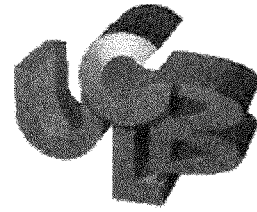




**enssib**  
Ecole Nationale Supérieure  
des Sciences de l'Information  
et des Bibliothèques



Université  
Claude Bernard  
Lyon I

**DESS Informatique Documentaire**  
**Rapport de recherche bibliographique**

**Estimation de l'effort de recherche sur le plancton dans  
l'Océan Atlantique  
Cas des Salpes (Tuniciers) et des Mollusques Pélagiques**

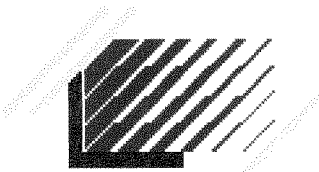
**Eri FUKAI**

Sous la direction du  
Professeur Paul NIVAL

**Laboratoire d'Océanographie Biologique et d'Écologie du Plancton Marin (URA 2077)**  
**Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 et CNRS**

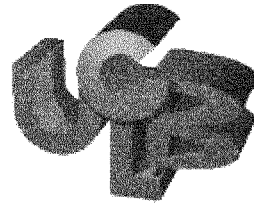


**Année 1997-1998**



**enssib**

Ecole Nationale Supérieure  
des Sciences de l'Information  
et des Bibliothèques



Université  
Claude Bernard  
Lyon I

**DESS Informatique Documentaire**

**Rapport de recherche bibliographique**

**Estimation de l'effort de recherche sur le plancton dans  
l'Océan Atlantique  
Cas des Salpes (Tuniciers) et des Mollusques Pélagiques**

EriFUKAI



Sous la direction du  
Professeur Paul NIVAL

**Laboratoire d'Océanographie Biologique et  
d'Écologie du Plancton Marin (URA 2077)**

**Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 et CNRS**

**Année 1997-1998**

1998  
10

**Estimation de l'effort de recherche sur le plancton  
dans l'Océan Atlantique  
Cas des Salpes (Tuniciers) et des Mollusques Pélagiques**

**EriFUKAI**

**RESUMÉ**

Ce rapport présente la méthodologie de recherche bibliographique employée pour estimer l'effort de recherche sur le plancton dans l'Océan Atlantique à partir des thèses soutenues en France et des publications scientifiques. Une analyse et une interprétation de ces estimations ont été tentées. Des synthèses bibliographiques pour deux groupes planctoniques particuliers, les Salpes (Tuniciers) et les Mollusques Pélagiques en Atlantique ont été rédigées.

**DESCRIPTEURS**

Plancton, Tuniciers, Mollusques planctoniques, Atlantique

**ABSTRACT**

This report presents the bibliographic research strategy used to estimate the scientific research effort on plankton in Atlantic Ocean based on thesis submitted in France and on scientific publications. An analysis and an interpretation of these estimations were attempted. Bibliographic synthesis of two planktonic groups, Salps (Tunicates) and pelagic Mollusks in Atlantic were written.

**KEYWORD**

Plankton, Tunicate, Planktonic Mollusk, Atlantic

*Je tiens à remercier Paul Nival pour m'avoir fourni ce sujet très instructif aussi bien du point de vue de la recherche bibliographique que scientifique, pour sa disponibilité et les discussions que j'ai pu avoir à l'occasion de cette recherche.*

*Les bibliothécaires de l'Institut Océanographique de Paris et du Musée Océanographique de Monaco m'ont fourni une aide très précieuse.*

*Je remercie enfin Maria Luiza Pedrotti, Catherine de la Signe et Suzanne Nival pour leur aide « logistique » et leur amitié.*

## SOMMAIRE

---

I. INTRODUCTION .....	7
II. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE .....	9
II. 1. Définition et évolution du sujet .....	9
II. 2. Définition des concepts généraux - Recherche des descripteurs.....	9
II. 2. a. Le plancton.....	10
II. 2. b. Les Salpes .....	10
II. 2. c. Les Mollusques pélagiques .....	11
II. 2. d. L'Océan Atlantique .....	11
II. 3. Validation des termes - Analyse des recherches préliminaires - Sélection des termes .....	11
II. 3. a. Le plancton.....	12
II. 3. b. Les Salpes .....	13
II. 3. c. Les Mollusques pélagiques .....	14
II. 3. d. L'Océan Atlantique .....	15
II. 4. Choix des moyens et des bases nécessaires pour les recherches.....	16
II. 4. a. Choix des moyens à utiliser.....	16
II. 4. b. Choix des bases bibliographiques .....	16
II. 5. Recherches sur les thèses portant sur le plancton soutenues en France .....	18
II. 6. Recherches concernant les publications scientifiques portant sur le plancton en Atlantique ..	20
II. 7. Recherches concernant les publications scientifiques portant sur les Salpes et les Mollusques Pélagiques en Atlantique .....	23
II. 8. Recherche des documents primaires.....	24
II. 9. Bilan de la recherche.....	24
II. 9. a. Recherches complémentaires sur Internet .....	24
II. 9. b. Pertinence des bases bibliographiques sur cédéroms et sur le serveur DIALOG.....	25
II. 9. c. Coût de la recherche sur DIALOG .....	25
II. 9. d. Durée de la recherche.....	27
II. 10. Établissement des listes de références bibliographiques et leurs citations dans le texte .....	27
III. ANALYSES ET SYNTHÈSES BIBLIOGRAPHIQUES.....	30
III. 1. Analyse des thèses portant sur le plancton soutenues en France .....	30
III. 1. a. Ensemble des thèses liées au plancton.....	30
III. 1. b. Thèses liées au plancton dans l'Océan Atlantique.....	32
III. 1. c. Evolution du nombre des thèses au cours des ans .....	34
III. 1. d. Répartition des thèses dans les différentes universités .....	35
III. 1. e. Synthèse bibliographique des thèses portant sur le plancton en Atlantique .....	36

III. 2. Analyse des publications sur le plancton dans l'Océan Atlantique dans la base bibliographique ASFA .....	37
III. 2. a. Ensemble des publications portant sur le plancton dans l'Atlantique .....	38
III. 2. b. Evolution des publications portant sur le plancton dans l'Atlantique .....	40
III. 2. c. Evolution des publications sur le plancton en fonction des différentes zones de l'Atlantique .....	41
III. 2. d. Ensemble des publications sur le phytoplancton et le zooplancton dans l'Atlantique Nord Est (ANE).....	43
III. 3. Synthèse bibliographique sur les Salpes (Tuniciers pélagiques) en Atlantique réalisée à partir des travaux publiés au cours des dix dernières années .....	45
III. 4. Synthèse bibliographique sur les Mollusques Pélagiques en Atlantique réalisée à partir des travaux publiés au cours des dix dernières années.....	47
IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	51
IV. 1. Références bibliographiques concernant les ouvrages généraux consultés pour la préparation des interrogations .....	51
IV. 2. Références bibliographiques concernant les thèses soutenues en France sur le plancton dans l'Atlantique .....	51
IV. 3. Références bibliographiques concernant les Salpes (Tuniciers) dans l'Atlantique .....	55
IV. 4. Références bibliographiques concernant les Mollusques pélagiques dans l'Atlantique.....	59

# INTRODUCTION

## I. INTRODUCTION

---

Dans le domaine de l'océanographie, comme dans tous les domaines scientifiques, un nombre croissant de travaux sont publiés. Il n'est, néanmoins, pas toujours aisé de connaître ou même d'avoir un ordre d'idée de la quantité des articles scientifiques publiés sur un sujet. Il était donc intéressant d'estimer cet effort de recherche sur un domaine assez précis en océanographie.

Cette recherche m'a été confiée par le Professeur Paul Nival, professeur à l'Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 -, responsable de la formation doctorale en Océanologie Biologique et appartenant au Laboratoire d'Océanographie Biologique et d'Écologie du Plancton Marin (URA 2077) à Villefranche-sur-Mer.

L'objectif principal de cette recherche bibliographique a ainsi été une estimation de l'effort de recherche sur un groupe biologique essentiel dans la vie des océans : le plancton. Ce sujet étant très vaste, une zone géographique a été fixée : l'Océan Atlantique.

Cette estimation a été basée sur les thèses soutenues dans les universités françaises et les publications scientifiques.

Un intérêt plus particulier a également été porté sur deux groupes d'organismes du plancton : les Salpes (Tuniciers) et les Mollusques Pélagiques.



# MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

## **II. MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE**

---

### **II. 1. Définition et évolution du sujet**

Plusieurs réunions avec le commanditaire ont permis de définir le sujet de cette recherche bibliographique, mais également de le faire évoluer en le recadrant au fur et à mesure des résultats obtenus.

La première approche demandée fut une estimation assez globale à partir de la littérature scientifique de l'effort de recherche sur le plancton dans l'Océan Atlantique, ainsi qu'une synthèse bibliographique également en Atlantique sur deux groupes zoologiques particuliers du plancton : les Salpes et les Mollusques Pélagiques.

A ce stade, ni les outils ni les moyens disponibles n'étaient encore précisés. Une fois les concepts envisagés et une première étude sur les moyens disponibles réalisée, une nouvelle discussion a permis de définir les termes à utiliser pour les différentes recherches bibliographiques ainsi que les bases à interroger.

Enfin, après les premiers résultats obtenus, plusieurs axes principaux ont été sélectionnés :

- Les thèses soutenues en France portant sur le plancton et plus particulièrement dans l'Océan Atlantique, une attention plus particulière étant portée sur la répartition de ces thèses par université, leur année de soutenance et leur sujet de recherche.
- Une estimation quantitative des publications scientifiques sur le plancton en Atlantique dans la base bibliographique spécialisée en océanographie : Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA), avec une analyse de l'évolution du nombre des publications au cours des deux dernières décennies et des zones géographiques étudiées. Les publications réalisées sur l'Atlantique Nord Est ont été plus particulièrement examinées.
- Des synthèses bibliographiques des études menées en Atlantique au cours de ces dix dernières années sur deux catégories d'organismes planctoniques : Les Salpes (Tuniciers) et les Mollusques Pélagiques.

Ces entretiens ont également permis de cerner les objectifs de ces recherches pour le commanditaire. Celles-ci devraient lui permettre d'avoir une idée globale de la production scientifique portant sur le plancton en Atlantique pour orienter les recherches futures en océanologie biologique mais également d'estimer l'intérêt et la faisabilité de nouveaux travaux, tels que des thèses.

### **II. 2. Définition des concepts généraux - Recherche des descripteurs**

En examinant les trois axes définis avec le commanditaire, ceux-ci sont liés principalement à quatre concepts, trois biologiques et un géographique : le plancton, les salpes, les mollusques pélagiques et l'Océan Atlantique avec ses différentes zones. Tous ces concepts ont été étudiés séparément puis les concepts biologiques ont été associés au concept géographique dans le cadre des différentes interrogations.

La mise en place de la stratégie de recherche bibliographique nécessite en premier lieu la recherche des termes liés aux différents concepts.

Cette première étape a consisté en une étude générale du sujet grâce à des discussions avec les chercheurs spécialistes du domaine et à des ouvrages généraux sur le sujet. Elle correspond principalement à une recherche que l'on pourrait qualifier de « manuelle ».

## II. 2. a. Le plancton

Grâce aux ouvrages généraux et de vulgarisation en océanologie biologique (BOUGIS, 1974 a, b ; SEGUIN *et al.*, 1997), la définition suivante du plancton a été trouvée :

**Plancton** = « ensemble des organismes vivants de nature végétale (phytoplancton) ou animale (zooplancton) n'ayant pas d'attache directe avec le fond ou la côte, et passant leur vie entièrement (plancton permanent ou holoplancton) ou partiellement (plancton temporaire ou méroplancton) dans le milieu liquide dans lequel ils flottent plus ou moins passivement. »

Cet ensemble est constitué par une multitude d'organismes différents appartenant à de nombreux groupes zoologiques. Il existe donc diverses classifications selon les besoins : d'après le mode de nutrition (**zooplancton**, **phytoplancton**), le cycle biologique (**méropiancton**, **holoplancton**), la taille (du plus petit au plus grand : **femtoplancton**, **virioplancton**, **picoplancton**, **bactérioplancton**, **ultraplancton**, **nanoplancton**, **microplancton**, **mésoplancton** ou **mésozooplancton**, **macroplancton**, **mégaloplancton**), la répartition dans le milieu (**épiplancton**, **mésoplancton**<sup>1</sup>, **infraplancton**, **bathypiancton**, **neuston** et **hyponeuston**).

Tous ces termes différents devront donc être considérés pour les différentes recherches liées au concept de « plancton ».

## II. 2. b. Les Salpes

La Bibliothèque Universitaire de Lyon I spécialisée dans le domaine scientifique possède des ouvrages de Zoologie Générale qui ont permis de définir la place taxonomique exacte de ces organismes planctoniques : les **Salpes**.

Ils appartiennent à l'embranchement des Tuniciers ou Urochordés, à la classe des Thaliacés et à la sous-classe des Salpes.

Comme pour le concept précédent, ces informations taxonomiques sur les Salpes ont pu être complétées grâce aux ouvrages généraux et de vulgarisation en océanologie biologique (BOUGIS, 1974 a, b ; SEGUIN *et al.*, 1997). Ils font donc partie du « plancton gélatineux », leur corps étant constitué d'un tube gélatineux et ils ont un mode de reproduction particulier en se multipliant sous forme de longues chaînes.

Les noms des espèces des Salpes vivant en Atlantique pris en considération dans la recherche bibliographique ont été fournis par Monsieur Jean-Claude Braconnot du laboratoire d'Océanographie Biologique et d'Écologie du plancton marin (URA 2077) à Villefranche-sur-Mer.

Par la suite au cours des premières interrogations, les groupes taxonomiques et les noms d'espèces de ces organismes ont été pris en compte.

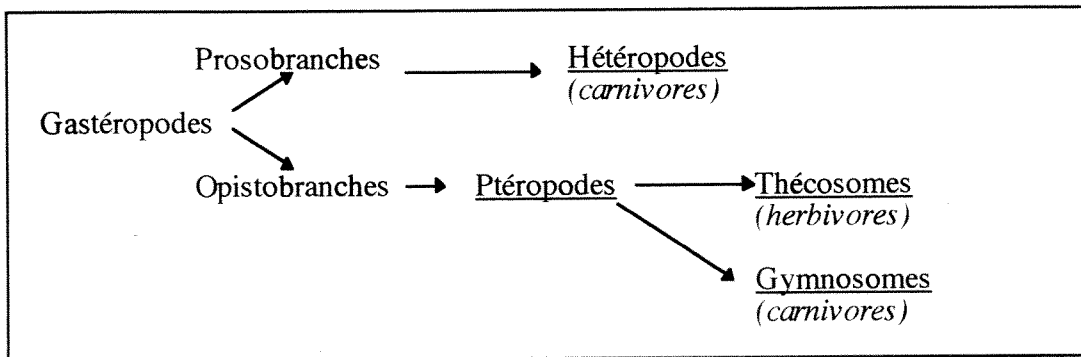
---

<sup>1</sup> Le terme mésoplancton a déjà été utilisé dans la classification par la taille. A l'usage, il n'est que très peu employé pour indiquer la répartition dans le milieu, il décrit plutôt une classe de taille.

## II. 2. c. Les Mollusques pélagiques

La même démarche que pour les Salpes a été effectuée pour connaître la position taxonomique de ces organismes.

Les Mollusques sont surtout connus par leur coquille, mais dans le cas des espèces vivant dans le plancton, donc en pleine eau, cette coquille s'est allégée et a même « disparue ». Les représentants planctoniques de cet embranchement appartiennent aux Gastéropodes et aux différents Ordres représentés sur la **Figure 1**.



**Figure 1** : Schéma de la classification de la Classe des Gastéropodes concernant les « Mollusques Pélagiques » (représentés soulignés)

Les noms d'espèces des Mollusques Pélagiques ont également été fournis par Monsieur Jean-Claude Braconnot.

Comme pour les Salpes, tous les termes liés à cette classification zoologique et aux différents noms d'espèces ont été retenus pour les premières interrogations.

## II. 2. d. L'Océan Atlantique

Ce dernier concept, correspondant à une zone géographique, est défini par le terme Atlantique. Cependant, si l'on veut essayer de distinguer des grandes zones au sein de cet océan, d'autres termes indiquant ces divisions géographiques doivent être pris en compte, tels que Nord, Sud, Est ou Ouest, avec en plus les différentes combinaisons entre ces termes, par exemple Nord-Est.

Dans ce cas également, tous ces termes ont été essayés au cours des premières interrogations.

## II. 3. Validation des termes - Analyse des recherches préliminaires - Sélection des termes

Une fois les termes liés aux différents concepts définis, il est nécessaire de les tester et de les valider au moyen d'interrogations sur des cédroms ou des bases bibliographiques disponibles gratuitement et enfin d'analyser les problèmes rencontrés au cours de ces validations pour essayer de les résoudre.

Dans cette partie, les termes sont présentés en Français pour une raison de simplification, seules les différences en Anglais et en Français sont indiquées.

L'étape de « validation » avec les différents moyens utilisés est décrite de façon détaillée seulement pour le premier concept - le plancton -, la même démarche ayant été suivie pour les autres concepts.

### II. 3. a. Le plancton

Tous les termes qui décrivent le concept de « plancton » ont donc été pris en compte pour toutes ces recherches. Leur validation a commencé avec la consultation d'un lexique ou d'un thésaurus, puis avec les premiers essais d'interrogation de bases bibliographiques qui ont été interrogées seulement sur une période d'une ou deux années. La syntaxe et les opérateurs logiques propres à chaque source ont été utilisés.

#### *Sources utilisées au cours de cette première étape*

- Deux cédéroms disponibles à l'ENSSIB ont ainsi été utilisés<sup>2</sup> : DOCTHÈSES concernant un domaine assez général et correspondant à l'ensemble des thèses soutenues en France, et PASCAL<sup>3</sup> plus scientifique. Pour DOCTHÈSES les notices étant rédigées en Français, les interrogations ont été faites dans cette langue et non en Anglais comme pour PASCAL.
- Le lexique des termes contrôlés de PASCAL sur papier a été consulté à Doc Insa à Lyon.
- D'autre part, le laboratoire d'Océanographie Biologique et d'Écologie du plancton marin (URA 2077) à Villefranche-sur-Mer dont dépend le commanditaire dispose d'une connexion Internet avec l'une des bases bibliographiques qui fait référence dans le domaine de l'océanographie : Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA). Cette connexion ne donne accès cependant qu'aux dernières années depuis 1996. Des essais ont donc été effectués en Anglais sur cette base par Internet.
- Le thésaurus de cette base a pu être consulté sur Internet <URL : [http:// moe.csa.com/helpV3 /asfa-thes/ab.html](http://moe.csa.com/helpV3/asfa-thes/ab.html)>. Le seul inconvénient pour cette consultation est un accès au terme recherché, possible uniquement à partir de sa première lettre.
- Les cédéroms et le thésaurus d'ASFA ont pu également être utilisés dans les bibliothèques spécialisées en océanographie à l'Institut Océanographique de Paris et au Musée Océanographique de Monaco.

#### *Résultats et analyse de ces recherches préliminaires*

- Seul un nombre restreint de ces termes est présent dans le lexique PASCAL et dans le thésaurus ASFA. Une recherche uniquement dans le champ Descripteur n'est donc pas suffisante pour récupérer tous les travaux en rapport avec le plancton. En général, les champs Titre et Résumé ont également été pris en compte pour les interrogations.
- Par contre, d'autres termes qui n'avaient pas été considérés, ont dû être rajoutés : **nanoplancton** s'écrit également avec deux « n » d'où **nannoplancton** ; **ichtyoplancton** ; **cryoplancton** (ajouté en 1980 dans le thésaurus ASFA, se dit du plancton vivant dans la glace ou la neige) ; **saproplancton** (ajouté en 1982 dans ASFA, correspond au plancton trouvé à la surface des eaux stagnantes, se développant sur la matière organique en décomposition).

---

<sup>2</sup> Les caractéristiques précises de ces bases bibliographiques sont décrites dans les parties suivantes qui les concernent plus directement : II.5 pour DOCTHÈSES et Tableau A (en Annexes) pour PASCAL

<sup>3</sup> Pour PASCAL disponible sur cédéroms à l'ENSSIB, la période couverte commence à partir de 1994.

- De plus, un certain nombre de termes peuvent être composés à partir de plusieurs préfixes qualifiant le plancton, par exemple **nano-phyto-plancton**.
- Pour la majorité des bases bibliographiques, comme il n'est pas possible de définir une troncature à gauche et comme les termes liés au plancton sont définis principalement par leur préfixe, il a été nécessaire de considérer chacun de ces termes. Une troncature à droite par contre a été utilisée pour pouvoir prendre en compte les formes plurielle et qualificative.
- Il n'y a pas eu de problèmes de polysémie rencontrés pour les termes liés au plancton.

Dans les deux langues considérées (Français et Anglais), les différences rencontrées correspondent uniquement à l'orthographe des termes : ichtyoplancton, sans « h » en Français et avec en Anglais, et plancton avec un « k » en Anglais. Tous les mots composés avec « plancton » présentent donc cette différence.

Après ces premières recherches, les termes sélectionnés pour les recherches bibliographiques, présentés ici en Français, ont donc été les suivants :

#### PLANCTON

PHYTOPLANCTON	ZOOPLANCTON	
HOLOPLANCTON	MEROPLANCTON	
EPIPLANCTON	INFRAPLANCTON	BATHYPLANCTON
FEMTOPLANCTON	VIRIOPLANCTON	
PICOPLANCTON	BACTERIOPLANCTON	ULTRAPLANCTON
NANOPLANCTON	NANNOPLANCTON	
NANOPHYTOPLANCTON	NANNOPHYTOPLANCTON	
MICROPLANCTON	MICROPHYTOPLANCTON	MICROZOOPLANCTON
MESOPLANCTON	MESOOPLANCTON	
MACROPLANCTON	MACROZOOPLANCTON	
MEGALOPLANCTON		
HYPONEUSTON	PHYTONEUSTON	NEUSTON
ICHTYOPLANCTON	CRYOPLANCTON	SAPROPLANCTON

### II. 3. b. Les Salpes

Les termes retenus pour les Salpes correspondent à ceux liés à leur classification zoologique et à leurs noms d'espèces. Cette validation a été effectuée avec les mêmes moyens que précédemment.

