

## PRODUCTIONS PRIMAIRE ET SECONDAIRE DES LAGONS

Le phytoplancton des lagons comprend 8 classes d'algues représentées schématiquement sur la Figure 1. Il faut remarquer que 6 de ces classes concernent des organismes flagellés appartenant pour la plupart au nanoplancton.

La composition et la répartition des peuplements phytoplanctoniques vont dépendre étroitement des facteurs abiotiques et, en particulier, de la morphologie des lagons et des conditions hydrologiques qui y règnent. Nous l'illustrerons par quelques exemples pris dans l'île haute de Moorea et dans l'atoll de Mataiva.

### *LES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES DES LAGONS D'ÎLE HAUTE*

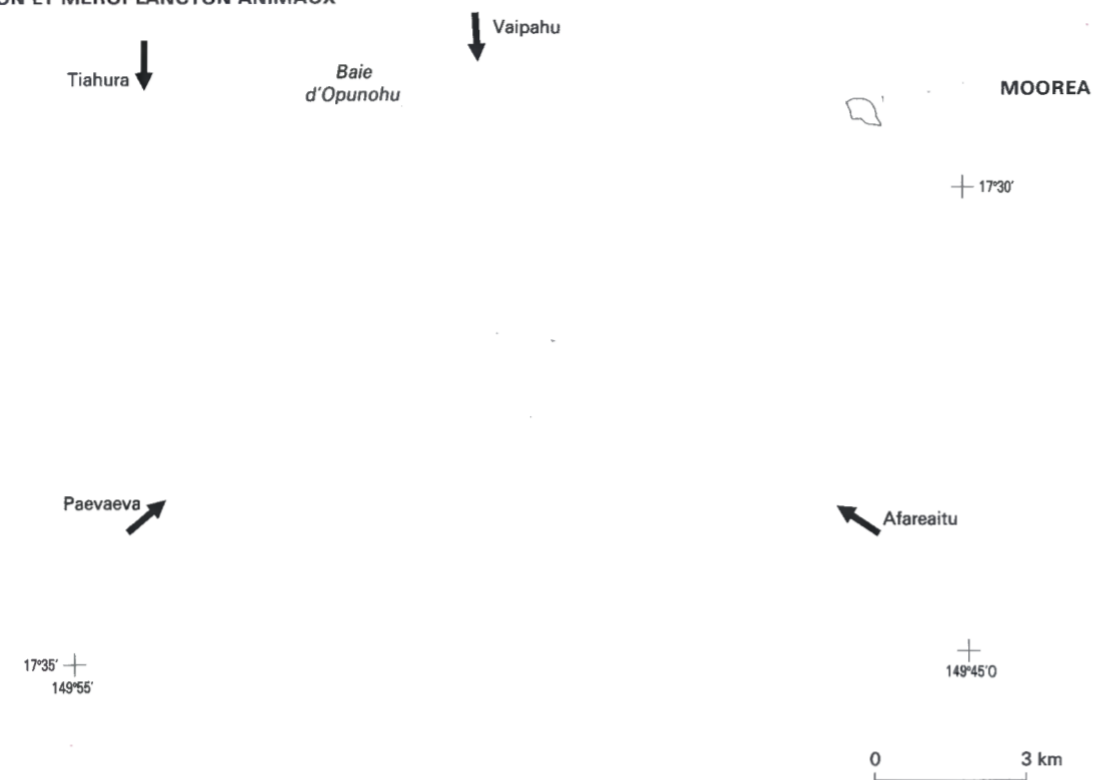
Dans le cas d'une île haute, la morphologie du lagon peut être assez variée selon que celui-ci présente ou non un récif frangeant bien individualisé, un chenal plus ou moins profond, selon l'importance et la disposition des colonies coralliennes.

biomasse dans les zones où les influences océaniques sont marquées, augmentation de la biomasse dans les zones où il existe un récif frangeant individualisé. Lorsque le chenal est large et profond, un plancton où dominent les diatomées et les dinoflagellés se développe.

