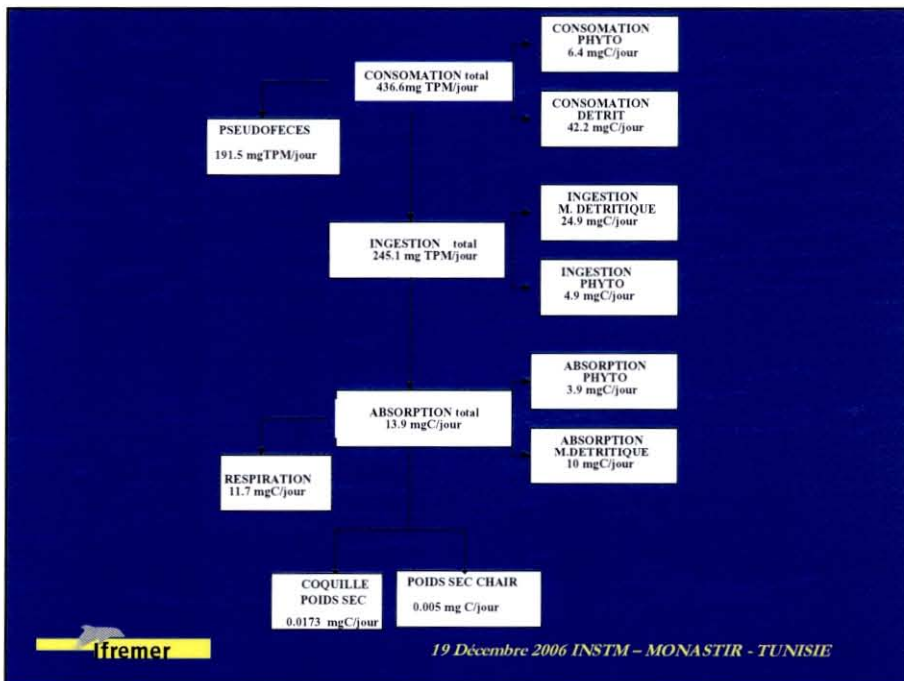
La capacité trophique

**lfremer** 19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE

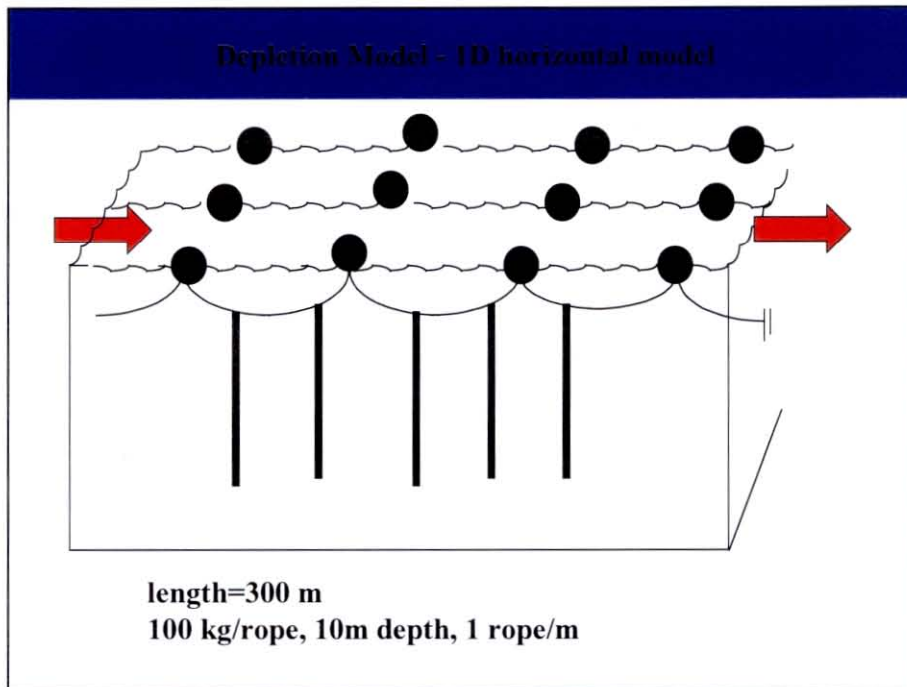
Diapositive 49



Diapositive 50




Diapositive 51



Diapositive 52

**Mission de l'IFREMER**

- Expertise et avis à l'administration
  - Identification des sites (aménagement)
  - Potentialités biologiques du site (densités)
  - Comparaison inter-sites (aménagement)
  - Suivi de la qualité des zones de production
  - Relation avec les autres usages
- Assistance aux économies maritimes
  - Définition des bonnes pratiques environnementales
  - Tendances inter-annuelles du rendement biologique
  - Évolution du statut sanitaire de la zone

 *19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE*

Diapositive 53



Diapositive 54



*Thank you*



**ifremer**

19 Décembre 2006 INSTM - MONASTIR - TUNISIE