#### *Résultats et analyse de ces recherches préliminaires*

- Les interrogations sur les termes correspondant aux grands groupes zoologiques n'ont pas été pas satisfaisants car d'autres organismes appartenant au même groupe apparaissent dans les résultats, comme les Ascidiés pour le groupe des Tuniciers, et peuvent constituer un « bruit » important. Ces termes ont donc été éliminés pour les recherches.
- Une recherche du terme **salpe** avec une troncature à droite (salpe\*) prend en compte des termes en dehors de ce sujet (en Anglais et en Français) : équation Bethe-Salpeter (physique), salpêtre,

salpeter, Salpétrière. Les différentes formes du terme salpe(s) ont donc été considérées séparément.

- Un problème de polysémie est apparu : **Salpa** correspond également à des noms d'espèces de poissons. Le problème n'a pas pu être résolu de façon satisfaisante et une élimination manuelle a été décidée vu le nombre restreint de travaux sur ce sujet.
- Comme les interrogations concernent principalement les noms d'espèces, elles ont été réalisées sur les champs Titre, Descripteurs et Résumé.

Les termes correspondant à ce concept ont donc été les suivants (ceux qui ont été éliminés sont en italique, et les termes en Anglais et en Français sont indiqués) :

<i>TUNICIER(S)</i>	<i>TUNICATA</i>	
<i>UROCHORDE(S)</i>	<i>UROCHORDATA</i>	
SALPE - SALPES (fr.)	SALPIDAE	
SALP - SALPS (ang.)		
<i>THALIACE(S) (fr.)</i>	<i>THALIACAE</i>	
THALIA	SALPA	CYCLOSALPA
IHLEA	PEGEA	IASIS
BROOKSIA	WEELIA	RITTERIELLA
THETYS	TRAUSTEDTIA	

### II. 3. c. Les Mollusques pélagiques

Dans le cas des Mollusques pélagiques également, la validation de tous les termes liés à ce concept (classification zoologique et noms d'espèces) a été effectuée avec les moyens utilisés pour le premier concept .

#### *Résultats et analyse de ces recherches préliminaires*

- Les interrogations sur les grands groupes zoologiques (Mollusques et Gastéropodes) ont donné, là aussi, des résultats trop peu sélectifs. Les termes, concernant les groupes taxonomiques plus restreints, pris en compte ont été **Hétéropodes**, **Ptéropodes**, **Gymnosomes** et **Thécosomes**.
- Des problèmes de polysémie apparaissent pour un certain nombre de noms d'espèces : **Atlanta** (ville des États-Unis), **Clio** (déesse ou électron), **Heteropoda** (un ver polychète a le même nom d'espèce), **Pteropodidae** (groupe chez les Vertébrés correspondant aux roussettes). Dans ce cas également, une élimination « manuelle » des références non pertinentes a été décidée.
- Comme précédemment, les interrogations ont été réalisées sur les champs Titre, Descripteurs et Résumé.

Les termes sélectionnés pour ce concept ont donc été les suivants (ceux qui ont été éliminés sont en italique, et les termes en Anglais et en Français sont indiqués) :

<i>MOLLUSQUE(S) PELAGIQUE(S)</i>
PTEROPODE(S) (fr.)
PTEROPOD(S) (ang.)

GYMNOSOME(S) (fr.)		
GYMNOSOM(S) (ang.)	CLIONE	
THECOSOME(S) (fr.)		
THECOSOM(S) (ang.)	CYMBULIA	DESMOPTERUS
	LIMACINA	SPIRATELLA
	HYALOCYLIS	STYLIOLA
	CUVIERINA	CRESEIS
	CLIO	DIACRIA
	CAVOLINIA	PERACLIS
HETEROPODE(S) (fr.)		
HETEROPOD(S) (ang.)	ATLANTA	CARINARIA
	CARDIAPODA	FIROLOIDA
	PTEROTRACHEA	

### II. 3. d. L'Océan Atlantique

Les termes pris en compte au cours de ces premières interrogations pour ce concept ont été : « Atlantique » combiné avec toutes les différentes possibilités de zones géographiques.

#### *Résultats et analyse de ces recherches préliminaires*

- Après les premiers essais de validation, il est apparu que la combinaison par un opérateur logique (type ET) du terme Atlantique et du terme indiquant une direction n'était pas suffisante. Il faut inclure une notion de proximité au moyen d'un opérateur entre les deux termes, l'ordre des mots n'étant pas imposé. Les différentes combinaisons et toutes les possibilités d'orthographe et de formes (abréviations) ont ainsi été considérées séparément.
- Les essais avec la base ASFA ont permis de mettre en évidence une particularité de cette base : les océans sont séparés en zones délimitées de façon très précise. Les termes correspondant à ces zones sont détaillées dans le paragraphe décrivant cette base (II.6).
- En Français, un problème de polysémie existe pour la direction Est qui correspond également au verbe Etre.

Les différents termes considérés ont donc été les suivants :

<b>Français</b>	<b>Anglais</b>
ATLANTIQUE	ATLANTIC
NORD	NORTH(ERN)
SUD	SOUTH(ERN)
EST	EAST(ERN)
OUEST	WEST(ERN)
NORD EST	NORTHEAST(ERN)
NORD-EST	NORTH-EAST
NORD OUEST	NORTHWEST(ERN)
NORD-OUEST	NORTH-WEST



SUD EST	SOUTHEAST(ERN)
SUD-EST	SOUTH-EAST
SUD OUEST	SOUTHWEST(ERN)
SUD-OUEST	SOUTH-WEST

## **II. 4. Choix des moyens et des bases nécessaires pour les recherches**

### **II. 4. a. Choix des moyens à utiliser**

Différents moyens sont actuellement disponibles pour effectuer ces recherches bibliographiques. En effet, les bases de données sont accessibles de différentes manières :

- ⇒ en ligne au moyen de serveur type DIALOG ou QUESTEL
- ⇒ sur cédéroms
- ⇒ sur Internet

Compte tenu de la spécificité du sujet de cette recherche bibliographique correspondant à un bilan de la recherche réalisée sur le plancton, les Salpes ou les Mollusques Pélagiques, il est nécessaire d'accéder à des bases bibliographiques couvrant une période assez longue. Actuellement sur Internet, il n'est pas possible d'avoir accès à ces bases soit parce qu'elles ne sont accessibles que par abonnement soit parce qu'elles ne couvrent que l'année en cours.

Les recherches bibliographiques ont donc été principalement effectuées sur les cédéroms à l'ENSSIB et dans les bibliothèques spécialisées, ou en ligne par l'intermédiaire du serveur DIALOG.

### **II. 4. b. Choix des bases bibliographiques**

Pour le premier axe du sujet défini avec le commanditaire concernant les thèses soutenues en France sur le plancton, une interrogation du cédérom DOCTHÈSES disponible sur le réseau de l'ENSSIB répond parfaitement à cette demande.

Pour les autres parties du sujet de cette recherche bibliographique concernant des estimations assez globales de l'effort de recherche sur le plancton et sur deux groupes biologiques, le choix s'est donc porté vers les bases bibliographiques « anciennes », créées dans les années 70, qui couvrent une période assez longue et un domaine scientifique assez général ou plus particulièrement biologique, environnemental et océanographique.

A l'ENSSIB, il a été possible d'interroger les bases de données en ligne au moyen du serveur DIALOG qui offre l'accès à plus de 450 bases de données dans de nombreux domaines. DIALOG permet de sélectionner les bases pertinentes pour les interrogations, grâce à une recherche croisée dans la base DIALINDEX (n° 411). Tout d'abord, un choix d'un certain nombre de catégories parmi les grands domaines définis par DIALOG est nécessaire, puis une interrogation est lancée sur les descripteurs importants du concept que l'on recherche.

<b>Catégories sélectionnées</b>	<b>Intitulés dans DIALINDEX</b>
Marine Science	Marine
Environment	Environ
Science and Technology	Scitech

Dans un deuxième temps, les termes correspondant aux grands ensembles d'organismes dans le plancton et à la zone géographique ont été ainsi considérés.

**Equation de recherche**

S1 (PLANKTON? OR PHYTOPLANKTON? OR ZOOPLANKTON? OR ICHTHYOPLANKTON?) AND ATLANTIC<sup>4</sup>

Les résultats de cette interrogation sont reportés dans le **Tableau 1**.

**Tableau 1** : Résultats dans DIALINDEX de l'équation S1 : Nombre de références trouvées par Base interrogée. Seules les bases ayant plus de 500 références à cette équation sont indiquées.

Bases	Nombre de réf.	Bases	Nombre de réf.
SciSearch (n°434)	3147	Zological Records (n°185)	1801
Pascal (n°144)	2040	Oceanic Abstracts (n°28)	1377
Biosis (n°5)	1945	Geobase (n° 292)	993
Georef	1837	NTIS (n°6)	565

Les caractéristiques principales ainsi que les structures de ces bases sont décrites dans le **Tableau A** (en Annexes). Elles ont été reprises des « blue-sheets » fournis par DIALOG soit sous forme papier soit par Internet sur le serveur de DIALOG à l'adresse : < URL : [http:// krinfo.com /dialog/databases](http://krinfo.com/dialog/databases) >.

Les bases bibliographiques qui répondent le mieux à cette première approche (le plancton en Atlantique) correspondent à des bases scientifiques multidisciplinaires (SciSearch, Pascal), biologiques (Biosis, Zoological Records), géologiques (Georef, Geobase), océanique (Oceanic Abstracts) et enfin une base particulière correspondant plus à la littérature grise américaine (NTIS). La période couverte par ces différentes bases n'étant pas la même, ces résultats ne correspondent pas à des valeurs quantitatives réelles mais ne donnent que des indications.

Au cours de cette interrogation, il n'a pas été possible d'accéder à la base bibliographique de référence en océanographie : Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) qui ne fait pas partie du contrat passé par l'ENSSIB avec le serveur DIALOG. Ceci entraîne une stratégie de recherche différente car il n'est pas possible de travailler sur les différentes bases simultanément.

Pour essayer de comparer ASFA avec les autres bases, une estimation grossière peut être tentée en comparant les résultats obtenus pour toutes ces bases sur une seule interrogation sur le terme : plancton (**Tableau 2**). La base ASFA a été consultée sur cédéroms, pour les périodes 1978 à nos jours, dans les bibliothèques de l'Institut Océanographique de Paris et du Musée Océanographique de Monaco.

S2 PLANKTON?<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Sur DIALOG, toutes les interrogations ont été effectuées en Anglais avec une troncature « ? » (permettant de considérer les formes plurielle et qualificative).

<sup>5</sup> La troncature dans la base ASFA sur cédérom correspond au caractère « \* ».

**Tableau 2** : Résultats de l'équation S2 : Nombre de références trouvées par Base interrogée.

Bases	Nombre de réf.	Bases	Nombre de réf.
SciSearch (n°434)	11726	Oceanic Abstracts (n°28)	7212
Pascal (n°144)	10900	Geobase	4904
Biosis (n°5)	24502	NTIS (n°6)	3123
Georef	9493		
Zoological Records (n°185)	13445	ASFA (n° 144)	26272

Contrairement à S1 qui avait limité la recherche dans l'Océan Atlantique, ces résultats très élevés correspondent à toutes les références en rapport avec le plancton et comprennent ainsi tous les domaines biologique, physique ou géologique et tous les environnements marin ou d'eaux douces. Ils donnent cependant une idée de l'importance d'ASFA, avec 26272 références, dans le domaine des milieux aquatiques.

### *Choix des bases*

Suivant les axes du sujet définis avec le commanditaire, le choix des bases bibliographiques à interroger s'est donc porté sur les bases suivantes :

- DOCTHÈSES sur cédérom à l'ENSSIB pour l'analyse des thèses soutenues en France sur le plancton.
- ASFA sur cédéroms dans les bibliothèques de l'Institut Océanographique de Paris et du Musée Océanographique de Monaco pour l'estimation globale de la recherche sur le plancton en Atlantique.
- Les bases plus particulièrement biologiques (Biosis, Zoological Records) et océanographiques (Oceanic Abstracts) mais également multidisciplinaires (SciSearch, Pascal) sur le serveur DIALOG pour les recherches en Atlantique sur les deux groupes d'organismes : les Salpes et les Mollusques pélagiques. Les bases spécialisées en géologie ont été écartées car les travaux sur le plancton dans ce domaine concernent essentiellement la paléontologie et la sédimentologie.

## **II. 5. Recherches sur les thèses portant sur le plancton soutenues en France**

Les recherches concernant cette partie ont donc été effectuées sur la base DOCTHÈSES.

### *Description de la base bibliographique DOCTHÈSES*

Cette base regroupe les thèses soutenues en France et a les caractéristiques suivantes :

<b>Fournisseur d'information</b>	Agence Bibliographique de l'Enseignement Supérieur
<b>Domaines</b>	multidisciplinaire : droit, lettres, sciences humaines et sociales, théologie, économie, gestion, sciences et disciplines de santé.
<b>Contenu</b>	Thèses de doctorat soutenues en France, depuis 1972 pour Lettres et Sciences, depuis 1983 pour les disciplines de santé et depuis 1990 pour les vétérinaires.

<b>Nombre de références</b>	326 500 références
<b>Accroissement annuel</b>	20 000 références
<b>Période couverte</b>	1972 à nos jours
<b>Mise à jour</b>	semestrielle
<b>Dernière Mise à Jour</b>	décembre 1997
<b>Logiciel</b>	Bibliopolis

**Particularités de la recherche et équations**

- La première particularité de cette base est la langue : C'est la seule base dont les notices bibliographiques sont en Français. Toutes les interrogations ont donc été faites en Français.
- Les notices sont rédigées par les auteurs des thèses. Comme il n'y a pas de thésaurus, les descripteurs sont choisis par les auteurs eux-mêmes. Dans cette partie uniquement, une comparaison des résultats des interrogations effectuées sur tous les mots de la notice bibliographiques et de celles réalisées seulement sur les mots-clés a été faite et discutée dans l'analyse des résultats (paragraphe III.1.).
- Le logiciel utilisé pour la consultation de cette base ne permet ni les troncatures à gauche, ni les troncatures sur un nombre déterminé de lettres. Les opérateurs de proximité n'imposent pas l'ordre des mots mais seulement une distance entre eux.

Pour les recherches concernant l'estimation globale des thèses soutenues en France sur le plancton, tous les termes liés au plancton définis dans le paragraphe (II.3.a.) ont été utilisés. Une première interrogation (S3) a été faite avec tous les termes associés par un opérateur d'union (OU) et avec une troncature (\*). D'autres interrogations ont été effectuées pour chacun des termes séparément pour estimer leur importance spécifique. Ces interrogations ont été réalisées sur tous les mots de la notice bibliographique (dans le champ TX) et sur les descripteurs uniquement (dans le champ MC).

S3            PLANCTON\* OU PHYTOPLANCTON\* OU ZOOPLANCTON\* OU HOLOPLANCTON\* OU MEROPLANCTON\* OU EPIPLANCTON\* OU INFRAPLANCTON\*            OU            BATHYPLANCTON\*            OU FEMTOPLANCTON\* OU VIRIOPLANCTON\* OU PICOPLANCTON\* OU BACTERIOPLANCTON\* OU ULTRAPLANCTON\* OU NANOPLANCTON\*            OU            NANNOPLANCTON\*            OU NANOPHYTOPLANCTON\* OU NANNOPHYTOPLANCTON\* OU MICROPLANCTON\*            OU            MICROPHYTOPLANCTON\*            OU MICROZOOPLANCTON\*            OU            MESOPLANCTON\*            OU MESOZOOPLANCTON\*            OU            MACROPLANCTON\*            OU MACROZOOPLANCTON\*            OU            MEGALOPLANCTON\*            OU HYPONEUSTON\* OU PHYTONEUSTON\* OU NEUSTON\* OU ICTHYOPLANCTON\*            OU            CRYOPLANCTON\*            OU SAPROPLANCTON\*

Quand la zone géographique a dû être prise en compte, cette équation a été associée avec le concept général concernant l'Océan Atlantique :

**S4 S3 ET ATLANTIQUE**

Dans le cas de DOCTHÈSES, il n'a pas été possible d'interroger sur les différentes zones de l'Atlantique et celui-ci a été considéré dans son ensemble.

D'autres interrogations ont également été effectuées au fur et à mesure de l'examen des premiers résultats d'où une recherche des thèses liées à la paléontologie au moyen d'un opérateur d'exclusion (SAUF) :

**S5 S4 SAUF PALEO\*<sup>6</sup>**

Enfin, d'autres recherches de ce type ont été effectuées en fonction de la date de soutenance ou de l'université. Dans ce cas, ces équations ont été associées à un autre critère de recherche défini dans des champs spécifiques de DOCTHÈSES correspondant à la date ou à l'université.

## **II. 6. Recherches concernant les publications scientifiques portant sur le plancton en Atlantique**

Cette deuxième partie correspond à toutes les recherches effectuées sur les cédéroms de Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA).

### ***Description de la base bibliographique ASFA***

Trois cédéroms constituent actuellement la base ASFA : le premier pour la période 1978-1987, le deuxième pour la période 1988-1996 et le troisième pour le premier semestre 1997. Les informations générales sur cette base sont les suivantes :

<b>Producteur</b>	Cambridge Scientific Abstracts sous contrat avec la FAO (Food and Agriculture Organization)
<b>Domaines</b>	Information scientifique et technique sur l'environnement marin et les eaux douces.
<b>Contenu</b>	références bibliographiques provenant de 5000 périodiques, et d'autres sources (livres, monographies, comptes-rendus de conférences et rapports techniques).
<b>Nombre de références</b>	586 000 références (Octobre 1997)
<b>Période couverte</b>	1978 à nos jours
<b>Mise à jour</b>	semestrielle
<b>Dernière Mise à Jour</b>	septembre 1997
<b>Logiciel</b>	WinSPIRS 2.0

<sup>6</sup> Cette troncature permet de prendre en compte les termes du domaine de la paléontologie tels que paléoenvironnement ou paléoclimatologie...

### Particularités de la recherche et équations

- La particularité la plus importante de cette base est l'existence d'un thésaurus spécialisé dans le domaine aquatique. L'indexation de cette base bibliographique est réalisée par des professionnels au moyen de ce thésaurus. Cette particularité a une conséquence directe sur la pertinence des descripteurs, et en particulier sur l'indication de la zone géographique étudiée.

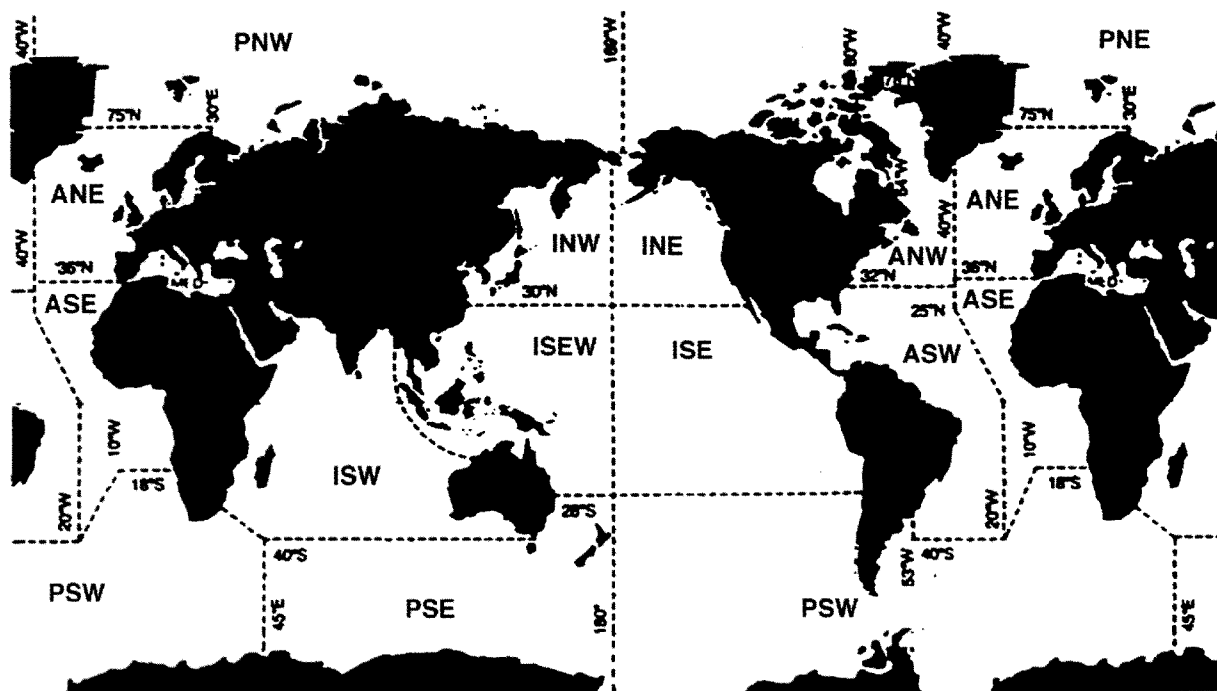


Figure 2 : Zones géographiques d'ASFA et leurs abréviations (d'après la base ASFA version papier)

- A cause de cette spécificité d'ASFA, il a été possible d'estimer l'effort de recherche sur le plancton dans les différentes zones de l'Atlantique.
- Dans le cas d'ASFA, les zones sont délimitées de façon très précise selon des coordonnées géographiques bien définies (Figure 2). Dans l'Atlantique, elles sont nommées par les abréviations suivantes : AN (Atlantique Nord), AS (Atlantique Sud), ANE (Atlantique Nord Est), ANW (Atlantique Nord Ouest), ASE (Atlantique Sud Est), ASW (Atlantique Sud Ouest). Un champ spécial pour ces zones (OZ = Ocean Zone) existe dans le cas des cédéroms, cependant il n'est pas présent dans toutes les notices bibliographiques. La zone géographique est de toutes les façons incluse dans le champ Descripteurs (DE).
- Deux de ces abréviations posent cependant un problème en Anglais : AN et AS qui sont respectivement un article et un adverbe. Dans ASFA, ils ne sont pas considérés comme des mots vides. La recherche de ces termes correspondant à une indication géographique a été faite uniquement dans le champ Descripteur dans lequel ils ne peuvent qu'indiquer une zone géographique : AN = Atlantique Nord et AS = Atlantique Sud.
- Les interrogations ont donc été faites sur les champs Titre, Descripteur et Résumé en général sauf dans le cas de AN et AS.
- Le logiciel utilisé pour l'interrogation de cette base a les mêmes caractéristiques que celui de DOCTHÈSES pour l'opérateur de proximité et pour les troncatures.

- La séparation des cédéroms par période de 10 ans environ (1978-1987 et 1988-1996) a facilité l'étude de l'évolution du nombre de publications au cours de ces deux dernières décennies.

Pour les recherches concernant les termes liés au plancton dans cette base, les mêmes équations que dans la partie précédente ont été utilisées en Anglais. Par contre, pour les zones de l'Atlantique, toutes les possibilités et toutes les orthographes déjà sélectionnées (paragraphe II.3.d.), ainsi que les abréviations ont été prises en compte.