### *LES PEUPELEMENTS PHYTOPLANCTONIQUES DES LAGONS D'ATOLLS*

Dans les lagons d'atolls, les caractéristiques physico-chimiques des eaux dépendent de leur temps de renouvellement. Elles sont en relation avec la fréquence et le volume des échanges avec l'océan, eux-mêmes tributaires de la présence ou non d'une passe et de l'importance des *hoa*. Le temps de renouvellement des eaux du lagon se compte ici, à la différence des îles hautes, en semaines ou en mois.

HOLOPLANCTON ET MÉROPLANCTON ANIMAUX



- Peuplement de mode abrité profond : H/M = 20
- Peuplement de mode battu profond : H/M = 4
- Peuplement de mode battu peu profond : H/M = 1
- Peuplement de mode abrité peu profond : H/M = 0,1

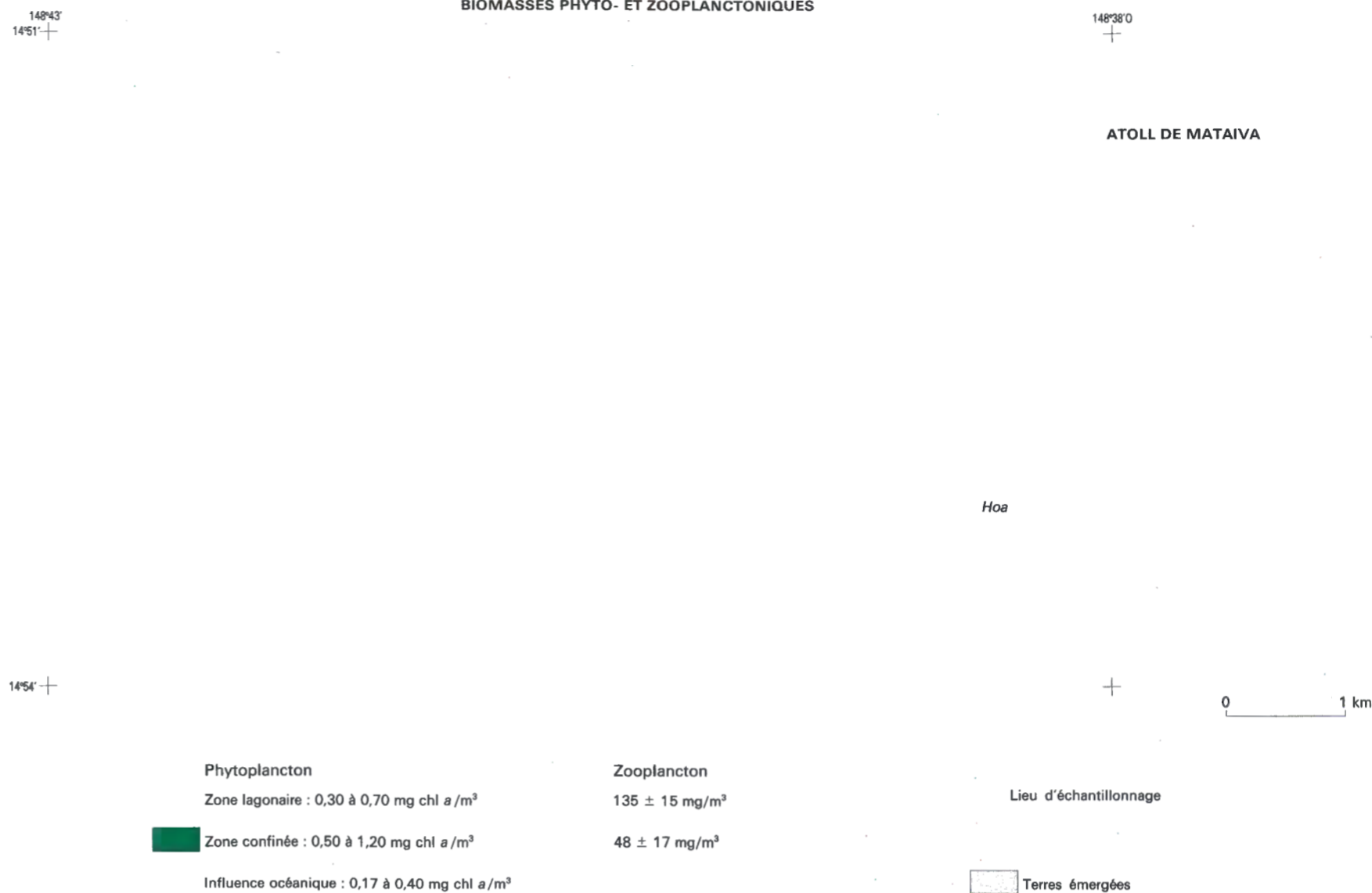
Houle dominante

$$H/M = \text{rapport} \frac{\text{Holoplancton}}{\text{Méroplancton}}$$

LE PHYTOPLANCTON



BIOMASSES PHYTO- ET ZOOPLANCTONIQUES



Phytoplancton

Zone lagonaire : 0,30 à 0,70 mg chl a /m<sup>3</sup>

Zone confinée : 0,50 à 1,20 mg chl a /m<sup>3</sup>

Influence océanique : 0,17 à 0,40 mg chl a /m<sup>3</sup>

Zooplancton

135 ± 15 mg/m<sup>3</sup>

48 ± 17 mg/m<sup>3</sup>

Lieu d'échantillonnage

Terres émergées

ZOOPLANCTON : TAXONS CARACTÉRISTIQUES

*Labidocera bataviae*, *Paracalanus parvus*, *Oikopleura longicauda*, *Sagitta enflata*, larves de mollusques

*Sagitta oceania*, larves de brachyours, de *Natantia*, de poissons

*Undinula vulgaris*, *Tretomphalus* sp., œufs de poissons, larves de *Lucifer* sp.

### LES PEUPELEMENTS DU TRANSECT DE TIAHURA À MOOREA

L'afflux constant de l'eau de l'océan par-dessus la crête récifale soumet la plus grande partie du lagon à un régime hydrique de type fluvial ou proche-estuarien. Les peuplements planctoniques rencontrés sont désignés par des caractéristiques topographiques.