Par exemple, en Anglais, pour l'Atlantique Nord Est : North East Atlantic, North-East Atlantic, Northeastern Atlantic et l'abréviation ANE.

**S6** ANE OR (ATLANTIC NEAR1 NORTHEAST\*) OR (ATLANTIC NEAR1 NORTH-EAST)

avec OR = opérateur logique d'union, NEAR 1 = opérateur de proximité à une distance de 1 mot, \* = troncature

Comme pour l'Atlantique Nord et Sud les abréviations AN et AS ont été recherchées uniquement dans le champ Descripteur (DE), l'équation devient :

**S7** (AN IN DE) OR (ATLANTIC NEAR1 NORTH\*)

Si l'on veut prendre en compte tout l'Océan Atlantique, toutes les équations pour les différentes zones ont été associées avec un opérateur d'union OR.

Une recherche sur les références en rapport avec la paléontologie a également été effectuée pour en estimer leur part.

Au cours des interrogations sur ASFA, de grandes catégories, en fonction de leur mode de nutrition et leur taille, englobant plusieurs termes caractérisant le plancton ont été constituées qui sont les suivantes :

⇒ **total phyto** = phytoplankton\* or picoplankton\* or nanoplankton\* or nannoplankton\* or nanophytoplankton\* or nannophytoplankton\* or microplankton\* or microphytoplankton\*

⇒ **total zoo** = zooplankton\* or holoplankton\* or meroplankton\* or microplankton\* or microzooplankton\* or mesoplankton\* or mesozooplankton\* or macroplankton\* or macrozooplankton\* or megaloplankton\*

⇒ **total phyto + total zoo** = les deux précédents associés par ET

⇒ **pico** = femtoplankton\* or virioplankton\* or picoplankton\* or bacterioplankton\* or ultraplankton\*

⇒ **nano** = nanoplankton\* or nannoplankton\* or nanophytoplankton\* or nannophytoplankton\*

⇒ **micro** = microplankton\* or microphytoplankton\* or microzooplankton\*

⇒ **macro** = mesoplankton\* or mesozooplankton\* or macroplankton\* or macrozooplankton\* or megaloplankton\*

Enfin, dans l'ANE, la récupération des pays où se situent les laboratoires du premier auteur des publications a été possible dans le champ AF (Affiliation).

*Remarque* : Les mêmes interrogations sont possibles sur la base ASFA accessible par Internet, cependant il n'est pas possible, comme sur le cédérom ou la base en ligne, de croiser plusieurs équations et de constituer des profils de recherche. Il faut saisir l'intrégralité de l'équation à chaque interrogation.

## **II. 7. Recherches concernant les publications scientifiques portant sur les Salpes et les Mollusques Pélagiques en Atlantique**

Pour les recherches sur ces organismes, les bases choisies sont accessibles en ligne sur le serveur DIALOG : deux bases plus particulièrement biologiques (Biosis, Zoological Records), une océanographique (Oceanic Abstracts) mais également deux multidisciplinaires (SciSearch, Pascal). Les caractéristiques de ces bases sont décrites dans le **Tableau A** (en **Annexes**).

Avec DIALOG, il est possible d'interroger ces bases simultanément grâce à une interrogation multibase appelée OneSearch.

### *Particularités de la recherche et équations*

- Cette interrogation multibase a été possible dans ce cas, car les termes sont assez spécifiques pour qu'il n'y ait pas trop d'ambiguïtés, sans nécessité de limiter l'interrogation sur de grandes catégories comme les Concept Code ou les Biosystematic Code de Biosis, ou les Codes de Classement de Pascal. Pour les polysémies, il avait été montré, au cours de l'étape de validation, que leur élimination « manuelle » était la meilleure solution compte tenu du nombre assez restreint de références.
- Seule la base spécialisée en zoologie, Zoological Records n'a pas de résumé, mais tous les noms d'espèces des organismes étudiés sont systématiquement cités dans les Descripteurs.
- L'interrogation étant faite sur 5 bases, les doublons ont été éliminés grâce à la commande RD.
- Au cours de l'interrogation OneSearch sur DIALOG, l'ordre dans lequel les bases sont interrogées est importante car au moment de l'élimination des doublons, les références en double sont conservées dans la première base où elles apparaissent. Pour cette recherche l'ordre choisi, avec en priorité les bases plus spécialisées en biologie, a été le suivant : Biosis, Zoological Record, SciSearch, Pascal, Oceanic Abstracts.
- Toutes les interrogations ont donc été faites sur les champs Titre, Descripteur et Résumé c'est-à-dire dans le « Basic Index » sans utiliser de champs particuliers.

Les interrogations ont donc été faites avec les termes définis précédemment pour les Salpes et les Mollusques Pélagiques (paragraphe II.3.b et II.3.c).

Exemple pour les Salpes :

**S8** SALP OR SALPS OR SALPIDAE OR THALIA OR SALPA OR IHLEA  
OR PEGEA OR CYCLOSALPA OR IASIS OR BROOKSIA OR THETYS  
OR WEELIA OR RITTERIELLA OR TRAUSTEDTIA

**S9** RD

Au cours des recherches précédentes, il y a eu un certain nombre de travaux concernant le plancton en rapport avec la paléontologie. Une élimination de ces références a été également effectuée pour les Salpes en excluant celles comprenant un terme en rapport avec la paléontologie (S10). Puis, la zone géographique a été limitée à l'Océan Atlantique (S11) et la période sélectionnée a été fixée aux dix dernières années (S12).



S10            S9 NOT PALEO?  
S11            S10 AND ATLANTIC  
S12            S11 AND PY=1988:1998

Pour les Mollusques Pélagiques, la démarche a été identique.

## II. 8.     Recherche des documents primaires

Au cours de cette recherche bibliographique, la plupart des articles scientifiques importants ont été disponibles à la bibliothèque du Laboratoire d'Océanographie Biologique et d'Écologie du plancton marin (URA 2077) à Villefranche-sur-Mer dont dépend le commanditaire. Aucune commande n'a été passée à l'INIST (CNRS), qui constitue dans le domaine de l'océanographie l'un des principaux fournisseurs de documents primaires.

Toutes les thèses sur le plancton peuvent être consultées dans leur établissement de soutenance mais une partie peut l'être également dans les bibliothèques des laboratoires dans lesquelles ont été menées les recherches, ainsi que dans les bibliothèques spécialisées.

En effet, les Bibliothèques de l'Institut Océanographique de Paris et du Musée Océanographique de Monaco possèdent la majorité des périodiques essentiels dans ce domaine ainsi que de nombreuses thèses.

## II. 9.     Bilan de la recherche

### II. 9. a. Recherches complémentaires sur Internet

Le sujet de cette recherche bibliographique ne se prêtait pas à la recherche de références sur Internet. Une estimation globale de l'effort de recherche nécessite des bases couvrant une période assez longue. Des recherches sur Internet ont été menées pour connaître les possibilités d'accès à des bases spécialisées en océanographie. ASFA est ainsi accessible sur Internet chez Cambridge Scientific Abstracts, producteur de la base, à l'adresse < URL : [http:// csa.sara.nl](http://csa.sara.nl) > mais uniquement sur abonnement. D'autres universités américaines ou l'IFREMER en France proposent également l'accès à cette base sur leur site uniquement à leur propres étudiants ou chercheurs. Un accès à ASFA sur Internet a été possible à partir du laboratoire du commanditaire, mais la période accessible était limitée aux dernières années à partir de 1996.

Par contre, d'autres informations utiles ont pu être trouvées sur quelques sites :

- le thésaurus d'ASFA <URL : [http:// moe.csa.com/helpV3/asfa-thes/ab.html](http://moe.csa.com/helpV3/asfa-thes/ab.html)>.
- des conseils pour l'interrogation d'ASFA <URL:<http://www.washington.edu/lib-help/Help/uw-sp-ASFA>>

Des présentations générales sur le plancton, des descriptions ainsi que des photos des organismes étudiés ont été trouvées sur les sites : <URL:<http://www.earthwindow.com/zoo.html>> et <URL : <http://www.ios.bc.ca/ios/plankton/ios-tour/zoop-lab> >.

Dans le domaine de l'océanographie, Internet est donc un bon outil permettant de rechercher des informations générales sur certains sujets ou programmes internationaux en cours, mais ne permet pas pour l'instant d'effectuer des recherches bibliographiques poussées en dehors des bases bibliographiques « classiques ».

## II. 9. b. Pertinence des bases bibliographiques sur cédéroms et sur le serveur DIALOG

Une analyse détaillée des références retrouvées avec les différentes interrogations pour DOCTHÈSES et ASFA se trouve dans les parties suivantes : III.1. et III.2.. Pour les interrogations sur DIALOG, une recherche simultanée sur les différentes bases ayant été effectuée avec élimination des doublons, l'estimation de la pertinence de chaque base n'est pas possible. Il aurait fallu pour cela interroger les bases séparément et enlever les doublons « manuellement ».

Globalement, la pertinence des résultats pour les différentes interrogations est la suivante :

- DOCTHÈSES

L'estimation de la pertinence est réalisée plus particulièrement sur les thèses portant sur le plancton dans l'Océan Atlantique. Sur 55 thèses trouvées dans DOCTHÈSES, 4 concernent la paléontologie (même après élimination des notices contenant des termes liés à ce domaine), 2 n'ont pas de rapport direct avec une étude du plancton, 1 correspond à une zone méditerranéenne et 1 à un doublon. Dans ce cas, la pertinence est de **86 %**.

- ASFA

Il n'y a pas eu de réels calculs de pertinence car il aurait fallu télécharger la totalité des références comme dans le cas d'études bibliométriques, correspondant pour ces recherches à des milliers de références. Un examen rapide par un tirage aléatoire d'un certain nombre de références a seulement été effectué pour vérifier la pertinence des résultats. Un calcul de la pertinence ne serait donc pas significatif pour ce cas.

- OneSearch avec BIOSIS, ZOOLOGICAL RECORDS, SCISEARCH, PASCAL, OCEANIC ABSTRACTS

Pour les Salpes, il y a eu 60 références retrouvées sur ces organismes et 48 peuvent être considérées comme pertinentes, d'où une pertinence « globale » pour cette recherche de **80 %**.

Pour les Mollusques Pélagiques, il y a eu 131 références dont 67 pertinentes d'où une pertinence « globale » de **51 %**. Ce résultat est plus faible car un certain nombre de références en rapport avec la paléontologie (14 références) n'ont pu être éliminées même en excluant celles contenant un terme lié à ce sujet, et les polysémies sont plus nombreuses dans ce cas que pour les Salpes.

A partir de ces estimations globales de la pertinence, il apparaît que les recherches bibliographiques ont donné de bons résultats, à l'exception des résultats sur les Mollusques pélagiques qui ont un peu plus de « bruit ». Une étude bibliométrique complète sur les recherches sur ASFA serait intéressante pour affiner l'analyse de ces résultats.

## II. 9. c. Coût de la recherche sur DIALOG

Le coût des recherches est principalement estimé sur les interrogations en ligne sur le serveur DIALOG. Les tarifs ont été récupérés sur le site Internet de DIALOG <URL:<http://www.dialog.com>>.

Le coût de chaque session comprend les différents éléments suivants :

**Coût total** = coût de connexion (au départ, 0,033 heures sont comptés à la connexion) + coût TYMNET (réseau) + coût de connexion pour chaque base + coût de déchargement des références (coût d'une référence à un format donné \* nombre de références)

Pour les estimations, le prix de déchargement d'une référence au format 9 (notice complète) a été considéré. Les calculs des coûts sont donnés dans les **Tableaux 3, 4, 5, 6 et 7**.

- Coût DIALINDEX pour le choix des bases bibliographiques

**Tableau 3 :** Coût en \$ pour la base DIALINDEX (n°411) au tarif ENSSIB et au tarif normal

	Tarif ENSSIB	Tarif normal
Temps de connexion (h)	0,3	0,3
coût horaire (\$)	15	30
coût horaire TYMNET (\$)	6	6
coût total	6,3 \$	10,8 \$

- Coût de la recherche pour les Salpes :

**Tableau 4 :** Coût en \$ des recherches sur les Salpes en One Search pour les différentes bases considérées au tarif ENSSIB

Base	Biosis	Zoological Records	SciSearch	Pascal	Oceanic Abstracts
Temps de connexion (h)	0,254	0,097	0,235	0,315	0,309
coût horaire (\$)	15	15	15	15	15
coût horaire TYMNET (\$)	6	6	6	6	6
tarif références	0	0	0	0	0
nombre références	120	70	33	23	26
coût des interrogations	5,3 \$	2 \$	5 \$	6,6 \$	6,5 \$

Coût total au tarif ENSSIB = 25,4 \$ (environ 152 FF)

**Tableau 5 :** Coût en \$ des recherches sur les Salpes en One Search pour les différentes bases considérées au tarif normal

Base	Biosis	Zoological Records	SciSearch	Pascal	Oceanic Abstracts
Temps de connexion (h)	0,254	0,097	0,235	0,315	0,309
coût horaire (\$)	60	75	45	45	60
coût horaire TYMNET (\$)	6	6	6	6	6
tarif références	1,45	1,9	2,1	1,4	1,55
nombre références	120	70	33	23	26
coût des interrogations	191 \$	141 \$	81 \$	48 \$	61 \$

Coût total au tarif normal = 522 \$ (environ 3134 FF)

- Coût de la recherche pour les Mollusques Pélagiques :

**Tableau 6** : Coût en \$ des recherches sur les Mollusques pélagiques en One Search pour les différentes bases considérées au tarif ENSSIB

Base	Biosis	Zoological Records	SciSearch	Pascal	Oceanic Abstracts
Temps de connexion (h)	0,198	0,281	0,337	0,267	0,293
coût horaire (\$)	15	15	15	15	15
coût horaire TYMNET (\$)	6	6	6	6	6
tarif références	0	0	0	0	0
nombre références	71	78	60	50	38
coût des interrogations	4,2 \$	5,9 \$	7 \$	5,6 \$	6,2 \$

Coût total au tarif ENSSIB = 29 \$ (environ 173 FF)

**Tableau 7** : Coût en \$ des recherches sur les Mollusques pélagiques en One Search pour les différentes bases considérées au tarif normal

Base	Biosis	Zoological Records	SciSearch	Pascal	Oceanic Abstracts
Temps de connexion (h)	0,198	0,281	0,337	0,267	0,293
coût horaire (\$)	60	75	45	45	60
coût horaire TYMNET (\$)	6	6	6	6	6
tarif références	1,45	1,9	2,1	1,4	1,55
nombre références	71	78	60	50	38
coût des interrogations	116 \$	171 \$	143 \$	84 \$	78 \$

Coût total au tarif normal = 592 \$ (environ 3552 FF)

- Le coût total des recherches sur DIALOG est donc environ de : 360 FF au tarif ENSSIB et 6750 FF au tarif normal.

#### II. 9. d. Durée de la recherche

Un coût total de la recherche (avec les recherches en dehors de DIALOG) ne peut pas être calculé, mais une estimation peu précise de la durée de toutes les recherches, sans l'analyse ni la synthèse, peut être réalisée : Recherche d'informations (4 heures), mise en place des équations de recherches (4 heures), dépouillement des références (15 heures), recherche sur ASFA (12 heures), recherche sur DOCTHÈSES (8 heures), recherche sur Internet (5 heures), recherches diverses (3 heures), d'où un total de **51 heures**.

#### II. 10. Établissement des listes de références bibliographiques et leurs citations dans le texte

La norme Z44-005 (ISO 690 - Déc. 1987) a été appliquée dans ce rapport de recherche bibliographique pour rédiger les références bibliographiques, les citer et établir leurs listes. Cette norme consultée à la Bibliothèque de l'ENSSIB a pu l'être également sur Internet sur le site du Centre de Documentation de l'INSA de Lyon (<URL : <http://www.insa-lyon.fr/Departements/DocInsa/refbibli.html#these>>).

La Méthode du premier élément et de la date de cette norme a été utilisée pour les citations des références dans le texte. Elle consiste à donner le premier élément et l'année de publication du document cité dans le texte. Dans ce cas, les références des documents sont présentées dans la liste

bibliographique par ordre alphabétique du premier élément, avec l'année de publication tout de suite derrière le premier élément au lieu d'être placée plus loin dans la référence.

Cette méthode a été choisie car c'est celle qui est la plus couramment utilisée dans les publications scientifiques dans le domaine de l'océanographie.

D'autre part, dans les références bibliographiques, le nom des périodiques a été abrégé suivant la norme ISO 833 qui correspond à la liste internationale des abréviations dans les titres de périodiques. Ces abréviations ont été retrouvées dans le cédérom MYRIADE plus (Catalogue Collectif National des publications en série) disponible à l'ENSSIB en réseau.

**ANALYSES ET  
SYNTHÈSES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

### III. ANALYSES ET SYNTHÈSES BIBLIOGRAPHIQUES

#### III. 1. Analyse des thèses portant sur le plancton soutenues en France

Cette analyse des thèses a été réalisée à partir des recherches effectuées dans le cédérom DOCTHÈSES.

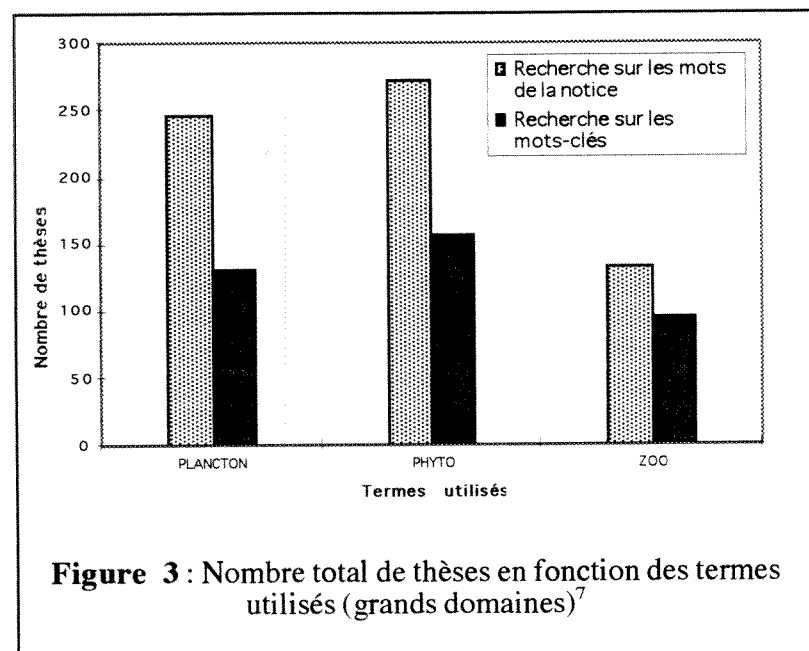
##### III. 1. a. Ensemble des thèses liées au plancton

L'estimation du nombre total des thèses portant sur le plancton a été faite à partir d'une recherche avec tous les termes liés au plancton définis dans la partie méthodologique (paragraphe II.3.a. et II.5.). Dans cette première partie, nous avons pris en compte les thèses sélectionnées suivant deux stratégies : en faisant une recherche sur les mots-clés d'une part, et sur tous les mots de la notice bibliographique d'autre part (**Tableau 8**). Une comparaison de ces résultats a ainsi été possible.

**Tableau 8** : Nombre total de thèses sur le plancton en France, et nombre et pourcentage des thèses en rapport avec la paléontologie suivant les différentes interrogations.

Recherche	nombre total de thèses	nombre en rapport avec la paléo*	pourcentage par rapport au nombre total
à partir des mots-clés	350	21	6 %
à partir des mots de la notice	519	54	10 %

Un premier examen des résultats a mis en évidence un certain nombre de thèses dont le sujet a un rapport avec la paléontologie (paléoenvironnement, paléoclimatologie...). Une recherche a donc été faite sur les termes commençant par « paléo » pour essayer de quantifier cette part et les résultats obtenus sont placés dans le **Tableau 8**.



**Figure 3** : Nombre total de thèses en fonction des termes utilisés (grands domaines)<sup>7</sup>

Une interrogation séparée sur les différents termes liés au plancton a donné les résultats représentés par les **figures 3 et 4** (les valeurs se trouvent dans le **Tableau B en Annexes**). Il apparaît que trois termes sont majoritairement employés : **plancton**, **phyto-plancton** et **zooplancton**

<sup>7</sup> dans les figures, seuls sont reportés les préfixes des termes liés au plancton

(Figure 3). Le terme **phytoplancton** est le plus employé, puis viennent **plancton** et **zooplancton**. Ces termes apparaissent dans 100 à 250 thèses après une recherche faite sur tous les mots de la notice bibliographique.

La majorité des autres termes sur lesquels ont été faites les recherches est très peu employée (Figure 4). Toutefois, certains termes comme **bactérioplancton**, **nano-** ou **nanno-plancton** ou **microplancton** ont été employés dans plus de dix thèses. Un grand nombre de termes n'ont par contre jamais été utilisés.

Pour tous les termes, à l'exception de **bactérioplancton**, le nombre de thèses retrouvées à partir des mots-clés est bien inférieur à celui obtenu en faisant une recherche sur tous les mots de la notice. Pour **microplancton**, le nombre de thèses à partir des mots-clés est nul, alors qu'il est élevé à partir des mots de la notice.

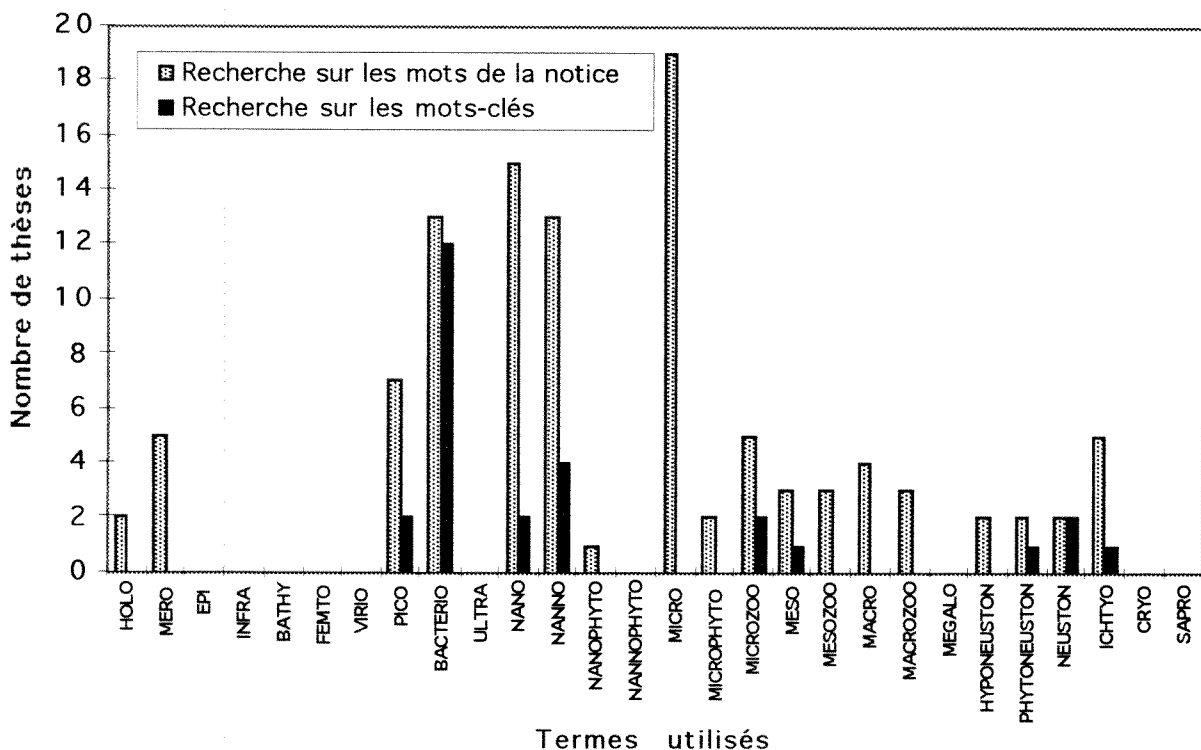


Figure 4 : Nombre total de thèses en fonction des termes utilisés (termes plus précis)

### Analyse

Ces premiers résultats permettent de donner une estimation globale de la recherche sur le plancton de manière pluridisciplinaire.

- En considérant le nombre total de thèses soutenues en France en rapport avec le plancton depuis 1973, date de création de la base DOCTHÈSES, il a été produit une moyenne de 20 thèses par an pour le nombre de thèses obtenu à partir d'une recherche sur tous les mots de la notice, ou de 14 thèses par an pour le nombre déterminé à partir des mots-clés. Ces moyennes peuvent être considérées comme importantes.
- Ces thèses couvrent de nombreux domaines aussi bien ceux de la santé, de la géologie, de l'océanographie biologique ou physique que de l'hydrobiologie. Pour avoir une idée plus précise dans un de ces domaines, il est nécessaire de définir d'autres concepts complémentaires qui permettraient de cibler les recherches. Cependant après un examen rapide, la majorité de ces thèses correspondent à des thèses sur le plancton en milieu marin.



- Le pourcentage des thèses en rapport avec la paléontologie étant assez faible, nous n'avons pas éliminé ces thèses dans l'estimation globale.
- Comme dans le cas de DOCTHÈSES, l'indexation est faite par les doctorants eux-mêmes qui ne sont pas toujours sensibilisés aux règles de l'indexation, il serait utile d'examiner le contenu de toutes les thèses pour comprendre le choix des termes dans les mots-clés. Nous avons pu ainsi constater que la recherche sur les mots-clés est insuffisante car trop restrictive. Il est d'autre part fort possible que d'autres thèses en rapport le plancton n'aient pas été retrouvées au cours des interrogations même en recherchant sur tous les mots de la notice.
- Les termes **plancton**, **phytoplancton** et **zooplancton** sont les plus couramment employés dans le vocabulaire de ce domaine. Ils représentent, en effet, une notion assez globale des grands ensembles d'organismes et sont inclus dans les thésaurus d'un grand nombre de bases de données bibliographiques généralistes (Pascal), biologiques (Biosis) ou océanographiques (ASFA, Oceanological Abstracts).
- D'autres termes ne sont pas ou ne sont plus utilisés par les auteurs français : **épiplancton**, **infraplancton**, **bathoplancton**, **femtoplancton**, **virioplancton**, **ultraplancton**, **nannophytoplancton**, **mégaloplancton**, **cryoplancton**, **saproplancton**.
- Le terme **nanoplancton** a deux orthographes possibles avec un ou deux « n », les deux étant utilisés de manière équivalente en Français.
- Si l'on considère le « **phytoplancton** », groupe biologique, comme incluant le **phytoplancton**, le **microphytoplancton**, le **nanoplancton** ou **nannoplancton**, le **nanophytoplancton** ou **nannophytoplancton** et le **picoplancton**, les thèses ayant trait à ce sujet sont les plus nombreuses.
- Il apparaît des secteurs en évolution au cours de ces dernières années : une interrogation récente sur la dernière mise à jour du cédérom DOCTHÈSES a mis en évidence une augmentation de thèses liées au **bactérioplancton** et au **picoplancton**. Trois à quatre thèses ont été rajoutées pour ces termes entre le premier et le deuxième semestre 1997 alors que pour d'autres termes une thèse a seulement été rajoutée, en dehors des termes plus globaux (**plancton**, **phytoplancton**, **zooplancton**).

### III. 1. b. Thèses liées au plancton dans l'Océan Atlantique

Pour l'estimation du nombre de thèses soutenues en France sur le plancton dans l'Océan Atlantique, la recherche précédente a été couplée avec une recherche sur le terme Atlantique. Ces résultats sont présentés dans le **Tableau 9**.

**Tableau 9** : Nombre total et pourcentage des thèses sur le plancton en Atlantique, et nombre et pourcentage des thèses en rapport avec la paléontologie suivant les différentes interrogations.

Recherche	nombre total de thèses en Atlantique	pourcentage par rapport au nombre total de thèses	nombre en rapport avec la paléo*	pourcentage par rapport au nombre de thèses en Atlantique
à partir des mots-clés	33	9 %	4	12 %
à partir des mots de la notice	74	14 %	19	26 %

Pour encore mieux cerner le domaine de l'océanographie biologique, une recherche sur les thèses incluant des termes liés à la paléontologie a été effectuée (Tableau 9). Nous constatons que le pourcentage de thèses en rapport avec la paléontologie est assez important.

Une interrogation sur chacun des termes liés au plancton a donné les résultats représentés par les figures 5 et 6 (Tableau B en Annexes pour les valeurs). En Atlantique, l'utilisation des termes est différente de l'estimation globale précédente. Dans les termes généraux, le terme **plancton** est plus utilisé que **phytoplancton** et **zooplancton** (Figure 5).

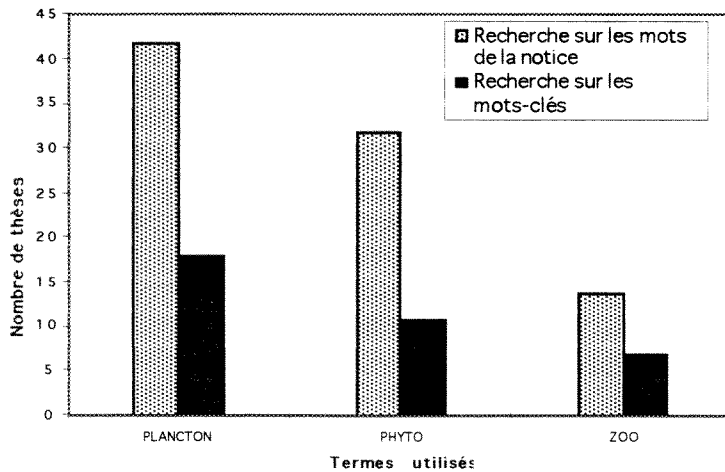


Figure 5 : Nombre total de thèses sur l'Atlantique en fonction des termes utilisés (grands domaines)

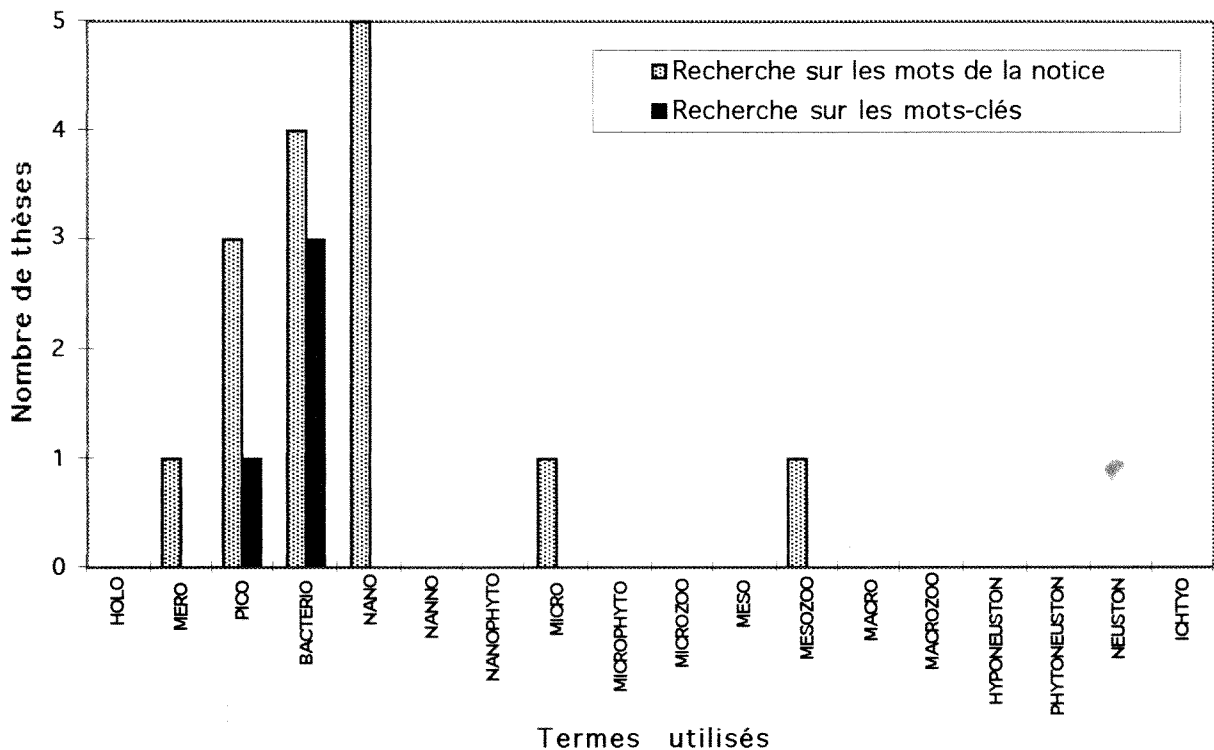


Figure 6 : Nombre total de thèses sur l'Atlantique en fonction des termes utilisés (termes plus précis). Les termes non utilisés dans la recherche précédente (Figure 4) n'ont pas été repris.

Le nombre des autres termes utilisés est encore plus limité que dans l'ensemble des thèses sur le plancton (Figure 6). Seuls apparaissent les termes : **méroplancton**, **mésozooplancton**,

**picoplancton, bactérioplancton, nanoplancton et microplancton.** Le nombre des thèses correspondant à ces termes varient de 1 à 5.

### *Analyse*

Grâce à la définition d'une zone géographique précise, cette recherche plus ciblée a permis de bien délimiter un domaine, celui du milieu marin.

- D'après ces résultats, il y a en moyenne 3 thèses soutenues en France par an si l'on considère le nombre obtenu à partir de la recherche sur tous les mots de la notice, ou 1 thèse par an pour celui correspondant à la recherche à partir des mots-clés.
- Les thèses en rapport avec la paléontologie représentent une part plus importante que dans l'estimation générale. Après une vérification de leurs sujets de recherche, ces thèses ont été éliminées pour la synthèse bibliographique. Elles correspondent à des études sur le paléoenvironnement ou sur des couches sédimentaires formées par les organismes planctoniques.
- Dans les thèses concernant l'Atlantique, le terme **plancton** est le plus fréquemment utilisé contrairement à l'estimation générale. Le nombre des termes caractérisant le plancton qui ont été employés dans ces travaux est plus limité. Les auteurs ont donc utilisé les termes désignant les grands ensembles d'organismes plutôt que les termes plus spécifiques.
- Il apparaît qu'en Atlantique, les thèses sur le « **phytoplancton** » incluant les termes **phytoplancton**, **picoplancton** et **nanoplancton** sont les plus nombreuses, comme précédemment. Cette constatation est vérifiée grâce à l'étude des contenus des thèses au cours de la synthèse bibliographique.
- De plus, en Atlantique, il n'y a que quelques thèses qui emploient un terme en rapport avec les organismes de taille supérieur au nanoplancton. Le terme plus général « **zooplancton** » est dans ce cas plus utilisé.
- Cet examen des travaux réalisés montre également qu'il y a autant de thèses dont la zone géographique étudiée correspond à l'Atlantique Nord (22 thèses) qu'aux côtes africaines de l'Atlantique Sud (19). L'étude de cette zone africaine a suscité de nombreuses thèses alors qu'elle ne se trouve pas en rapport avec le littoral français. Concernant les zones géographiques, il est également à noter que la Manche a été annexée à l'Atlantique dans les thèses.
- Un examen de tous les mots-clés de ces thèses n'a pas permis une étude bibliométrique poussée car la majorité de ces mots-clés sont employés une seule fois, seuls 43 termes sur 327 termes apparaissent trois fois ou plus. L'utilisation d'un thésaurus comme celui d'ASFAS serait souhaitable. De plus, une indication de la zone géographique étudiée permettrait une recherche bibliographique plus efficace. En effet, dans un grand nombre de thèses la zone géographique n'est pas mentionnée, est erronée ou trop précise. Dans ce dernier cas, une localisation trop restrictive ne permet pas de situer rapidement la mer ou l'océan étudiés.

### **III. 1. c. Evolution du nombre des thèses au cours des ans**

En examinant les dates de soutenance des thèses sur le plancton en Atlantique et en dehors (Figure 7), on constate un accroissement continu du nombre total des thèses sur le plancton jusqu'en 1989-1990, puis une stagnation à 29 thèses ( $\pm 4$ ) en moyenne par an sur les années 1990 à 1996. Il apparaît un léger déficit en 1992 et 1993.

Cette même tendance se retrouve à peu près pour les thèses sur le plancton en Atlantique (Figure 7)<sup>8</sup>. Par contre, un déficit plus marqué apparaît pour les années 1989-1992, aucune thèse n'ayant été soutenue en 1990.

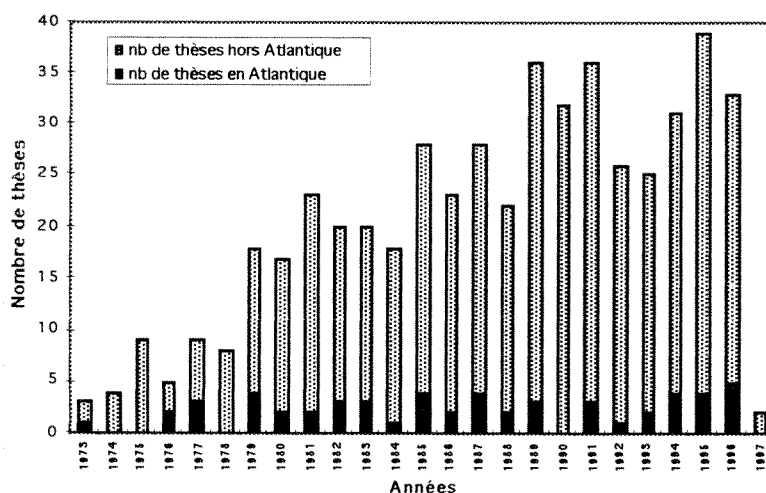


Figure 7 : Nombre de thèses sur le plancton en Atlantique et en dehors, en fonction de leur année de soutenance

### III. 1. d. Répartition des thèses dans les différentes universités

La répartition des thèses dans les principales universités ayant un enseignement en rapport avec le plancton montre une forte prédominance de l'Université Paris 6 puis de l'Université Aix-Marseille 2 (Figure 8). Le nombre de thèses selon les universités varie de manière moins importante en ce qui concerne les thèses sur le plancton en Atlantique. Le plus grand nombre de thèses correspond à l'Université Paris 6 (14 thèses), Brest (13) puis Aix Marseille 2 (7). Paris 6 et Brest ont des sites de recherche sur la façade Atlantique, par contre, le résultat pour Aix Marseille 2 est plus étonnant car cette université est tournée vers la Méditerranée et dépasse en nombre de thèses les universités de la côte Atlantique.

<sup>8</sup> Cette tendance est plus visible lorsque les périodes considérées sont regroupées pas 4 années.

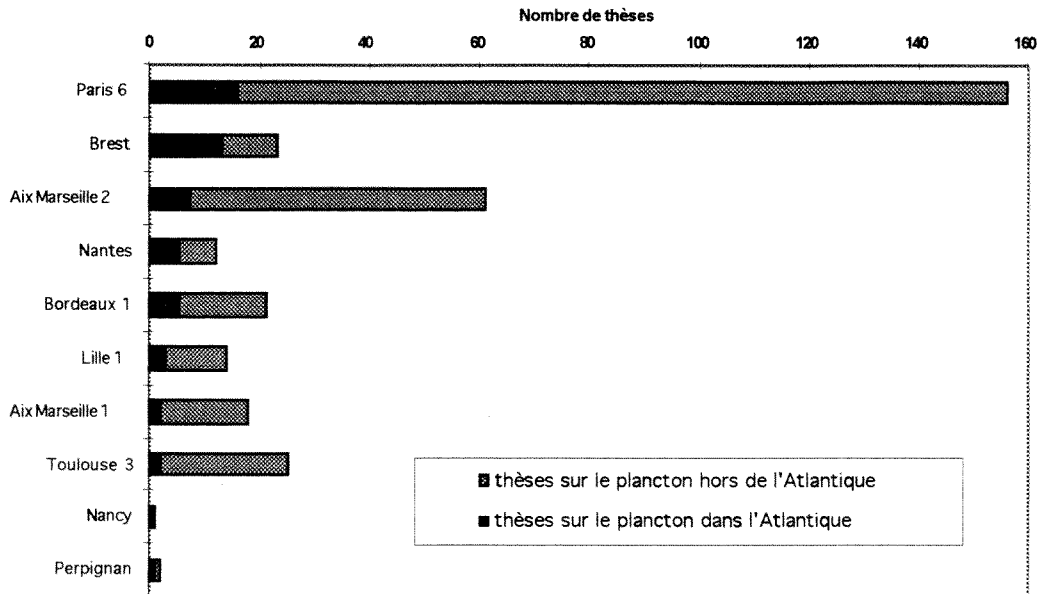


Figure 8 : Nombre de thèses en Atlantique et en dehors en fonction des universités

### III. 1. e. Synthèse bibliographique des thèses portant sur le plancton en Atlantique

Depuis plus de vingt ans de nombreuses thèses sur le plancton ont étudié les zones côtières et océaniques de l'Océan Atlantique au sein des laboratoires français. En considérant l'environnement pélagique et son réseau trophique, le premier maillon est constitué par les organismes planctoniques de petite taille, hétérotrophes et autotrophes : le bactérioplancton et le phytoplancton (incluant le picoplancton et le nanoplancton). Ces groupes assimilent les éléments nutritifs (azote, phosphore, matière organique dissoute) présents dans le milieu pour leur développement et une compétition pour ces nutriments peut apparaître entre eux.

La biomasse du bactérioplancton, ses besoins en éléments nutritifs ainsi que ses interactions trophiques avec le phytoplancton ont été étudiés dans l'Océan Atlantique austral (TALBOT, 1995), dans les zones côtières (MAILLARD QUISTHOUDI, 1988) et plus particulièrement dans les marais atlantiques (FRICKA SAINT, 1989 ; LEGRAND, 1993), et les zones frontales (JACQ, 1986).

Les éléments nutritifs sont donc également indispensables à l'accroissement du phytoplancton et de nombreuses thèses se sont intéressées à la distribution de ces éléments pour comprendre la répartition et la production de ces cellules autotrophes : dans les zones oligotrophes de l'Atlantique (GENTILHOMME, 1992 ; HERBLAND, LE BORGNE et VOITURIEZ, 1983 ; LE CORRE et TREGUER, 1976 ; PUJO-PAY, 1995), dans l'océan austral (SIMON, 1983), dans une lagune de la côte marocaine (CHBICHEB, 1996) et dans les zones côtières du littoral français (BIRRIEN, 1987 ; HAFSAOUI, 1984 ; LE CORRE et TREGUER, 1976 ; MARION, 1985 ; RAVAIL, 1986). Des approches plus spécifiques ont été menées dans le cas des Diatomées (RINCE, 1993) ainsi que du picoplancton (FUKAI, 1991 ; LANTOINE, 1996). Le phytoplancton est également influencé par d'autres facteurs physico-chimiques extérieurs tels que la lumière (LE BOUTEILLER, 1982) ou le chlore (VIDEAU, 1979).

Par ailleurs, ces deux groupes d'organismes participent à d'autres cycles. Le rôle du bactérioplancton dans la dégradation de la matière organique a ainsi été démontré (MEJANELLE,

1995). Le phytoplancton joue également un rôle important dans le cycle de la silice, en particulier les Diatomées, dans l'océan austral (GUENELEY, 1988), dans l'évolution des métaux traces dans les systèmes frontaux de l'Atlantique Nord (RISO, 1991), la production de composés bromés et iodés dans l'Atlantique Nord (CONNAN, 1996) et de DMSP (diméthyl sulfonium propionate) dans l'Atlantique tropical (CORN, 1996). Des approches plus biochimiques de ce phytoplancton (CHBICHEB, 1996 ; MARTIN, 1976 ; MACHADO, 1994) ainsi qu'une étude en télédétection (DUPUY, 1982) ont aussi été réalisées.

Le maillon trophique supérieur, juste au-dessus du phytoplancton, correspond au zooplancton. Sa distribution en fonction des facteurs du milieu, a été étudiée en Atlantique intertropical sur les côtes africaines (BINET, 1977 ; DESSIER, 1979 ; MEDINA GAERTNER, 1985 ; SEGUIN, 1973) et sur les côtes atlantiques françaises (D'ELBÉE, 1985). La connaissance de la distribution des espèces du zooplancton est importante dans des zones géographiques particulières tel que le détroit de Gibraltar, correspondant à un seuil de passage entre la Méditerranée et l'Atlantique. Elle permet de comprendre les échanges entre ces deux bassins (CASANOVA, 1977). Au sein de ce zooplancton, les Copépodes ont fait l'objet d'études plus spécifiques en Atlantique intertropical en zone côtière (BINET, 1977 ; BOUCHER, 1987 ; DESSIER, 1979) et en zone océanique (CHAHSAVAR ARCHAD, 1979). Leur métabolisme nutritionnel a été défini sur les côtes canadiennes (MAYZAUD, 1980). D'autre part, parmi le méroplancton (ou plancton temporaire) dont un stade du développement est planctonique, les larves de polychètes (MATHIVAT-LALLIER, 1989) et des décapodes (VASSILIKI, 1979) ont été étudiées dans les zones côtières et celles des gastéropodes de grande profondeur dans tout l'Atlantique (BOUCHET, 1977). Le zooplancton produit de la matière organique particulière (pelottes fécales) et participe donc à l'exportation des radionucléides naturels de la couche euphotique vers les couches profondes (SCHMIDT, 1991). Il constitue également la nourriture de l'ichtyoplancton et les relations trophiques entre ces deux groupes ont été étudiées sur les côtes marocaines (ETTAHIRI, 1996).