**Le peuplement du proche océan** est dominé à 80 % par de l'holoplancton typiquement océanique; les copépodes calanidés, corycéidés, oithonidés et oncéidés en constituent la très grande majorité. Sa biomasse diurne est d'environ 40 mg / m<sup>3</sup> (poids frais). Même si sa richesse spécifique est plus faible qu'au large, elle reste nettement plus élevée que dans le lagon. De nuit, émerge un méroplancton caractérisé par l'abondance des postlarves de crustacés décapodes, des œufs et larves de poissons, des larves d'isopodes et de copépodes parasites de poissons et par des éléments démersaux typiquement récifaux comme le copépode *Labidocera bataviae* et des mysides. Ces peuplements nocturnes émergent à raison de 1 300 mg / m<sup>2</sup> / j et ils fournissent en surface une biomasse environ deux fois plus élevée (90 mg / m<sup>3</sup>) que durant le jour.

**Le peuplement du lagon** est, au contraire, dominé à 60-90 % par le méroplancton dont la biomasse diurne reste faible (25 mg / m<sup>3</sup>). On peut distinguer un peuplement du récif-barrière et un peuplement commun au récif frangeant et au chenal. Le premier, très pauvre de jour, comporte localement quelques éléments holoplanctoniques typiques des zones récifo-lagonaires, comme les copépodes *Acartia fossae* et *Undinula vulgaris*, des reliquats du plancton océanique et du méroplancton dominé par des larves de mollusques gastéropodes, des larves de décapodes et des foraminifères. Le second, plus riche, recèle un holoplancton tout aussi sporadique et un méroplancton de composition voisine de celle rencontrée sur les récifs-barrière; cependant, l'abondance des larves de gastéropodes et des œufs et larves de poissons y est nettement plus élevée.