Si nous considérons l'écosystème pélagique dans son ensemble, les relations entre le phytoplancton et le zooplancton ont été étudiées dans l'Atlantique Sud Ouest (Brésil) (VALENTIN, 1983 ; CITARELLA, 1987), l'Atlantique Nord Ouest (CITARELLA, 1987) et dans l'Atlantique tropical oriental (HERBLAND, LE BORGNE et VOITURIEZ, 1983). Cet écosystème pélagique a également été modélisé en Manche (AGOUMI, 1985) et sur les côtes marocaines (ELOUIZGANI, 1994) en considérant les interactions entre les facteurs physiques et la production primaire, mais également avec la dynamique des populations.

De nombreux sujets ont ainsi été couverts par les thèses sur le plancton en Atlantique et toutes les différentes zones, côtières, océaniques oligotrophes, frontales ou d'upwelling ont également été étudiées. Enfin, nous pouvons noter que la moitié de ces thèses ont concerné les côtes africaines de l'Atlantique...

### **III. 2. Analyse des publications sur le plancton dans l'Océan Atlantique dans la base bibliographique ASFA**

Cette analyse des publications portant sur le plancton a été menée à partir des résultats des interrogations effectuées sur le cédérom Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) couvrant la période de 1978 à nos jours.

### III. 2. a. Ensemble des publications portant sur le plancton dans l'Atlantique

Dans cette première partie, le nombre de publications sur le plancton a été tout d'abord estimé dans sa totalité. Tous les termes en Anglais liés au concept « plancton » ont ainsi été considérés. Les trois cédéroms ASFA correspondent pour les deux premiers à des périodes assez longues (1978-1987 et 1988-1986) et le dernier à la mise à jour semestrielle. Ce découpage a facilité ces estimations sur les deux dernières décennies et les résultats se trouvent dans le **Tableau 10**.

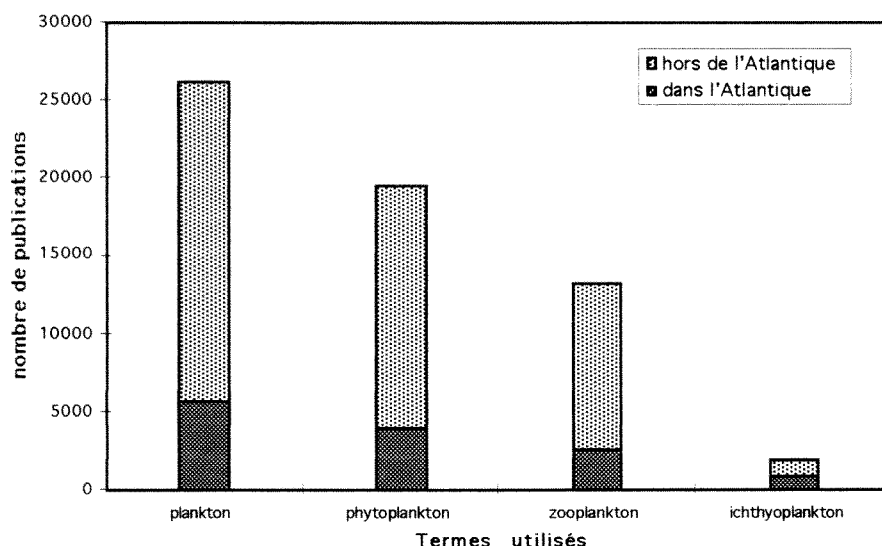
**Tableau 10** : Nombre de publications sur le plancton, nombre et pourcentage des publications en rapport avec la paléontologie et nombre et pourcentage des publications plus particulièrement dans l'Océan Atlantique, au cours des deux dernières décennies.

Période	nb de publications sur le plancton (Ntot)	nb en rapport avec paléo* (Npaleo)	pourcentage de Npaleo par rapport à Ntot	nb de publications sur le plancton en Atlantique (NAtl)	pourcentage de NAtl par rapport à Ntot
1978-1987	16373	537	3 %	3456	21 %
1988-1997	26403	1013	4 %	5642	21 %

Comme pour les thèses, une estimation du nombre de publications sur le plancton en rapport avec un domaine de la paléontologie a été faite à partir des termes commençant par paleo\* (**Tableau 10**) et elle correspond à 3-4 % du nombre total de publications sur le plancton.

Enfin, une estimation du nombre de publications portant sur le plancton plus particulièrement en Atlantique a également été réalisée. Dans ce cas, c'est l'ensemble de l'Océan Atlantique qui a été pris en compte avec une interrogation sur tous les termes et toutes les abréviations définis dans la partie II.6..

Des interrogations séparées sur les différents termes liés au plancton, en Atlantique et en dehors, ont donné les résultats représentés par les **figures 9 et 10** (valeurs dans le **Tableau C en Annexes**). Les termes, qui sont retrouvés le plus fréquemment dans les publications (>1000), sont : **plankton**, **phytoplankton**, **zooplankton**, **ichthyoplankton**, **nannoplankton**, **bacterioplankton**. Les trois premiers apparaissent dans plus de 10000 publications en 20 ans, **plankton** étant retrouvé dans plus de 25000 références (**Figure 9**).



**Figure 9** : Nombre de publications en fonction des termes utilisés (grands domaines), en Atlantique et en dehors, au cours des 20 dernières années.

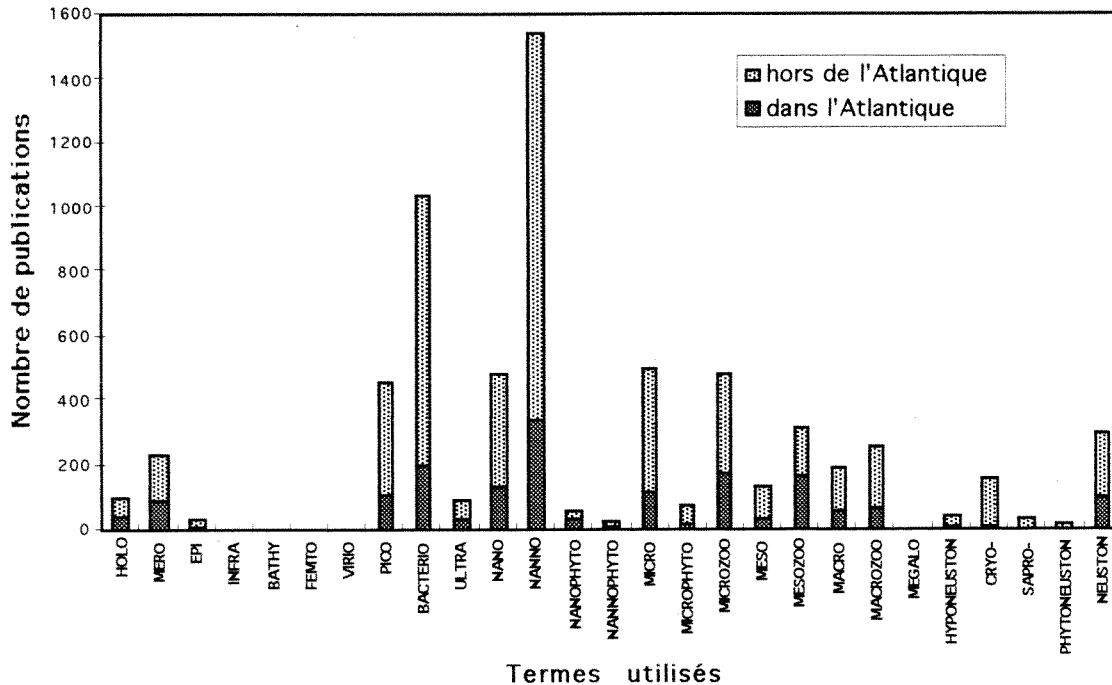


Figure 10 : Nombre de publications en fonction des termes utilisés (termes plus précis), en Atlantique et en dehors, au cours des 20 dernières années.

Les termes **infraplankton**, **bathyplankton**, **femtoplankton**, **virioiplankton**, **megaloplankton**, quant à eux, n'ont jamais été utilisés (Figure 10).

### Analyse

Ces premières estimations permettent d'avoir une idée globale de l'effort de recherche sur le plancton dans les milieux aquatiques et plus particulièrement en milieu marin dans l'Océan Atlantique.

- Le nombre de publications sur le plancton au total depuis 1978 correspond à 42776 publications qui concernent les différents domaines et milieux. Une limitation dans l'Océan Atlantique, donc au milieu marin, ramène ce chiffre à 9098 publications. Il y donc en moyenne environ 2000 références publiées par an sur le plancton et 450 plus particulièrement en Atlantique.
- Comme le pourcentage des publications en rapport avec le domaine de la paléontologie parmi la totalité sur le plancton est faible, ces références n'ont pas été éliminées dans ces estimations.
- Parmi les différents termes sur lesquels ont été faites les interrogations, certains correspondent à des termes du thésaurus ASFA. Il a donc été normal de les retrouver parmi les plus cités. Ces termes correspondent à **plankton**, **phytoplankton**, **zooplankton (macrozooplankton)**, **ichthyoplankton**, **nannoplankton (bacterioplankton, nanoplankton)**. Cependant, **holoplankton**, **meroplankton**, **cryoplankton** et **saproplankton** apparaissant dans le thésaurus ne sont que très peu retrouvés, alors que **picoplankton**, **microplankton**, **microzooplankton** ne faisant pas partie du thésaurus sont utilisés dans plus de 450 publications au total.
- Un certain nombre de termes ne sont pas ou presque pas utilisés depuis 20 ans: **épiplankton**, **infraplankton**, **bathyplankton**, **femtoplankton**, **virioiplankton**, **megaloplankton**, **phytoneuston**. Dans les thèses soutenues en France également, ces termes n'avaient pas été employés.



- Le terme nannoplankton avec 2 « n » est beaucoup plus employé qu'avec un « n » en Anglais et plus particulièrement dans ASFA où le terme avec 2 « n » est inclus dans le thésaurus. Ce résultat est différent de celui obtenu pour la langue française. Actuellement, les deux orthographes semblent être acceptées.
- En considérant les interrogations sur le concept de « **plancton** », les publications sur l'Atlantique représentent environ 20 % des publications au total. Les pourcentages varient de manière assez importante (10-40 %) selon les différents termes considérés (**Tableau C en Annexes**). Un pourcentage est pourtant significatif : pour l'**ichtyoplancton**, près de 50 % des recherches publiées concernent l'Atlantique.

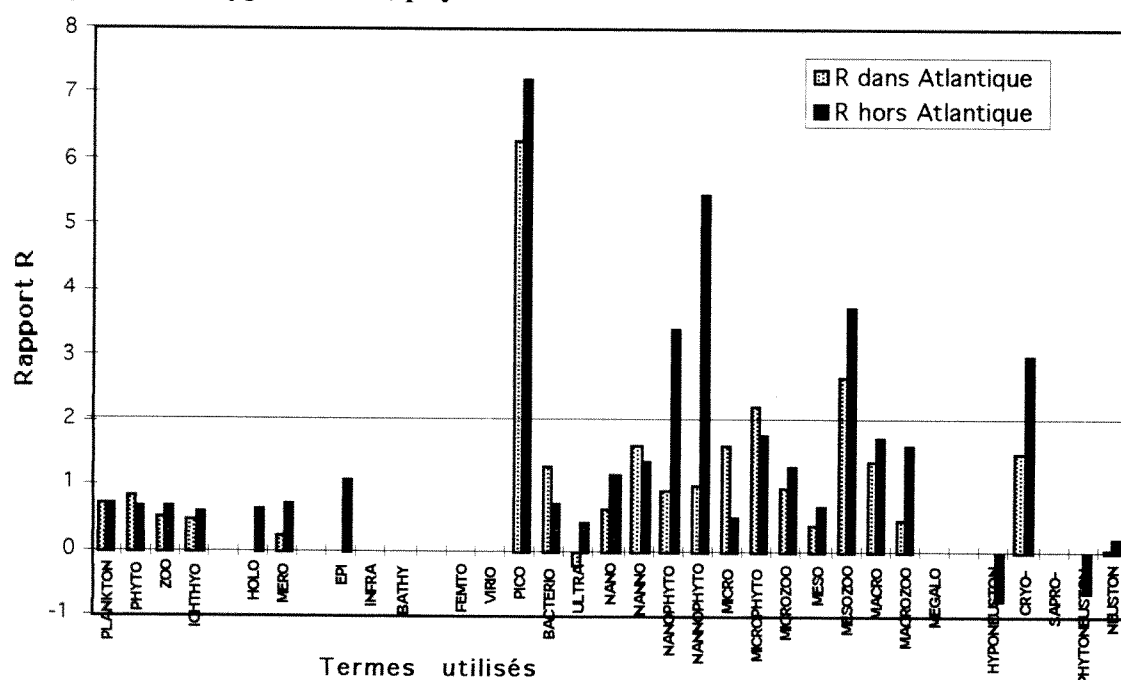
### III. 2. b. Evolution des publications portant sur le plancton dans l'Atlantique

Ces estimations du nombre de publications sur le plancton ont été réalisées sur deux périodes de 10 ans : 1978-1987 et 1988-1997. Leur évolution entre ces deux périodes a été étudiée à partir d'un rapport R défini de la façon suivante :

$$R = \frac{(N1 - N0)}{N0}$$

avec N1 = le nombre de publications pendant la période  $\Delta 1$  et N0 = le nombre de publications pendant la période  $\Delta 0$  précédente.

Ce rapport a été calculé pour les publications sur le plancton dans l'Atlantique mais également hors de l'Atlantique. Pour le plancton considéré dans son ensemble, ce rapport est de 0,63 en Atlantique et 0,61 en dehors. Ces rapports pour les différents termes considérés séparément, sont représentés par la **figure 11** (valeurs dans le **Tableau C en Annexes**). Les rapports sont élevés (supérieur à 2) dans quelques cas : pour **picoplancton**, **nannophytoplankton**, **nanophytoplankton**, **mésozooplankton** et **cryoplancton**. Ils peuvent être également négatifs : **ultraplankton**, **hyponeuston**, **phytoneuston**.



**Figure 11** : Rapport R pour les différents termes liés au plancton. Ce rapport est calculé pour les publications sur le plancton en Atlantique et en dehors.

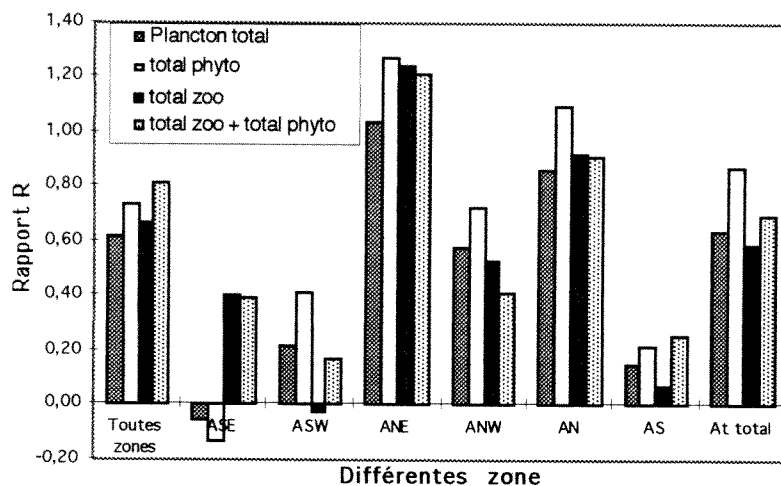
## Analyse

Ce rapport met en évidence une augmentation ou une diminution plus ou moins grande du nombre de publications entre les deux périodes. Un rapport égal à 1 correspond à un doublement du nombre de publications entre les deux périodes. Plusieurs évolutions apparaissent donc selon les estimations.

- Pour le plancton dans son ensemble, cette évolution correspond à une augmentation équivalente en Atlantique et en dehors.
- Certains termes subissent une augmentation importante (Rapport  $>2$ ), le nombre de publications ayant plus que triplé : ceci est le cas pour **picoplankton**, **nannophytoplankton**, **nanophytoplankton**, **mésozooplankton** et **cryoplankton**. Cependant, il est nécessaire de considérer le nombre initial de publications pour estimer la significativité de ce rapport (nombre total de publications supérieur à 30). Il apparaît ainsi que ces rapports sont significatifs seulement pour **picoplankton**, **mesozooplankton** dans les deux zones considérées et **cryoplankton** hors de l'Atlantique. Il y a donc une réelle augmentation des travaux sur le picoplancton en Atlantique et en dehors ainsi que sur le mésozooplancton. Nous pouvons également supposer que l'augmentation du cryoplancton est significative plutôt en dehors de l'Atlantique car les travaux se sont portés sur les zones proches des pôles ne faisant pas partie de l'Atlantique.
- D'autres termes comme **ultraplankton**, **hyponeuston** et **phytoneuston** ont une évolution négative correspondant à une diminution des travaux les concernant. Les rapports obtenus ne sont pas réellement significatifs, mais une hypothèse peut être émise pour expliquer cette diminution du nombre de publications : une évolution du vocabulaire utilisée par les chercheurs de ce domaine peut être envisagée.

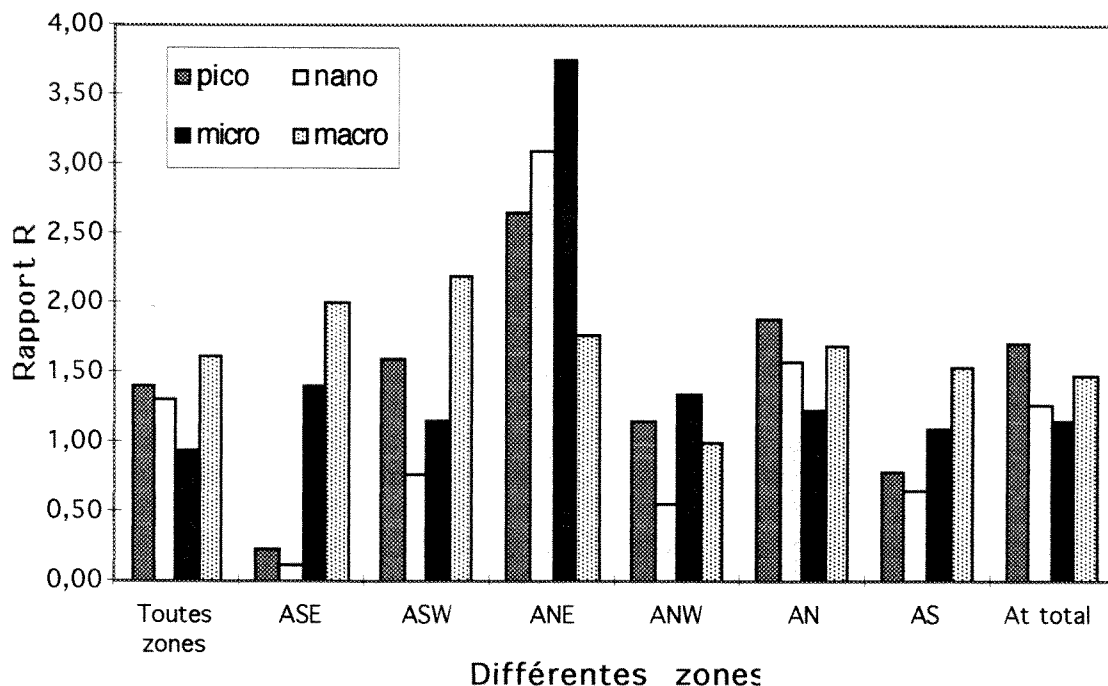
### III. 2. c. Evolution des publications sur le plancton en fonction des différentes zones de l'Atlantique

Grâce à l'indexation particulière de ASFA délimitant des zones géographiques précises, cette étude a pu être réalisée. Dans cette partie, ont été prises en compte les grandes catégories d'organismes définies dans la partie méthodologique (paragraphe II.6.) en fonction des différentes zones de l'Atlantique. Les rapports R montrant l'évolution du nombre de publications entre les deux dernières décennies ont ainsi été calculés pour les grands groupes du plancton (**Figure 12**) et pour les différentes catégories de taille (**Figure 13**).



**Figure 12** : Rapport R pour les différentes zones (**Toutes zones** = toutes les zones et pas seulement l'Atlantique, **ASE** = Atlantique Sud Est, **ASW** = Atlantique Sud Ouest, **ANE** = Atlantique Nord Est, **ANW** = Atlantique Nord Ouest, **AN** = Atlantique Nord, **AS** = Atlantique Sud, **At total** = Tout l'Atlantique) en fonction des catégories suivantes : **Plancton total**, **total phyto** (tous les organismes composant le phytoplancton), **total zoo** (ceux composant le zooplancton), **total zoo + total phyto** (ceux en rapport avec le phytoplancton et le zooplancton)

Ces résultats mettent en évidence des valeurs de R plus élevées pour l'Atlantique Nord (AN) que pour l'Atlantique Sud (AS) et plus particulièrement dans l'Atlantique Nord Est (ANE). Tous les grands groupes de plancton présentent des valeurs du même ordre de grandeur dans chaque zone considérée de l'Atlantique Nord, par contre dans l'Atlantique Sud, les variations de R sont plus importantes suivant les différentes catégories.



**Figure 13** : Rapport R pour les différentes zones, identiques à la figure 12 précédente, en fonction des catégories de taille, définies dans la partie méthodologique (II.6.) : **pico**, **nano**, **micro** et **macro**.

Pour les différentes catégories de taille également, les rapports sont les plus élevés dans l'AN que dans l'AS, surtout dans l'ANE et dans ce cas plus particulièrement pour les organismes pico-, nano- et micro-planctoniques. Les valeurs les plus faibles se trouvent dans l'ASE pour le pico- et le nano-plancton.

### *Analyse*

- D'après les rapports trouvés, l'augmentation du nombre de publications est plus importante dans l'AN que dans l'AS quelque soit le groupe ou la catégorie de taille considérée, et plus particulièrement dans l'ANE.
- Un effort de recherche plus important semble donc avoir été mené en ANE que dans les autres zones.
- Par contre, il apparaît une légère diminution des publications dans l'ASE pour le phytoplancton et le plancton au cours des dix dernières années, de même que pour le zooplancton dans l'ASW. Si l'on considère le nombre de publications, il y a approximativement le même nombre dans les deux périodes. Dans l'AS, le nombre d'études sur le plancton reste ainsi constant.

### III. 2. d. Ensemble des publications sur le phytoplancton et le zooplancton dans l'Atlantique Nord Est (ANE)

D'après les résultats précédents, un intérêt plus important des scientifiques pour l'ANE au cours des 10 dernières années a été mis en évidence. Un examen des publications concernant en même temps le phytoplancton et le zooplancton a été réalisé dans l'ANE. Nous pouvons supposer que les publications traitant du phyto- et du zoo-plancton constituent des études assez globales de l'écosystème pélagique.

Les interrogations donnent les résultats suivants :

129 publications pour la période 1978-1987 et 285 publications pour la période 1988-1997 d'où un rapport R égal à 1,2.

Il y a donc une augmentation du nombre de publications assez importante dans les 10 dernières années sur ce sujet, mais nous avons essayé de mieux définir le genre d'études sur lesquelles se sont portées ces publications. Plusieurs concepts ont ainsi été définis pour ces estimations, associés aux termes suivants :

- distribution : regroupant toutes les études concernant la distribution verticale, horizontale ou spatio-temporelle des organismes
- modélisation (modelling ou modeling en Anglais) : pour toutes les études de modélisation de l'écosystème pélagique
- expérimentation (experiment ou experimental en Anglais) : pour les études expérimentales menées sur les deux groupes du plancton
- dynamique : concernant une idée de dynamisme de l'écosystème.

Des sélections ont donc été réalisées à partir de l'ensemble des références sur le phyto- et le zoo-plancton dans l'ANE sur ces différents termes d'où les résultats reportés dans le **Tableau 11**.

**Tableau 11** : Nombre de publications dans l'ANE en relation avec le phytoplancton, le zooplancton et les différents concepts se trouvant dans ce tableau

Termes en Anglais	Période 1978-1987	Période 1988-1997	Total
distribution*	33	70	103
modelling/ modeling	10	27	37
experiment*	3	11	14
dynamic*	19	45	64

Ces résultats montrent un grand nombre de travaux en rapport avec la distribution puis le concept de dynamique, la modélisation et enfin l'expérimentation. Il y a une augmentation assez importante au cours des dix dernières années des publications portant sur la distribution et la modélisation.

Plusieurs problèmes liés au choix des termes ont été mis en évidence : Le concept de dynamique n'a pas été bien défini car un examen plus approfondi des références fait apparaître plusieurs concepts à l'intérieur de ce terme (dynamique de l'écosystème, dynamique des populations...). De même, pour le concept d'expérimental, il aurait fallu trouver un autre terme plus

approprié. En effet, les références sélectionnées au cours des 10 dernières années concernent une expérimentation menée dans l'Atlantique dans le cadre du programme international JGOFS, appelée « JGOFS experiment » qui a entraîné un recueil hors série d'un périodique.

D'autre part, une recherche a été effectuée pour déterminer les pays d'origine des scientifiques ayant rédigé ces publications sur le phyto- et le zoo-plancton en ANE. En récupérant les adresses des laboratoires dont dépendent les auteurs, les résultats suivants ont pu être déterminés (**Tableau 12**).

**Tableau 12** : Pays d'origine du laboratoire auquel appartient le premier auteur de la publication pour les références sur le phytoplancton et le zooplancton dans l'ANE.

	1978-1987	1988-1997	total	Pays	1978-1987	1988-1997	total
Grande-Bretagne	35	33	68	Finlande	1	11	12
Allemagne (Ouest et Est)	25	36	61	Pays de l'ex- URSS	2	9	11
Danemark	9	30	39	Islande	1	6	7
France	9	27	36	Pologne		5	5
Pays-Bas	10	20	30	Portugal		4	4
Norvège	8	17	25	Irlande		3	3
Espagne	2	20	22	Canada	2	1	3
Suède	10	8	18	Afrique du Sud	2		2
USA	2	14	16	Nouvelle Zélande		1	1
Belgique	7	7	14	Suisse		1	1

Une grande majorité des pays représentés dans ce tableau se situent autour de l'Atlantique Nord Est. Les pays qui semblent le plus impliqués dans la recherche dans cette partie de l'Atlantique sont la Grande Bretagne et l'Allemagne. Par contre, d'autres pays comme les Etats Unis ont réalisé un certain nombre de travaux au cours de ces dix dernières années, tout en n'étant pas situés en ANE.

### III. 3. Synthèse bibliographique sur les Salpes (Tuniciers pélagiques) en Atlantique réalisée à partir des travaux publiés au cours des dix dernières années

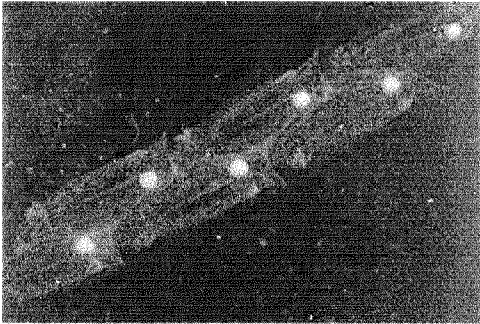


Photo 1 : Chaîne de Salpes<sup>9</sup>

Les Salpes font partie du plancton gélatineux et elles ont des caractéristiques biologiques qui leur sont bien particulières. Elles se multiplient rapidement en formant de longues chaînes (**Photo 1**) et constituent des pullulations, souvent visibles des bateaux (NORMAN, 1992), et qui ont des conséquences directes sur le milieu.

Tout d'abord, du point de vue taxonomique, des individus d'une nouvelle espèce de Salpes ont été observés en Atlantique Nord Est (MINCHIN, 1991 ; QUIGLEY et FLANNERY, 1992 ; SIMS, 1996). La distribution spatio-temporelle de plusieurs espèces de Salpes, dont une nouvelle, a également été étudiée autour des Iles Canaries (LOZANO, 1990 ; LOZANO *et al.*, 1988 ; SANTAMARIA *et al.*, 1989).

D'autre part, des travaux ont décrit la répartition spatiale des espèces de Salpes en fonction des différentes masses d'eaux dans l'Atlantique austral (DAPONTE *et al.*, 1993 ; TARLING *et al.*, 1995) ainsi que la distribution verticale des Salpes dans l'Atlantique Nord Est (WEIKERT et KOPPELMANN, 1996) et Nord Ouest (YOUNGBLUTH, 1989), et enfin leur répartition latitudinale en Atlantique (HEINRICH, 1989). Au cours de la journée, ces organismes effectuent des migrations verticales et ces déplacements ont été mis en évidence en Atlantique Nord Ouest par MADIN *et al.* (1996).

La biomasse représentée par les Salpes parmi les différentes communautés zooplanctoniques a, quant à elle, été étudiée en Atlantique austral (BOYSENENNEN *et al.*, 1991 ; PAGES *et al.*, 1996 ; PAKHOMOV, 1995 ; PIATKOWSKI *et al.*, 1994) mais également aux Iles Canaries (MOZGOVOY et BEKKER, 1991) et en Atlantique Nord Ouest (ROMAN *et al.*, 1995). Des études plus spécifiques sur leur composition chimique élémentaire (C, H, N), permettant de mieux estimer leur biomasse, ont été menées dans l'Atlantique austral (CLARKE *et al.*, 1992 ; DONNELLY *et al.*, 1994).

Au sein du réseau trophique pélagique, les Salpes sont des organismes filtreurs retenant les particules microscopiques au moyen de filtres et ont donc un impact direct sur la biomasse phytoplanctonique. Les liens entre les Salpes et cette biomasse algale ont été étudiées dans les eaux côtières du Brésil (PIRES-VANIN *et al.*, 1993) ainsi qu'en Atlantique Nord Est (BATHMANN, 1988). De plus, elles peuvent « filtrer » plus particulièrement certaines espèces phytoplanctoniques que d'autres (PEEKEN, 1997) et peuvent consommer jusqu'à 100 % de la production primaire (DUBISCHAR et BATHMANN, 1997) dans la partie australe de l'Atlantique. Cependant, à cause de fortes poussées phytoplanctoniques, les filtres des Salpes peuvent se colmater et il a été montré que la présence d'un copépode vivant dans leur cavité branchiale pourrait leur permettre d'enlever cet excès de cellules (PERISSINOTTO et PAKHOMOV, 1997). Cette efficacité de rétention des particules par les filtres des Salpes peut d'ailleurs varier en fonction de la taille de ces particules

<sup>9</sup>Photo d'après Mike Johnson sur le site <http://www.earthwindow.com/zoo.html>

(KREMER et MADIN, 1992). D'autre part, il a été également montré que les Salpes avaient la capacité d'utiliser les acides aminés libres dans certaines conditions (FERGUSON, 1988).

A partir de la consommation du phytoplancton, les Salpes produisent une quantité importante de pelotes fécales qui sédimentent (ARASHKEVICH *et al.*, 1994) et sont donc impliquées dans le flux vertical de la matière organique particulaire dans les zones océaniques (THIEL, 1995), comme dans l'Atlantique Sud (DRITS *et al.*, 1993 ; DUBISCHAR et BATHMANN, 1997), dans l'Atlantique Nord Est (BATHMANN, 1988 ; PFANNKUCHE, 1993 ; PFANNKUCHE et LOCHTE, 1993 ; WASSMANN *et al.*, 1991), ainsi que de matière détritique gélatineuse en Atlantique Nord Est (KOPPELMAN, 1994 a). Par conséquent, elles participent également au cycle du Carbone (LEGENDRE et LEFEVRE, 1995).

Par leur broutage sur le phytoplancton, les Salpes sont également impliquées dans la production de composés chimiques particuliers, tels que des stérols (KING et WAKEHAM, 1996 ; LAUREILLARD *et al.*, 1989).

Les Salpes sont donc en compétition avec le zooplancton et l'ichthyoplancton pour la nourriture et peuvent ainsi influencer la distribution de ces autres organismes planctoniques. Cette influence a été mise en évidence dans les eaux côtières du Brésil (BONECKER *et al.*, 1995) et dans les zones océaniques de l'Atlantique Nord Est (KOPPELMANN et WEIKERT, 1992 ; KOPPELMANN, 1994 b).

A un niveau supérieur, les Salpes constituent des proies pour un certain nombre de poissons en Atlantique austral (TARVERDIEVA *et al.*, 1996), pour ceux de profondeur, plus particulièrement en été et en automne dans l'Atlantique Nord Ouest (GARTNER et MUSICK, 1989), pour les thons sur les côtes de Virginie (USA) (EGGLESTON et BOCHENEK, 1990), pour les anchois sur les côtes de l'Argentine (CAPITANIO *et al.*, 1997) et pour les méduses en Atlantique Nord Ouest (LARSON *et al.*, 1989). Pour essayer de limiter cette prédation, les organismes du plancton ainsi que les Salpes présentent des systèmes de défense qui ont été étudiés par MCCLINTOCK *et al.* (1996) près des Bermudes. D'autre part, les Salpes peuvent consommer de grande quantité de cellules phytoplanctoniques qui peuvent être toxiques (dinoflagellés) et ainsi empoisonner leurs prédateurs tels que les poissons (MIANZAN *et al.*, 1997).

De nombreuses études ont donc été menées sur les Salpes en Atlantique au cours de ces dix dernières années dans de divers pays mais plus particulièrement en Allemagne et aux Etats-Unis. Il y a eu autant de travaux sur les Salpes dans la partie Nord que Sud de l'Atlantique avec cependant un intérêt plus important pour l'Atlantique Nord Est et l'Atlantique austral. Différents sujets ont donc été abordés : aussi bien la taxonomie, la biologie, les relations trophiques, leur rôle dans les flux de matière que leur distribution, sujet correspondant au tiers de ces travaux. Par contre, il n'y a pas eu d'étude de modélisation sur les Salpes en Atlantique. Les Salpes semblent constituer un groupe important dans le flux de matière à cause de la spécificité de son développement caractérisé par de brusques pullulations et qu'il faudra absolument prendre en compte dans les travaux futurs sur les flux de matière.

### III. 4. Synthèse bibliographique sur les Mollusques Pélagiques en Atlantique réalisée à partir des travaux publiés au cours des dix dernières années

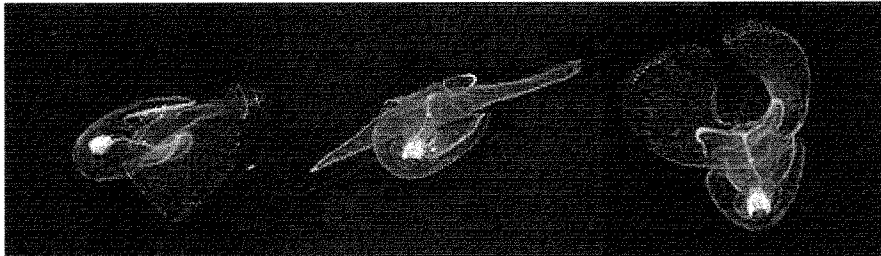


Photo 2 : Ptéropodes <sup>10</sup>

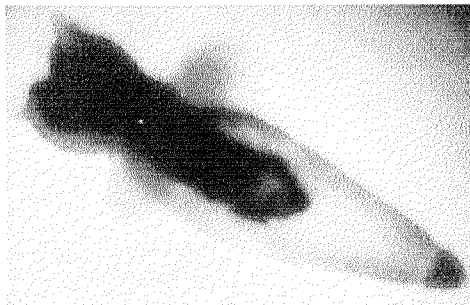


Photo 3 : Gymnosomes <sup>11</sup>

Les Mollusques pélagiques ont subi des transformations pour s'adapter à la vie en pleine eau. Ils appartiennent tous à la classe des Gastéropodes caractérisée par un pied important comme chez les escargots. Chez les organismes planctoniques, ce pied s'est transformé différemment selon les groupes, en une lame arrondie verticale chez les Hétéropodes ou divisé en deux lames aplaties battant comme des ailes (**Photos 2 et 3**) chez les Ptéropodes. Leur coquille s'est également considérablement allégée pour leur permettre de vivre en pleine eau.

Cependant la présence de cette coquille accélérera leur sédimentation vers les couches profondes des océans au moment de leur mort (BATHMANN *et al.*, 1991 ; MEINECKE, 1988) et ces organismes sont retrouvés dans les pièges à sédiments (BOLTOVSKOY *et al.*, 1993 ; FABRY et DEUSER, 1992 ; FORBES *et al.*, 1992 ; JASPER et DEUSER, 1993 ; KALBERER *et al.*, 1993 ; LUKASHIN *et al.*, 1993 ; MEINECKE et WEFER, 1990 ; WASSMANN *et al.*, 1991). Ces organismes participent donc de façon importante à l'exportation de la matière des couches superficielles vers le fond.

Pour comprendre ces flux, leur distribution a été étudiée du point de vue saisonnier en Atlantique Nord Ouest (ALMOGI LABIN *et al.*, 1988), Sud Ouest (MICHEL et MICHEL, 1991) et en Atlantique Nord Est (BOLTOVSKOY *et al.*, 1993 ; JASPER et DEUSER, 1993).

---

<sup>10</sup> Photo d'après Mike Johnson sur le site <URL:<http://www.earthwindow.com/zoo.html>>

<sup>11</sup> Photo du site <URL : [http://www.ios.bc.ca/ios/plankton/ios\\_tour/zoop\\_lab/pteropod.html](http://www.ios.bc.ca/ios/plankton/ios_tour/zoop_lab/pteropod.html)>



Par ailleurs, la présence de cette coquille calcaire a des conséquences sur les propriétés optiques (BALCH *et al.*, 1996) et acoustiques (HAMMER et GOETZE, 1996 ; WIEBE *et al.*, 1996) d'une masse d'eau ; elle entraîne également des implications dans le cycle du Carbone (BATES *et al.*, 1996 ; FABRY, 1990 ; JASPER et DEUSER, 1993) et peut servir de traceurs dans ce cycle (FISHER *et al.*, 1996).

Pour estimer l'importance de ces organismes dans l'écosystème pélagique, l'abondance ou la biomasse représentées par ces organismes parmi le zooplancton ont été étudiées en Atlantique austral (ATKINSON *et al.*, 1996 ; BOYSENENNEN *et al.*, 1991 ; PAKHOMOV *et al.*, 1997 ; PAKHOMOV et PERISSINOTTO, 1997 ; VASIL'EV, 1995), en Atlantique Nord Est (BATHMANN, 1988 ; BENFIELD *et al.*, 1996), en Atlantique Nord Ouest (GALLAGER *et al.*, 1996 ; NORRBIN *et al.*, 1996), en Atlantique Sud Ouest (DADON, 1990 ; DADON et ESNAL, 1995 ; DADON et MAGALDI, 1995) et en Atlantique tropical (ANDERSEN *et al.*, 1997).

Des études concernant plus particulièrement les différentes espèces de Mollusques pélagiques ont également été menées : la composition spécifique de ce groupe a été décrite autour des Iles Canaries (HERNANDEZ *et al.*, 1993 ; LOZANO SOLDEVILLA et HERNANDEZ HERNANDEZ, 1991), dans le Golfe du Mexique (SUAREZ, 1994), en Atlantique Nord Est (ANONYME, 1988), Sud Ouest (RESGALLA et MONTU, 1994) ainsi que l'observation de nouvelles espèces de *Diacria* (BLEEKER et VAN DER SPOEL, 1988), de *Cymbulia* (RAMPAL, 1996), de *Procymbulia* (GILMER, 1990 b) et de *Carinaria* (MINCHIN, 1991), l'introduction d'espèces méditerranéennes en Atlantique (ROLAN, 1993) et la morphologie de certaines espèces comme *Cymbulia* en Atlantique Nord Est (FARELLY, 1994), *Clione* (CARDINALI, 1988 ; GILMER et LALLI, 1990) ou de groupes taxonomiques comme *Atlanta* (RICHTER, 1988, 1993). Ces observations peuvent dans certains cas remettre en question la classification de ces Mollusques comme pour *Cavolinia* (VAN DER SPOEL *et al.*, 1993).

En général, les individus étudiés sont pêchés au moyen de filet, mais les mollusques comme un certain nombre d'organismes planctoniques réussissent à les éviter (SEAPY, 1988). Des observations *in situ* de ces organismes ont été effectuées en submersible en Atlantique tropical pour pouvoir les voir évoluer dans leur milieu naturel (YOUNGBLUTH, 1989).

En considérant les relations trophiques, ces organismes ont deux modes de nutrition principaux, herbivore pour les Thécosomes (**Photo 2**) et carnivore pour les Hétéropodes et les Gymnosomes (**Photo 3**), et participent ainsi à ce réseau pélagique en tant que consommateurs. Ils sont directement influencés par la disponibilité de la nourriture dans le milieu. Pour les herbivores, ces relations trophiques ont été étudiées en Atlantique Nord Ouest (ALMOGI LABIN *et al.*, 1988 ; JASPER et DEUSER, 1993) et en Atlantique austral (PAKHOMOV *et al.*, 1997). Leur nutrition a également fait l'objet d'études particulières (GILMER, 1990 a ; GILMER et HARBISON, 1991 ; HARBISON et GILMER, 1992).

D'autre part, ces organismes effectuent des déplacements verticaux importants pour retrouver des conditions favorables durant la journée, cette migration verticale a été étudiée en Atlantique Nord Ouest (ALMOGI LABIN *et al.*, 1988) et en Atlantique Sud Ouest (DADON, 1990).

Les Mollusques pélagiques sont consommés à leur tour par des carnivores tels que les amphipodes (PAKHOMOV et PERISSINOTTO, 1996), les crustacés (HOPKINS *et al.*, 1994), les poissons (PAKHOMOV *et al.*, 1996 ; PERRY et NEILSON, 1988 ; STONE et JESSOP, 1994) mais également par les organismes benthiques (SOKOLOVA et VINOGRADOVA, 1993).

En dehors de ce réseau trophique, la participation de ces Mollusques à des cycles comme celui du DMSP (diméthyl sulfonium propionate) a été démontrée en Atlantique Nord Ouest (LEVASSEUR *et al.*, 1994) et en Atlantique Sud Est (CORN *et al.*, 1994).

La biologie de ces organismes a été également étudiée avec une attention particulière pour leur cycle de reproduction (DADON et DE CIDRE, 1992) et de développement (BANDEL et HEMLEBEN, 1995), leur mode de reproduction (ROBERTSON, 1989), leurs moyens de déplacement (DAVENPORT et BEBBINGTON, 1990 ; HARBISON et GILMER, 1992) et la morphologie de leur système nerveux (HUBER, 1993). Autre particularité de ces mollusques, ils présentent une aptitude à la bioluminescence (EVSTIGNEEV et KHLYSTOVA, 1992).

Les Mollusques Pélagiques ont ainsi fait l'objet de nombreuses études en Atlantique au cours de ces dix dernières années. La partie Nord de l'Atlantique a été plus étudiée en ce qui les concerne que la partie Sud, la différence longitudinale étant plus faible. Les recherches dans la partie australe de l'Atlantique ne sont cependant pas négligeables. Comme pour les Salpes, le plus grand nombre de travaux sur ces Mollusques a été publié par les Américains et les Allemands. De même, les sujets abordés sont souvent identiques à ceux étudiés pour les Salpes. Les études sur la distribution des organismes correspondent cependant dans le cas des Mollusques à plus de la moitié des travaux. De plus, la majorité des travaux concernent les Ptéropodes Thécosomes.

Le rôle des Mollusques pélagiques, et plus particulièrement des Ptéropodes, dans les flux de matière dans la colonne d'eau a été là aussi démontré à la seule différence que l'origine de ces flux n'est pas tout à fait identique : les Salpes produisent des pelotes fécales qui sédimentent rapidement, alors que pour les Mollusques, ce sont surtout les coquilles calcaires qui transportent les éléments carbonatés vers les couches profondes. Les Mollusques pélagiques comme les Salpes devront ainsi être pris en compte dans les estimations de flux de matière dans les océans.

RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES

## IV. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

### IV. 1. Références bibliographiques concernant les ouvrages généraux consultés pour la préparation des interrogations

**BOUGIS, P., 1974 a.** *Écologie du plancton marin, I : Le phytoplancton*, Paris, Masson éd. 196p.

**BOUGIS, P., 1974 b.** *Écologie du plancton marin, II : Le zooplancton*, Paris, Masson éd. 208p.

**SEGUIN, G., BRACONNOT, J.C. et B. ELKAIM, 1997.** *Le plancton*, Paris, PUF, 128p. « Que sais-je? », n°1241.

### IV. 2. Références bibliographiques concernant les thèses soutenues en France sur le plancton dans l'Atlantique

Ces références concernant la partie II.1. ont été récupérées à partir du cédérom DOCTHÈSES. Elles correspondent uniquement à des thèses françaises. DOCTHÈSES ne fournit cependant pas le nombre de pages de chacune de ces thèses. Il est ainsi indiqué pour chaque thèse : le nom de l'auteur, l'année de publication, le titre, le type de thèse, ainsi que le premier concept de spécialité dans le cas des thèses dites "nouveau régime" et enfin l'établissement de soutenance.