L'influence respective des deux facteurs que constituent l'hydrodynamisme et la profondeur a pu être mise en évidence et l'hétérogénéité des peuplements qui en résulte est présentée dans la Figure 3. Il apparaît ainsi une double opposition dans laquelle on relèvera :

- que l'holoplancton représenté par les copépodes domine partout, sauf dans les zones abritées peu profondes (en particulier dans le secteur de Tiahura où le méroplancton le supplante largement)

- que cet holoplancton est composé pour l'essentiel d'espèces océaniques importées (surtout *Clausocalanus* spp.) et/ou d'espèces à affinités récifales (*Acartia fossae*), sauf en milieu abrité et profond où s'établit un peuplement différent dominé par le copépode *Calanopia minor* et comportant plusieurs espèces véritablement pélagiques propres à ces milieux.

La zone des passes est un lieu d'affrontement des eaux lagonaires et des eaux océaniques; selon les conditions du moment, l'abondance et la composition des peuplements y sont fort variables. Néanmoins, on remarque parfois, côté lagon, de fortes concentrations de larves de décapodes, d'œufs de poissons (probablement de scaridés) et du copépode *Undinula vulgaris*, et côté océan, une abondance inhabituelle de copépodes corycéidés et saphirinidés.

### LES PEUPELEMENTS DES LAGONS D'ATOLLS

Deux types de lagon doivent être distingués: les lagons ouverts qui sont en relation permanente avec l'océan par une passe, et les lagons fermés qui sont isolés de l'océan par une couronne récifale émergée continue.

**Dans les lagons ouverts**, les zones soumises à une influence océanique directe comportent un peuplement planctonique pauvre (biomasse de 20 à 50 mg / m<sup>3</sup>) et