**AGOUMI, A., 1985.** *Modélisation de l'écosystème pélagique en Manche : étude de l'influence des phénomènes physiques sur le système planctonique*. Th. Doct. Etat : Univ. Paris 6.

**BINET, D., 1977.** *Contribution à la connaissance du zooplancton néritique ivoirien. Ecologie descriptive et dynamique*. Th. Doct. Etat : Univ. Paris 6.

**BIRRIEN, J.L., 1987.** *Cycles de variations des éléments nutritifs et du phytoplancton en baie de Douarnenez et dans les secteurs adjacents : Importance du front côtier de l'Iroise*. Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Brest.

**BOUCHER, J., 1987.** *Déterminisme et dynamique de la répartition spatiale des populations de copépodes des zones de résurgences côtières Nord-Est Atlantique et du Front Liguro-Provencal*. Th. Doct. Etat : Univ. Paris 6.

**BOUCHET, P., 1977.** *Le développement larvaire des gastéropodes de grande profondeur. Considérations sur la spéciation*. Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Paris 6.

**CASANOVA, J.P., 1977.** *La faune pélagique profonde (zooplancton et micronecton) de la province atlanto-méditerranéenne. Aspects taxonomique, biologique et zoogéographique*. Th. Doct. Etat : Univ. Aix Marseille 1.

- CHAHSAVAR ARCHAD, A., 1979.** *Taxonomie et écologie des copépodes pélagiques récoltés dans une zone océanique tropicale "Campagne GUIDOME"*. Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Paris 6.
- CHBICHEB, A., 1996.** *Organisation biogéologique d'un bassin paralique d'Oualidia (Côte Atlantique Marocaine)*. Th. Doct. Terre Océan Espace : Univ. Nantes.
- CITARELLA, G., 1987.** *Plancton de la zone située entre la côte du Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Edouard (Nord-Ouest Atlantique)*. Th. Doct. Etat : Univ. Aix Marseille 1.
- CONNAN, O., 1996.** *Analyse des composés halocarbonés volatils dans l'eau de mer ; utilisation comme traceurs, variations dans les eaux océaniques et côtières*. Th. Doct. Terre Océan Espace : Univ. Brest.
- CORN, M., 1996.** *Relations entre la dynamique de l'écosystème pélagique et l'évolution spatio-temporelle des composés soufrés (DMSP, DMS) : Observations et modélisation*. Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Paris 6.
- D'ELBEE, J., 1985.** *Ecologie et évolution structurelle des peuplements zooplanctoniques du bassin d'Arcachon: Interactions avec l'Océan Atlantique*. Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Bordeaux 1.
- DESSIER, A., 1979.** *Ecologie dynamique des peuplements zooplanctoniques côtiers, et plus particulièrement des copépodes, du sud du Golfe de Guinée (Côtes du Congo, du Gabon et de l'Angola)*. Th. Doct. Etat : Univ. Paris 6.
- DUPUY, C., 1982.** *Etude des floraisons du phytoplancton sur la radiale Roscoff-Plymouth (Manche occidentale) en 1980 et 1981: Apport des images satellitaires de la couleur de l'océan*. Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Lille 1.
- EL OUIZGANI, H., 1994.** *Contribution à la modélisation de l'écosystème pélagique d'une zone d'upwelling: cas du Maroc*. Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Paris 6.
- ETTAHIRI, O., 1996.** *Étude de la phase planctonique de la sardine et de l'anchois des côtes atlantiques marocaines*. Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Brest.
- FRIKA SAINT, M.G., 1989.** *Rôle des bactéries dans le réseau trophique et les processus de minéralisation d'un marais atlantique type claire à huitres*. Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Brest.
- FUKAI, E., 1991.** *Importance du picoplancton autotrophe dans la biomasse et la production primaire des eaux marines oligotrophes. Atlantique tropical oriental et Mer des Sargasses*. Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Paris 6.

- GENTILHOMME, V., 1992.** *Quantification des flux d'absorption et de régénération de l'azote minéral (nitrate, nitrite, ammonium) et organique (urée) dans la couche euphotique des océans oligotrophes.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Aix Marseille 2.
- GUENELEY, S., 1988.** *Contribution à l'étude du cycle biogéochimique du silicium dans l'Océan Antarctique.* Th. Doct. Terre Océan Espace : Univ. Brest.
- HAFSAOUI, M., 1984.** *Fertilisation d'un système eutrophe à forte variabilité saisonnière et annuelle (Rade de Brest) : Mise en évidence des facteurs limitants de la production phytoplanctonique ; assimilation simultanée des différentes formes d'azote inorganique et organique.* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Brest.
- HERBLAND, A., LE BORGNE, R., et VOITURIEZ, B., 1983.** *Structure hydrologique et production planctonique dans l'Atlantique tropical oriental.* Th. Doct. Etat : Univ. Aix Marseille 2.
- JACQ, E., 1986.** *Etude des peuplements bactériens planctoniques dans deux systèmes côtiers de Bretagne : la rade de Brest et la zone frontale d'Ouessant.* Th. Doct. Etat : Univ. Brest.
- LANTOINE, F., 1995.** *Caractérisation et distribution des différentes populations du picoplancton (picoeucaryotes, *Synechococcus* spp., *Prochlorococcus* spp.) dans diverses situations trophiques (Atlantique tropical, Golfe du Lion).* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Paris 6.
- LE BOUTELLER, A., 1982.** *La production primaire à l'équateur dans l'Atlantique oriental. Relations avec la biomasse phytoplanctonique et la lumière.* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Paris 6.
- LE CORRE, P., et TREGUER, P., 1976.** *Contribution à l'étude de la matière organique dissoute et des sels nutritifs dans l'eau de mer. Caractéristiques chimiques du Golfe de Gascogne et des upwellings cotiers de l'Afrique du Nord-Ouest.* Th. Doct. Etat : Univ. Brest.
- LEGRAND, C., 1993.** *Production primaire et bactérienne en marais maritimes: excrétion organique algale et utilisation par les bactéries.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Toulouse 3.
- MACHADO, M., 1994.** *Analyse des acides nucléiques sur les cultures d'algues et en milieu océanique.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Paris 6.
- MAILLARDQUISTHOUDI, C., 1988.** *Environnement physique et chimique, productivité primaire phytoplanctonique et bactérienne dans le détroit du Pas-de-Calais.* Th. Doct. Etat : Univ. Lille 1.
- MARION, A., 1985.** *Phytoplancton de la Baie de Bourgneuf : Fertilité des eaux néritiques.* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Nantes.

- MARTIN, A.G., 1976.** *Etude de la matière organique particulaire. I. En zone d'upwelling: Côtes du Sahara occidental. II. En zone tempérée : Baie de Morlaix.* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Brest.
- MATHIVAT-LALLIER, M.H., 1989.** *Processus de dissémination larvaire et recrutement benthique chez les annélides polychètes dans un écosystème côtier.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Bordeaux 1.
- MAYZAUD, P., 1980.** *Etude du métabolisme nutritionnel du zooplancton : Essai de définition biochimique de la matière organique particulaire (seston) et de ses voies de transformation au sein d'un écosystème marin néritique.* Th. Doct. Etat : Univ. Paris 6.
- MEDINA GAERTNER, M., 1985.** *Etude du zooplancton côtier de la Baie de Dakar et de son utilisation par les poissons comme source de nourriture.* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Brest.
- MEJANELLE, L., 1995.** *Transfert et dégradation du carbone organique dans les eaux profondes : pigments et acides gras de différentes classes de lipides.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Paris 6.
- PUJO-PAY, M., 1995.** *L'azote et le phosphore en milieu marin. Importance des formes organiques en milieu océanique du large.* Th. Doct. Terre Océan Espace : Univ. Aix Marseille 2.
- RAVAIL, B., 1986.** *Fertilité des eaux et peuplements en microphytes de claires vouées à l'élevage de la palourde Ruditapes philippinarum (Adams) Reeves : Impact des mollusques sur l'économie des bassins.* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Nantes.
- RINCE, Y., 1993.** *Les diatomées marines de la région de la Basse-Loire: inventaire floristique, distribution spatiotemporelle et devenir expérimental des peuplements naturels d'écosystèmes ostreicoles.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Nantes.
- RISO, R., 1991.** *Etude de l'évolution spatio-temporelle de quelques métaux traces dans les systèmes frontaux de l'Atlantique Nord-Est (côtes de Bretagne).* Th. Doct. Terre Océan Espace : Univ. Brest.
- SCHMIDT, S., 1991.** *Cycle des radionucléides naturels dans l'océan: exemples d'application à l'étude des flux de matières en Méditerranée occidentale et dans l'Atlantique.* Th. Doct. Terre Océan Espace : Univ. Paris 6.
- SEGUIN, G., 1973.** *Cycles comparés du zooplancton dans l'Ouest africain et la Méditerranée sud-occidentale. Etude systématique, quantitative et écologique.* Th. Doct. Etat : Univ. Lille 1.
- SIMON, V., 1983.** *Assimilation-régénération des sels nutritifs dans l'Océan Austral: Caractérisation et relation avec la structure hydrologique dans le Bassin de Weddell-Enderby (Campagne FIBEX, janv.-mars 1981).* Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Aix Marseille 2, 1983.
- TALBOT, V., 1995.** *Activité protéolytique et dynamique bactérienne en océan austral.* Th. Doct. Sciences biologiques fondamentales et appliquées : Univ. Aix Marseille 2.

**VALENTIN, J.L., 1983.** *L'écologie du plancton dans la remontée de Cabo Frio (Brésil)*. Th. Doct. Etat : Univ. Aix Marseille 2.

**VASSILIKI, T., 1979.** *Analyse du cycle saisonnier des crustacés décapodes dans la Rade de Brest*. Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Paris 6.

**VIDEAU, C., 1979.** *Effets de la chloration de l'eau de mer sur la croissance et le métabolisme d'algues phytoplanctoniques en culture monospécifique*. Th. Doct. 3ème cycle : Univ. Brest.

#### **IV. 3. Références bibliographiques concernant les Salpes (Tuniciers) dans l'Atlantique**

**ARASHKEVICH, E.G., DRITS, A.V., SEMENOVA, T.N., et al., 1994.** Contents, production and sinking rate of faecal pellets of salps and pyrosomas in the south-western part of the Atlantic Ocean. *Russ. J. Aquat. Ecol.*, vol. 3, n° 2, p. 143-153.

**BATHMANN, U.V., 1988.** Mass occurrence of *Salpa fusiformis* in the spring of 1984 off Ireland: implications for sedimentation processes. *Mar. Biol.*, vol. 97, n° 1, p. 127-135.

**BONECKER, A.C.T., BONECKER, S.L.C., NOGUEIRA, C.R., et al., 1995.** Studies on zooplankton and ichthyoplankton in the estuarine system of Ilha Grande Bay (RJ-Brazil). *Arquiv. Biol. Tecnol. (Curitiba)*, vol. 38, n° 2, p 593-604.

**BOYSENENNEN, E., HAGEN, W., HUBOLD, G., et al., 1991.** Zooplankton biomass in the ice-covered Weddell Sea, Antarctica. *Mar. Biol.*, vol. 111, n° 2, p 227-235.

**CAPITANIO, F.L., PAJARO, M., et ESNAL, G.B., 1997.** Appendicularians (Chordata, Tunicata ) in the diet of anchovy (*Engraulis anchoita*) in the Argentine Sea. *Scientia Marina*, vol. 61, n° 1, p 9-15.

**CLARKE, A., HOLMES, L.J., et GORE, D.J., 1992.** Proximate and elemental composition of gelatinous zooplankton from the Southern Ocean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, vol. 155, n° 1, p 55-68.

**DAPONTE, M.C., CAPITANIO, L.F., MACHINANDIARENA, L., et al., 1993.** Planktonic Tunicates Chordata Tunicata of the RTMA EVRIKA in the Southwestern Atlantic Ocean 1988. *Iheringia Ser. Zool.*, vol. 0, n° 74, p 71-80.

**DONNELLY, J., TORRES, J.J., HOPKINS, T.L., et al., 1994.** Chemical composition of Antarctic zooplankton during austral fall and winter. *Polar Biol.*, vo. 14, n° 3, p. 171-183.

**DRITS, A.V., ARASHKEVICH, E.G., et SEMENOVA, T.N., 1993.** Role of *Pyrosoma atlanticum*, salps and copepods in the utilization and flux of organic matter off West Africa. *Russ. J. Aquat. Ecol.*, vol. 2, n° 1, p. 1-12.



- DUBISCHAR, C.D., et BATHMANN, U.V., 1997.** Grazing impact of copepods and salps on phytoplankton in the Atlantic sector of the Southern Ocean. *Deep-Sea Res. Part 2 Top. Stud. Oceanogr.*, vol. 44, n° 1-2, p. 415-433.
- EGGLESTON, D.B., et BOCHENEK, E.A., 1990.** Stomach contents and parasite infestation of school bluefin tuna *Thunnus thynnus* collected from the Middle Atlantic Bight, Virginia. *Fish. Bull.*, vol. 88, n° 2, p. 389-395.
- FERGUSON, J.C., 1988.** Autoradiographic demonstration of the use of free amino acid by Sargasso Sea zooplankton. *J. Plankton Res.*, vol. 10, n° 6, p. 1225-1238.
- GARTNER, J.V., et MUSICK, J.A., 1989.** Feeding habits of the deep-sea fish *Scopelogadus Beanii* Pisces Melamphaidae in the Western North Atlantic. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 36, n° 10, p. 1457-1470.
- HEINRICH, A.K., 1989.** Latitudinal zones in distribution pattern of the neritic species of planktonic animals in the Pacific and the Atlantic Oceans. *Byullet. Moskov. Obsh. Ispytat. Prir. Otdel Biol.*, vol. 94, n° 5, p. 3-15.
- KING, L.L., et WAKEHAM, S.G., 1996.** Phorbins steryl ester formation by macrozooplankton in the Sargasso Sea. *Org. geochem.*, vol. 24, n° 5, p. 581-585.
- KOPPELMANN, R., 1994 a.** Distribution and composition of gelatinous detrital material from closing net hauls in the NE Atlantic. *Mar. Biol.*, vol. 118, n° 4, p. 755-759.
- KOPPELMANN, R., 1994 b.** *Saisonale Veraenderungen in bathypelagischen Zooplanktonbestaenden des Nordostatlantiks.* Thèse : Univ. Hamburg, 142 pp.
- KOPPELMANN, R., et WEIKERT, H., 1992.** Full-depth zooplankton profiles over the deep bathyal of the NE Atlantic. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 86, n° 3, p. 263-272.
- KREMER, P., et MADIN, L.P., 1992.** Particle retention efficiency of salps. *J. Plankton Res.*, vol. 14, n° 7, p. 1009-1015.
- LARSON, R.J., MILLS, C.E., et HARBISON, G.R., 1989.** *In situ* foraging and feeding behavior of Narcomedusae Cnidaria Hydrozoa. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, vol. 69, n° 4, p. 785-794.
- LAUREILLARD, J., SCRIBE, P., SALIOT, A., 1989.** Biotransformation de lipides dans la chaîne alimentaire marine. *Oceanis*, vol. 15, n° 4, p. 605-608.
- LEGENDRE, L., et LEFEVRE, J., 1995.** Microbial food webs and the export of biogenic carbon in oceans. *Aquat. Microb. Ecol.*, vol. 9, n° 1, p. 69-77.
- LOZANO, F., 1990.** On the presence of *Thetys-Vagina* new-record Tilesius 1802 Thaliacea Desmomyaria in waters of Canary Islands North Atlantic Ocean. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, vol. 6, n° 2, p. 145-147.

- LOZANO SOLDEVILLA, F., HERNANDEZ, F., MERCEDES ROS, M., et al., 1988.** Preliminary list of zooplankton of the Canary Islands Atlantic I. Cladocera Copepoda Euphausiacea Chaetognatha and Salps. *Bol. Mus. Munic. Funchal*, vol. 0, n° 40, p. 55-64.
- MADIN, L.P., KREMER, P., et HACKER, S., 1996.** Distribution and vertical migration of salps (Tunicata, Thaliacea) near Bermuda. *J. Plankton Res.*, vol. 18, n° 5, p. 747-755.
- MCCLINTOCK, J.B, SWENSON, D.P, STEINBERG, D.K., et al., 1996.** Feeding-deterrent properties of common oceanic holoplankton from Bermudian waters. *Limnol. Oceanogr.*, vol. 41, n° 4, p. 798-801.
- MIANZAN, H.W., PAJARO, M., MACHINANDIARENA, L., et al., 1997.** Salps: Possible vectors of toxic dinoflagellates? *Fish. Res.*, vol. 29, n° 2, p. 193-197.
- MINCHIN, D., 1991.** *Carinaria lamarkii* Peron & Lesueur (Heteropoda) and *Thetys vagina* Tilesius (Salpa) from off the Mayo coast. *Irish Natural. J.*, vol. 23, n° 12, p. 494.
- MOZGOVOY, V.A., et BEKKER, V.E., 1991.** Volume sound scattering and the composition of sound-scattering layers in the Canary Basin region. *Oceanol. Acad. Sci. Ussr*, vol. 31, n° 3, p. 293-298.
- NORMAN, D.R., 1992.** Salps : eastern North Atlantic. *Mar. Obs.*, vol. 62, n° 318, p. 172-173.
- PAGES, F., WHITE, M.G., et RODHOUSE, P.G., 1996.** Abundance of gelatinous carnivores in the nekton community of the Antarctic Polar Frontal Zone in summer 1994. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 141, n° 1-3, p. 139-147.
- PAKHOMOV, E.A, 1995.** The structure and distribution of macrozooplankton around Atlantic islands Kerguelen. *Gidrobiol. Zhurnal*, vol. 31, n° 3, p. 21-32.
- PEEKEN, I., 1997.** Photosynthetic pigment fingerprints as indicators of phytoplankton biomass and development in different water masses of the Southern Ocean during austral spring. *Deep-Sea Res. Part 2 Top. Stud. Oceanogr.*, vol. 44, n° 1-2, p. 261-282.
- PERISSINOTTO, R., et PAKHOMOV, E.A., 1997.** Feeding association of the copepod *Rhincalanus gigas* with the tunicate *Salpa thompsoni* in the southern ocean. *Mar. Biol.*, vol. 127, n° 3, p. 479-483.
- PFANNKUCHE, O., 1993.** Benthic response to the sedimentation of particulate organic matter at the BIOTRANS station 47 degrees n 20 degrees W. *Deep-Sea Res. Part 2 Top. Stud. Oceanogr.*, vol. 40, n° 1-2, p. 135-149.
- PFANNKUCHE, O., et LOCHTE, K., 1993.** Open ocean pelago-benthic coupling cyanobacteria as tracers of sedimenting salp faeces. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 40, n° 4, p. 727-737.

- PIATKOWSKI, U., RODHOUSE, P.G., WHITE, M.G., et al., 1994.** Nekton community of the Scotia Sea as sampled by the RMT 25 during austral summer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 112, n° 1-2, p. 13-28.
- PIRES-VANIN, A.M.S., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B., AIDAR, E., et al., 1993.** Structure and function of the ecosystem from the continental shelf of Brazil southern Atlantic: Results summary. *Publ. Espec. Inst. Oceanogr. Sao Paulo*, p. 217-231.
- QUIGLEY, D.T.G., et FLANNERY, K., 1992.** A further record of *Thetys vagina* Tilesius, 1802 (Salpa) from Irish inshore waters. *Irish Natural. J.*, vol. 24, n° 4, p. 161.
- ROMAN, M.R., CARON, D.A., KREMER, P., et al., 1995.** Spatial and temporal changes in the partitioning of organic-carbon in the plankton community of the Sargasso Sea off Bermuda. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 42, n° 6, p. 973-992.
- SANTAMARIA, M.T.G., BRAUN, J.G., DE ARMAS, J.D., et al., 1989.** Comparative study of the zooplanktonic community in San Andres and Los Cristianos Tenerife Canary Islands North Atlantic Ocean. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, vol. 5, n° 2, p. 57-70.
- SIMS, D.W., 1996.** A rare record of the salp, *Thetys vagina* (Tunicata: Thaliacea) from western Scottish waters. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, vol. 76, n° 3, p. 833-834.
- TARVERDIEVA, M.I., PODRAZHANSKAYA, S.G., et PINSKAYA, I.A., 1996.** Feeding and trophic relationships of fishes in the South Georgia area (Antarctica) from long-term data. *Hydrobiol. Invest. Fishing Areas of Seas and Oceans. Moskva Russia Vniro*, p. 138-152.
- TARLING, G.A., WARD, P., SHEADER, M., et al., 1995.** Distribution patterns of macrozooplankton assemblages in the southwest Atlantic. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 120 n° 1-3, p. 29-40.
- THIEL, H., 1995.** Ocean cleaning and marine snow. *Mar. Poll. Bull.*, vol. 30, n° 7, p. 490-491.
- WASSMANN, P., PEINERT, R., et SMETACEK, V., 1991.** Patterns of production and sedimentation in the boreal and polar Northeast Atlantic. *Polar Res.*, vol. 10, n° 1, p. 209-228.
- WEIKERT, H., et KOPPELMANN, R., 1996.** Mid-water zooplankton profiles from the temperate ocean and partially landlocked seas - a reevaluation of interoceanic differences. *Oceanol. Acta*, vol. 19, n° 6, p. 657-664.
- YOUNGBLUTH, M., 1989.** Species diversity, vertical distribution, relative abundance and oxygen consumption of midwater, gelatinous zooplankton: Investigations with manned submersibles. In: *Dynamique du plancton gélatineux : Colloque organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique, Nice-Acropolis, 27-28 octobre 1988. Paris : Oceanis*, vol. 15, n°1, p. 9-15.

#### IV. 4. Références bibliographiques concernant les Mollusques pélagiques dans l'Atlantique

- ALMOGILABIN, A., HEMLEBEN, C., et DEUSER, W.G., 1988.** Seasonal variation in the flux of euthecosomatous pteropods collected in a deep sediment trap in the Sargasso Sea. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 35, n° 3, p. 441-464.
- ANDERSEN, V., SARDOU, J., et GASSER, B., 1997.** Macroplankton and micronekton in the northeast tropical Atlantic: Abundance, community composition and vertical distribution in relation to different trophic environments. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 44, n° 2, p. 193-222.
- ANONYME, 1988.** The Marine Observer's log. Marine life. North Atlantic Ocean. *Marine Observer*, vol. 58, n° 299, p. 60-61.
- ATKINSON, A., SHREEVE, R.S., PAKHOMOV, E.A., et al., 1996.** Zooplankton response to phytoplankton bloom near South Georgia, Antarctica. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 144, n° 1-3, p. 195-210.
- BALCH, W.M., KILPATRICK, K.A., HOLLIGAN, P., et al., 1996.** The 1991 coccolithophore bloom in the central North Atlantic. 2. Relating optics to coccolith concentration. *Limnol. Oceanogr.*, vol. 41, n° 8, p. 1684-1696.
- BANDEL, K. et HEMLEBEN, C., 1995.** Observations on the ontogeny of Thecosomatous Pteropods (Holoplanktonic Gastropoda) in the southern Red Sea and from Bermuda. *Mar. Biol.*, vol. 124, n° 2, p. 225-243.
- BATES, N.R., MICHAELS, A.F., et KNAP, A.H., 1996.** Alkalinity changes in the Sargasso Sea: Geochemical evidence of calcification? *Mar. Chem.*, vol. 51, n° 4, p. 347-358.
- BATHMANN, U.V., 1988.** Mass occurrence of *Salpa fusiformis* in the spring of 1984 off Ireland: implications for sedimentation processes. *Mar. Biol.*, vol. 97, n° 1, p. 127-135.
- BATHMANN, U.V., NOJI, T.T., et VON BODUNGEN, B., 1991.** Sedimentation of pteropods in the Norwegian Sea in autumn. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 38, n° 10, p. 1341-1360
- BENFIELD, M.C., DAVIS, C.S., WIEBE, P.H., et al., 1996.** Video Plankton Recorder estimates of copepod, pteropod and larvacean distributions from a stratified region of Georges Bank with comparative measurements from a MOCNESS sampler. In : Physical-biological interactions on Georges Bank and its environs. Wiebe, P.H., et Beardsley, R.C. (eds.), *Deep-Sea Res. Part 2 Top. Stud. Oceanogr.*, vol. 43, n° 7-8, p. 1925-1945.
- BLEEKER, J., et VAN DER SPOEL, S., 1988.** *Diacria-piccola* new-species and *Diacria-maculata* new-species two new Pteropod mollusc species from the Atlantic and Pacific Oceans. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, vol. 101, n° 1, p. 60-66.

- BOLTOVSKOY, D., ALDER, V.A., et ABELMANN, A., 1993.** Annual flux of radiolaria and other shelled plankters in the eastern equatorial Atlantic at 853 m: Seasonal variations and polycystine species-specific responses. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 40, n° 9, p. 1863-1895.
- BOLTOVSKOY, D., ULIANA, E., et WEFER, G., 1996.** Seasonal variation in the flux of microplankton and radiolarian assemblage compositions in the northeastern tropical Atlantic at 2, 195 m. *Limnol. Oceanogr.*, vol. 41, n° 4, p. 615-635.
- BOYSENENNEN, E., HAGEN, W., HUBOLD, G., et al., 1991.** Zooplankton biomass in the ice-covered Weddell Sea, Antarctica. *Mar. Biol.*, vol. 111, n° 2, p. 227-235.
- CARDINALI, J., 1988.** Offshore encounter. *Hawaiian Shell News*, vol. 36, n° 7, p. 7.
- CORN, M., BELVISO, S., NIVAL, P., et al., 1994.** Downward flux of particulate dimethylsulphoniopropionate (DMSPP) in the tropical open ocean. *Oceanol. Acta*, vol. 17, n° 2, p. 233-236.
- DADON, J.R., 1990.** Annual cycle of *Limacina retroversa* in Patagonian waters. *Am. Malacol. Bul.*, vol. 8, n° 1, p. 77-84.
- DADON, J.R., et ESNAL, G.B., 1992.** Abundance and assemblages of planktonic Tunicata (Chordata) and Thecosomata (Mollusca) off south Brazil. *Physis*, vol. 50, n° 118-119, p. 25-30.
- DADON, J., et LAURIA DE CIDRE, L., 1992.** The reproductive cycle of the Thecosomatous Pteropod *Limacina-retroversa* in the western south Atlantic. *Mar. Biol.*, vol. 114, n° 3, p. 439-442.
- DADON, J.R., et MAGALDI, N.H., 1995.** Mesoscale distribution of Thecosomata (Gastropoda) in the Brazil-Malvinas confluence compared with simultaneous satellite images of surface temperature. *Iheringia Ser. Zool.*, vol. 78, p. 157-160.
- DAVENPORT, J., et BEBBINGTON, A., 1990.** Observations on the swimming and buoyancy of some Thecosomatous Pteropod Gastropods. *J. mol. stud.*, vol. 56, p. 487-497.
- EVSTIGNEEV, P.V., et KHLYSTOVA, L.M., 1992.** Luminous plankton and bioluminescence in the eastern part of the Central Atlantic. *Vestn. Zool.*, vol. 6, p. 68-72
- FABRY, V.J., 1990.** Shell growth rates of Pteropod and Heteropod molluscs and aragonite production in the open ocean : Implications for the marine carbonate system. *J. Mar. Res.*, vol. 48, n° 1, p. 209-222.
- FABRY, V.J., et DEUSER, W.G., 1992.** Seasonal changes in the isotopic compositions and sinking fluxes of euthecosomatous Pteropod shells in the Sargasso Sea. *Paleoceanogr.*, vol. 7, n° 2, p. 195-213.

- FARRELLY, R., 1994.** *Cymbulia peroni* (Mollusca: Gastropoda) from the north-east Atlantic Ocean. *Irish Natur. J.*, vol. 24, n° 12, p. 513-514.
- FISCHER, G., DONNER, B., RATMEYER, V., et al., 1996.** Distinct year-to-year particle-flux variations off Cape-Blanc during 1988-1991 - Relation to delta-O-18-deduced sea-surface temperatures and trade winds. *J. mar. res.*, vol. 54, n° 1, p. 73-98.
- FORBES, J.R., MACDONALD, R.W., CARMACK, E.C. et al., 1992.** Zooplankton retained in sequential sediment traps along the Beaufort Sea Shelf break during winter. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, vol. 49, n° 4, p. 663-670.
- GALLAGER, S.M., DAVIS, C.S., EPSTEIN, A.W., et al., 1996.** High-resolution observations of plankton spatial distributions correlated with hydrography in the Great South Channel, Georges Bank. In: Physical-biological interactions on Georges Bank and its environs. Wiebe, P.H., et Beardsley, R.C. (eds.), *Deep-Sea Res. Part 2 Top. Stud. Oceanogr.*, vol. 43, n° 7-8, p. 1627-1663.
- GILMER, R.W., 1990 a.** *In-situ* observations of feeding behavior of Thecosome Pteropod molluscs. *Am. Malacol. Bull.*, vol. 8, n° 1, p. 53-60.
- GILMER, R.W., 1990 b.** *Procymbulia philiporum* new species, with a discussion of the genus *Procymbulia* Meisenheimer, 1905 (Gastropoda: Thecosomata). *Nautilus*, vol. 104, n° 4, p. 111-119.
- GILMER, R.W., et HARBISON, G.R., 1991.** Diet of *Limacina helicina* (Gastropoda: Thecosomata) in Arctic waters in midsummer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 77, n° 2-3, p. 125-134.
- GILMER, R.W., et LALLI, C.M., 1990.** Bipolar variation in *Clione* a gymnosomatous Pteropod. *Am. Malacol. Bull.*, vol. 8, n° 1, p. 67-76.
- HAMMER, C., et GOETZE, E., 1996.** German and international hydroacoustic herring survey in the North Sea. *Inf. Fischwirtsch.*, vol. 43, n° 4, p. 166-169.
- HARBISON, G.R., et GILMER, R.W., 1992.** Swimming buoyancy and feeding in shelled Pteropods a comparison of field and laboratory observations. *J. Molluscan Stud.*, vol. 58, n° 3, p. 337-339.
- HERNANDEZ, M.P., FERRANDIS, E., et LOZANO SOLDEVILLA, F., 1993.** Pteropoda Thecosomata y Heteropoda (Mollusca, Gastropoda) en aguas del Archipiélago Canario. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, vol. 9, n° 2, p. 263-283.
- HOPKINS, T.L., FLOCK, M.E., GARTNER, J.V. JR., et al., 1994.** Structure and trophic ecology of a low latitude midwater decapod and mysid assemblage. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 109, n° 2-3, p. 143-156.

- HUBER, G., 1993.** On the cerebral nervous-system of marine Heterobranchia (Gastropoda). *J. Moll. Stud.*, vol. 59, p. 381-420.
- JASPER, J P., et DEUSER, W.G., 1993.** Annual cycles of mass flux and isotopic composition of pteropod shells settling into the deep Sargasso Sea. *Deep-Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, vol. 40, n° 4, p. 653-669.
- KALBERER, M., FISCHER, G., PATZOLD, J., et al., 1993.** Seasonal sedimentation and stable isotope records of Pteropods off Cap Blanc. *Mar. Geol.*, vol. 113, n° 3-4, p. 305-320.
- LEVASSEUR, M., KELLER, M.D., BONNEAU, E., et al., 1994.** Oceanographic Basis of a DMS-Related Atlantic Cod (*Gadus morhua*) Fishery Problem: Blackberry Feed. *Can. J. Fish. Aqu. Sc.*, vol. 51, n° 4, p. 881-889.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., et HERNANDEZ HERNANDEZ, P., 1991.** Preliminary list of zooplankton of the Canary Islands II. Siphonophora Pteropoda Heteropoda Ostracoda Amphipoda and Decapoda. *Bol. Mus. Munic. Funchal.*, vol. 0, n° 43, p. 149-158.
- LUKASHIN, V.N., SHEVCHENKO, V.P., ROMANKEVICH, E.A., et al., 1993.** Fluxes of sedimentary matter in the southeastern Atlantic. *Doklady Akademii Nauk*, vol. 330, n° 5, p. 638-641.
- MEINECKE, G., 1988.** Pteropodensedimentation im Europäischen Nordmeer. (Sedimentation des ptéropodes dans la Mer du Nord). *Bochum. geol. geotech. arb.*, vol. 29, p. 131.
- MEINECKE, G., et WEFER, G., 1990.** Seasonal Pteropod sedimentation in the Norwegian Sea. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, vol. 79, n° 1-2, p. 129-148.
- MICHEL, H.B., et MICHEL, H.B., 1991.** Heteropod and Thecosome (Mollusca: Gastropoda) macroplankton in the Florida Straits. *Bull. Mar. Sc.*, vol. 49, n° 1-2, p. 562-574.
- MINCHIN, D., 1991.** *Carinaria lamarkii* Peron & Lesueur (Heteropoda) and *Thetys vagina* Tilesius (Salpa) from off the Mayo coast. *Irish Natural. J.*, vol. 23, n° 12, p. 494.
- NORRBIN, M.F., DAVIS, C.S., et GALLAGER, S.M., 1996.** Differences in fine-scale structure and composition of zooplankton between mixed and stratified regions of Georges Bank. In : Physical-biological interactions on Georges Bank and its environs, Wiebe P.H., et Beardsley, R.C. (eds.), *Deep-Sea Res. Part 2. Top. stud. oceanogr.*, vol. 43, n° 7-8, p. 1905-1924.
- PAKHOMOV, E. A., et PERISSINOTTO, R., 1996.** Trophodynamics of the hyperiid amphipod *Themisto gaudichaudi* in the South Georgia region during late austral summer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 134, n° 1-3, p. 91-100.
- PAKHOMOV, E.A., et PERISSINOTTO, R., 1997.** Mesozooplankton community structure and grazing impact in the region of the subtropical convergence south of Africa. *J. Plankton Res.*, vol. 19, n° 6, p. 675-691.

- PAKHOMOV, E.A., PERISSINOTTO, R., et MCQUAID, C.D., 1996.** Prey composition and daily rations of myctophid fishes in the Southern-Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 134, n° 1-3, p. 1-14.
- PAKHOMOV, E.A., VERHEYE, H.M., ATKINSON, A., et al., 1997.** Structure and grazing impact of the mesozooplankton community during late summer 1994 near South Georgia, Antarctica. *Polar Biol.*, vol. 18, n° 3, p. 180-192.
- PERRY, R.I., et NEILSON, J.D., 1988.** Vertical distributions and trophic interactions of age-0 Atlantic cod and haddock in mixed and stratified waters of Georges Bank. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 49, n° 3, p. 199-214.
- RAMPAL, J., 1996.** A new species of Corolla (Gastropoda, Opisthobranchia, Pseudothecosomata, Cymbuliidae): Systematic remarks on the genera Cymbulia, Gleba and Corolla. *Beaufortia*, vol. 46, n° 1, p. 1-10.
- RESGALLA, C. et MONTU, M., 1994.** Temporal and spatial distribution of the Pteropoda Euthcosomata (Mollusca: Gasteropoda) in the southern Brazilian Shelf. *Atlantica*, vol. 16, p. 99-123.
- RICHTER, G., 1988.** Zur Kenntnis der Gattung Atlanta. IV: Die *Atlanta inclinata* Gruppe (Prosobranchia: Heteropoda). (Contribution to the knowledge of the genus Atlanta. IV: The *Atlanta inclinata* group (Prosobranchia : Heteropoda) ). *Arch. Mollusk. Senckenberg. Natur. Gesellschaft.*, vol. 119, n° 4-6, p. 259-275.
- RICHTER, G., 1993.** Zur Kenntnis der Gattung Atlanta (5). Die *Atlanta peroni*-Gruppe und *Atlanta gaudichaudi* (Prosobranchia: Heteropoda). *Arch. Mollusk.*, vol. 122, p. 189-205.
- ROBERTSON, R., 1989.** Spermatophores of aquatic non-stylommatophoran gastropods a review with new data on *Heliacus architectonicidae*. *Malacologia*, vol. 30, n° 1-2, p. 341-364.
- ROLAN, E., 1993.** Dos especies mas de moluscos mediterraneos introducidas en la Bahia de O Grove (Galicia, Spain). *Thalassas*, vol. 10, p. 135.
- SEAPY, R.R., 1988.** Daytime net avoidance by atlantic heteropod mollusks in waters off Hawaii. *American Zoologist*, vol. 28, n° 4, p. 32.
- SOKOLOVA, M.N., et VINOGRADOVA, N.C., 1993.** New data on the trophic structure of macrobenthos in the abyssal zone of the Atlantic Ocean. *Deep-Sea Bottom Fauna of The South Atlantic*, vol. 127, p. 50-64.
- STONE, H.H., et JESSOP, B.M., 1994.** Feeding habits of anadromous alewives *Alosa pseudoharengus*, off the Atlantic Coast of Nova Scotia. *US Nat. Mar. Fish. Serv. Fish. Bull.*, vol. 92, n.° 1, p. 157-170.



- SUAREZ, M.E., 1994.** Distribution of pteropods (Gastropoda: Thecosomata and Pseudothecosomata) from the Gulf of Mexico and adjacent zones. *Rev. Biol. Trop.*, vol. 42, n° 3, p. 523-530.
- VAN DER SPOEL, S., BLEEKER, J., et KOBAYASI, H., 1993.** From *Cavolinia longirostris* to twenty-four Diacavolinia taxa, with a phylogenetic discussion (Mollusca, Gastropoda). *Contributions to Zool.*, vol. 62, n° 3, p. 127-166.
- VASIL'EV, V.I., 1995.** The zooplankton state in the south frontal zone of the Atlantic Ocean in autumn. *Vestnik Moskovskogo Universiteta Ser. XVI Biol.*, vol. 0, n° 2, p. 47-58.
- WASSMANN, P., PEINERT, R., et SMETACEK, V., 1991.** Patterns of production and sedimentation in the boreal and polar Northeast Atlantic. *Polar Res.*, vol. 10, n° 1, p. 209-228.
- WIEBE, P.H., MOUNTAIN, D.G., STANTON, T.K., et al., 1996.** Acoustical study of the spatial distribution of plankton on Georges Bank and the relationship between volume backscattering strength and the taxonomic composition of the plankton. *In* : Physical-biological interactions on Georges Bank and its environs. Wiebe P.H., et Beardsley R.C. (eds.) *Deep-Sea Res. Part 2. Top. stud. oceanogr.*, vol. 43, n° 7-8, p.1971-2001.
- YOUNGBLUTH, M., 1989.** Species diversity, vertical distribution, relative abundance and oxygen consumption of midwater, gelatinous zooplankton: Investigations with manned submersibles. *In*: Dynamique du plancton gélatineux : Colloque organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique, Nice-Acropolis, 27-28 octobre 1988. Paris : *Oceanis*, vol. 15, n°1, p. 9-15.

# ANNEXES

**Tableau A** : Caractéristiques des bases de données bibliographiques en rapport avec le domaine océanographique

	Producteur	Contenu	Sources	Date de création	Mise à Jour
SciSearch (n°434)	Institute for Scientific Information USA	Version en ligne de Sciences Citation Index et en partie des Current Contents : sciences de la vie, médecine clinique, physique, chimie, agriculture, biologie et sciences de l'environnement	4500 périodiques	1974	H
Pascal (n°144)	CNRS-INIST France	Tous les domaines des sciences et des techniques : biologie, médecine, chimie, physique, géophysique, technique	8500 périodiques, livres, thèses (5000/an)...	1973	M
Biosis Previews (n°5)	Biosciences Retrieval Services USA	Tous les domaines des sciences de la vie : évolution, environnement, applications et classes taxinomiques	9000 périodiques, monographies, rapports....	1969	H
Georef(n° 89)	American Geological Institute	Tous les aspects techniques de la géologie et la géophysique dans le monde	4000 périodiques, livres, rapports....	1785	M
Zological Records (n°185)	Biosis USA	Zoologie et taxinomie des animaux	6000 périodiques, livres, thèses...	1978	M
Oceanic Abstracts (n°28)	Cambridge Scientific Abstracts	Classe et indexe toute la littérature technique relative au milieu marin : océanographie, biologie marine, pollution, réglementation	3500 sources primaires : périodiques, livres...	1964	M
Geobase (n°292)	Elsevier Science Publishers Pays Bas	Littérature mondiale sur la géographie, la géologie, l'écologie et toutes les disciplines associées	2000-3000 périodiques, livres, rapports...	1980	M
NTIS (n°6)	National Technical Information service USA	Etudes scientifiques subventionnées par le gouvernement des États Unis : Résultats et Applications	Rapports des 3 Agences fédérales gouvernementales des États Unis	1964	2M

**Tableau B :** Résultats des recherches sur DOCTHÈSES effectuées sur les différents termes liés au plancton

	hors de l'Atlantique		dans l'Atlantique		Nombre total de thèses	
TERMES	Mots de la notice	Mots clés	Mots de la notice	Mots clés	Mots de la notice	Mots clés
PLANCTON	204	114	42	18	246	132
PHYTO	241	146	32	11	273	157
ZOO	120	88	14	7	134	95
HOLO	2	0	0		2	0
MERO	4	0	1		5	0
EPI	0	0			0	0
INFRA	0	0			0	0
BATHY	0	0			0	0
MESO	3	1	0	0	3	1
MESOOZOO	2	0	1		3	0
FEMTO	0	0			0	0
VIRIO	0	0			0	0
PICO	4	1	3	1	7	2
BACTERIO	9	9	4	3	13	12
ULTRA	0	0			0	0
NANO	10	2	5	0	15	2
NANNO	13	4	0	0	13	4
NANOPHYTO	1	0	0		1	0
NANNOPHYTO	0	0			0	0
MICRO	18	0	1		19	0
MICROPHYTO	2	0	0		2	0
MICROZOO	5	2	0	0	5	2
MACRO	4	0	0		4	0
MACROZOO	3	0	0		3	0
MEGALO	0	0			0	0
HYPONEUSTON	2	0	0		2	0
PHYTONEUSTON	2	1	0	0	2	1
NEUSTON	2	2	0	0	2	2
ICHTYO	5	1	0	0	5	1
CRYO	0	0			0	0
SAPRO	0	0			0	0

**Tableau C : Résultats des interrogations sur ASFA sur les différents termes liés au « plancton » en Atlantique et en dehors, pourcentage du nombre de publications en Atlantique par rapport au nombre total, et Rapport R dans l'Atlantique et en dehors (Les valeurs en gris ne sont pas significatives)**

	dans l'Atlantique		hors de l'Atlantique		Rapport nb en Atlantique / nb total (%)		dans l'Atlantique	hors de l'Atlantique
	78-87	88-97	78-87	88-97	78-87	88-97	R 1	R 2
<b>organisme</b>								
<b>plancton</b>	2087	3562	7611	13015	22	21	0,71	0,71
<b>phytoplankton</b>	1369	2515	5831	9784	19	20	0,84	0,68
<b>zooplankton</b>	999	1528	3989	6711	20	19	0,53	0,68
<b>ichthyoplankton</b>	362	535	389	619	48	46	0,48	0,59
<b>holoplankton</b>	17	17	24	39	41	30	0,00	0,63
<b>meroplankton</b>	39	47	52	90	43	34	0,21	0,73
<b>epiplankton</b>	2	2	9	19	18	10	0,00	1,11
<b>infraplankton</b>	0	0	0	0				
<b>bathyp plankton</b>	0	0	0	0				
<b>femtoplankton</b>	1	0	0	1		0		
<b>virio plankton</b>	0	0	0	1		0		
<b>picoplankton</b>	13	95	38	312	25	23	6,31	7,21
<b>bacterio plankton</b>	58	134	308	531	16	20	1,31	0,72
<b>ultraplankton</b>	16	12	23	33	41	27	-0,25	0,43
<b>nanoplankton</b>	48	79	110	239	30	25	0,65	1,17
<b>nannoplankton</b>	93	243	357	844	21	22	1,61	1,36
<b>nanophyto plankton</b>	9	17	5	22	64	44	0,89	3,40
<b>nannophyto plankton</b>	1	2	2	13	33	13	1,00	5,50
<b>microplankton</b>	30	79	150	230	17	26	1,63	0,53
<b>microphyto plankton</b>	4	13	14	39	22	25	2,25	1,79
<b>microzooplankton</b>	59	115	92	209	39	35	0,95	1,27
<b>mesoplankton</b>	10	14	39	65	20	18	0,40	0,67
<b>mesozooplankton</b>	34	126	27	128	56	50	2,71	3,74
<b>macroplankton</b>	16	38	35	96	31	28	1,38	1,74
<b>macrozooplankton</b>	24	35	54	141	31	20	0,46	1,61
<b>megaloplankton</b>	0	0	0	0				
<b>hyponeuston</b>	2	2	23	6	8	25	0,00	-0,74
<b>cryoplankton</b>	2	5	29	117	6	4	1,50	3,03
<b>saprop plankton</b>	0	2	0	28		7		
<b>phytoneuston</b>	0	0	8	3	0	0		-0,63
<b>neuston</b>	47	48	93	111	34	30	0,02	0,19
<b>tous les termes liés au plancton</b>	3456	5642	12917	20761	21	21	0,63	0,61