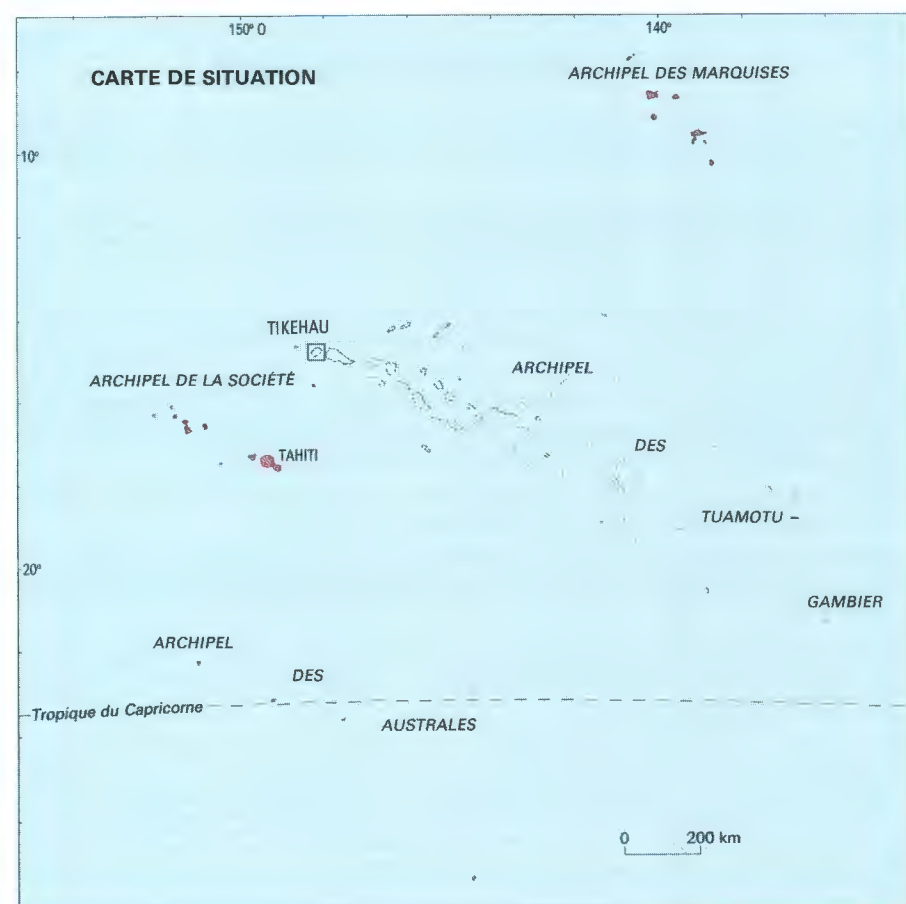
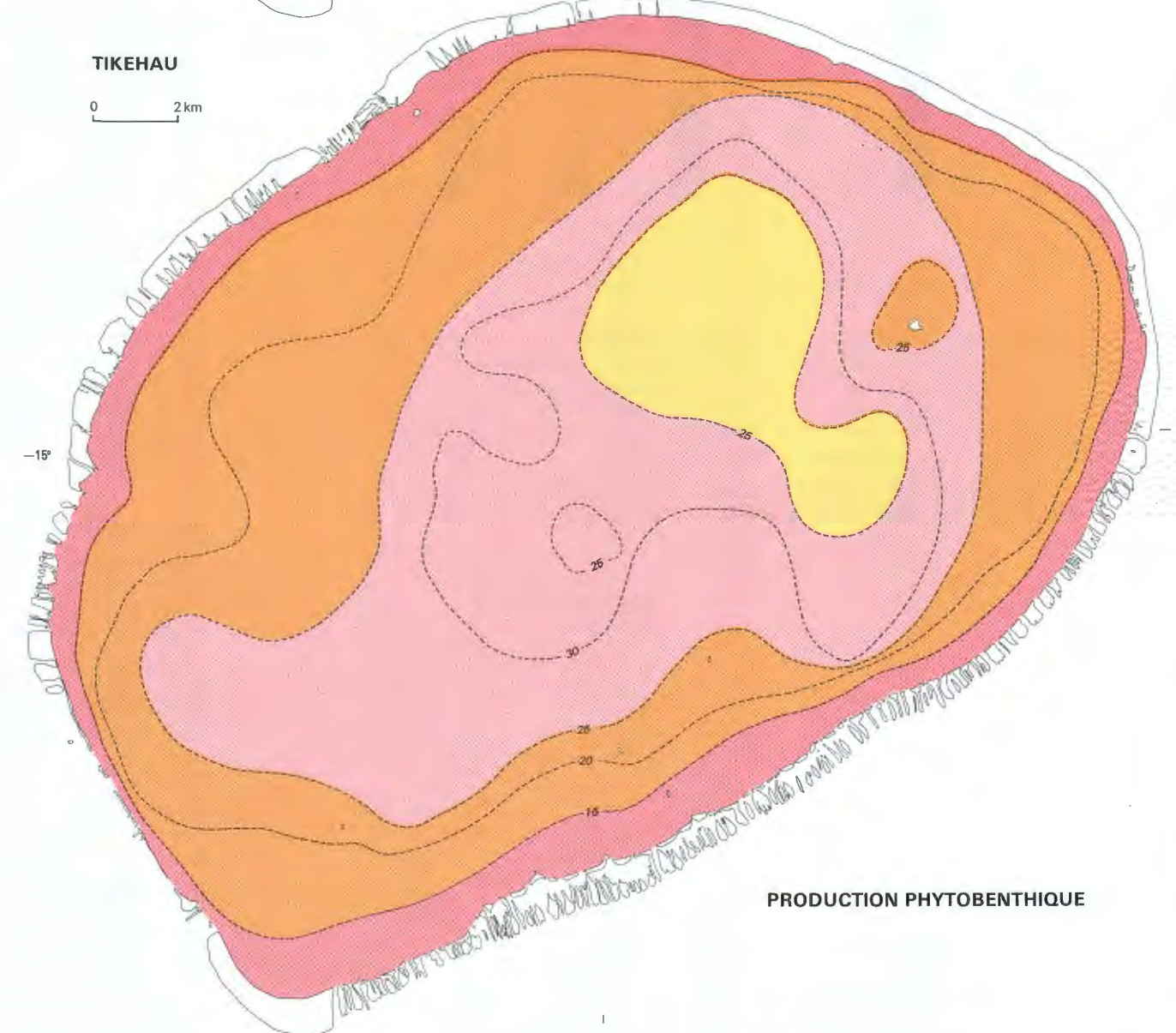
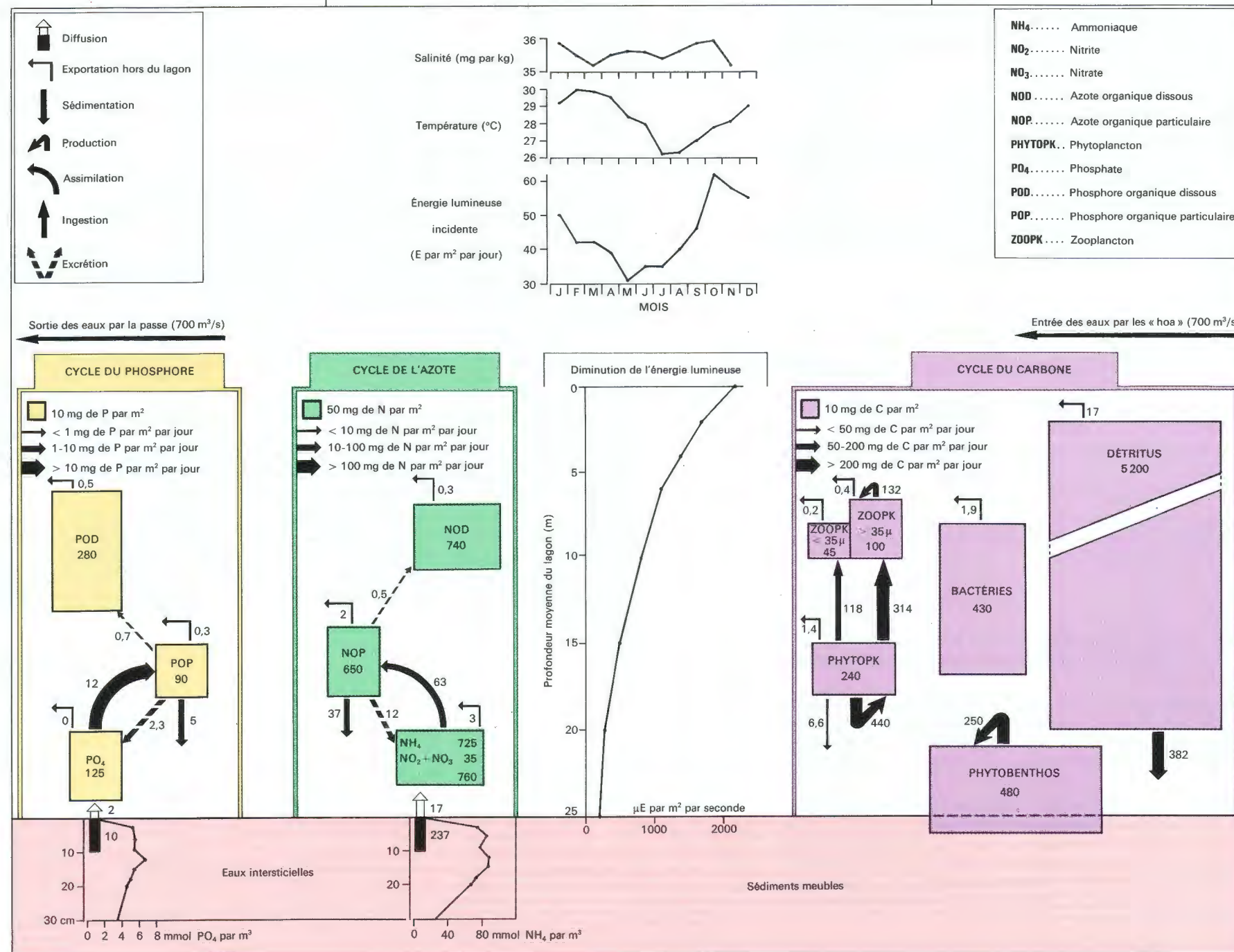
extérieures, plus rarement de l'holoplancton océanique, mais aussi des éléments nutritifs; ces derniers semblent jouer un rôle décisif dans la répartition du copépode *Undinula vulgaris*, qui abonde justement dans les zones bordières affectées par des *hoa*, comme à Mataiva.

La comparaison entre les peuplements et leur répartition dans divers types de lagons polynésiens montre que trois principaux facteurs déterminent la répartition des organismes planctoniques: la lumière qui conduit de nombreuses espèces à occuper de préférence les couches profondes du lagon ou à s'abriter dans le réseau intracavitaire récifal; la profondeur qui permet ou non cette localisation profonde et ainsi l'existence de certaines espèces; l'hydrodynamisme qui, au moins en surface, entraîne nombre d'organismes dans des zones où ils s'accumulent.

Il apparaît que les zones calmes et profondes des lagons sont les seules à offrir un peuplement planctonique de type pélagique dominé par un holoplancton, certes peu diversifié mais abondant et caractéristique de ces milieux. Les zones agitées, peu profondes et soumises à l'influence océanique, entretiennent au contraire un peuplement méroplanctonique et démersal, qui n'accède à une vie véritablement planctonique que la nuit. Le benthos, en étant à l'origine de ce peuplement planctonique et en lui fournissant une protection diurne, affirme ainsi sa prééminence dans des zones où le pélagos ne parvient pas à s'installer.

**B. DELESALLE et J-P. RENON**

SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DU LAGON DE TIKEHAU



**La température** des eaux, mesurée avec la même fréquence que la salinité, est assez fidèlement dépendante de l'énergie lumineuse incidente; on note cependant que la baisse thermique de l'hiver austral est plus tardive que celle de l'énergie lumineuse. Celle-ci diminue avec la profondeur pour ne représenter à 25 m (profondeur moyenne du lagon) que 10 % de la valeur de surface.

Une comparaison des concentrations en azote, carbone et phosphore des eaux du lagon avec celles des eaux océaniques superficielles proches de l'atoll (Tableau 1) montre que les eaux lagunaires sont 2 à 3 fois plus riches en carbone, azote et phosphore organiques particuliers (COP, NOP, POP) et ammoniacque (NH<sub>4</sub>) que les eaux océaniques, et présentent une richesse peu différente en azote minéral dissous (NO<sub>2</sub> - N + NO<sub>3</sub> - N), en azote organique dissous (NOD), en phosphate minéral dissous (PO<sub>4</sub> - P) et en phosphore organique dissous (POD).

**Les échanges hydriques** qui existent entre le lagon et l'océan se font au rythme de 700 m<sup>3</sup>/seconde, ce qui, compte tenu du volume lagonaire, entraîne un temps de résidence moyen des eaux dans le lagon de 175 jours. La sortie d'eau par la passe est

La comparaison plancton/benthos montre que la production phytobenthique représente 57 % de la production phytoplanctonique, ce qui va à l'encontre de bon nombre de travaux sur le milieu corallien qui concluent à la prééminence de la production primaire benthique sur la production primaire phytoplanctonique. Mais ces travaux, notamment ceux qui ont été effectués sur la Grande Barrière d'Australie, ont été réalisés dans des zones de faible profondeur, alors que l'on sait que la production du phytobenthos est fortement dépendante de l'énergie lumineuse incidente, donc de la profondeur (Fig. 6).

Cela permet d'établir une relation entre production: (en µg O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/j) et profondeur (m):

$$\text{Production} = 25,5 \cdot \text{profondeur} + 1\,005$$

et de construire alors une carte de la production phytobenthique journalière après avoir transformé la production d'oxygène en production de carbone par la relation:

$$\text{Production brute C} = (\text{Prod. nette O}_2 \times 0,375 \times \text{PQ}) + (\text{Respiration O}_2 \times 0,375 \times \text{RQ}),$$

avec PQ et RQ (coefficients photosynthétique et respiratoire) = 1.

Essai de distribution de la production de carbone par Tableau 2, page 16 (carte en décalage)

## CONCLUSION

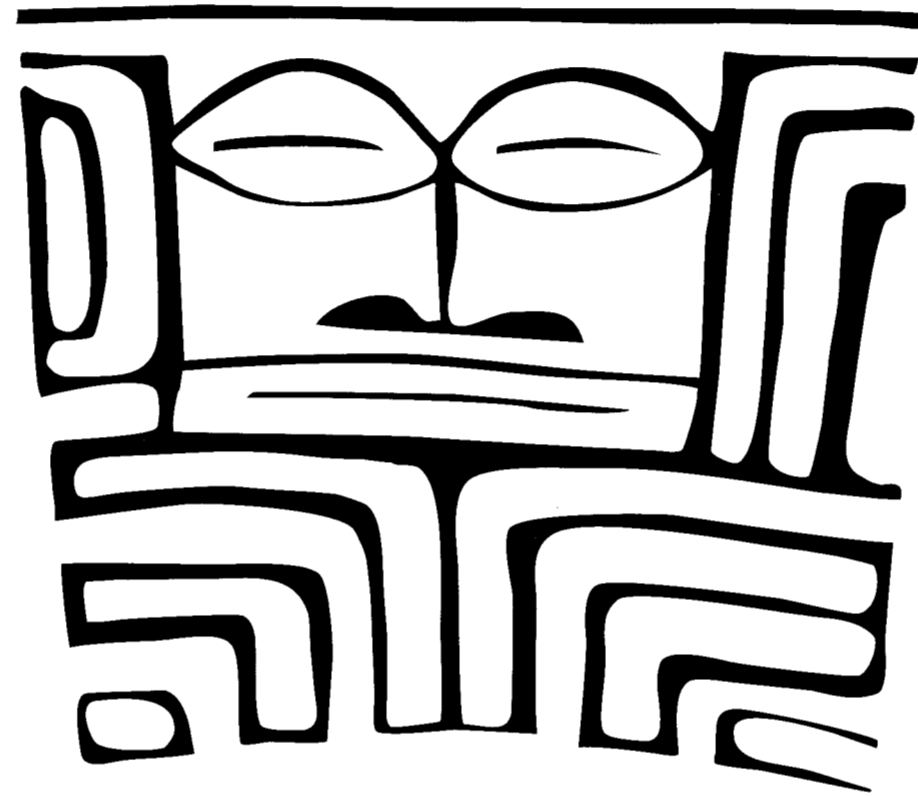
En définitive, cette tentative de modélisation du lagon de Tikehau, encore incomplète en raison de la méconnaissance de quelques flux, permet déjà de dégager plusieurs conclusions aidant à la compréhension du fonctionnement des atolls.

- **La taille des particules organiques est très petite.** Ce fait n'avait jamais été mis en évidence dans les lagons d'atolls et peut avoir une importance considérable sur les peuplements d'organismes filtreurs qui doivent, pour s'alimenter, posséder des dispositifs permettant de retenir les particules de taille inférieure à 3 µm.

- **La matière organique est composée de détritits pour 90 %.** La production phytoplanctonique domine de façon importante celle du phytobenthos.

- **Le zooplancton consomme toute la production phytoplanctonique journalière**, si bien qu'il y a peu ou pas d'exportation hors des limites de l'atoll.

# ATLAS



## DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

ÉDITIONS DE L'ORSTOM

Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

*Cet ouvrage a bénéficié du soutien du ministère des Départements et Territoires d'Outre-Mer  
et du Gouvernement de la Polynésie française*

Paris 1993

**ORSTOM**  
Éditions

© ORSTOM 1993  
ISBN 2-7099-1147-7

Editions de l'ORSTOM  
213 rue La Fayette  
75480 Paris cedex 10

Nous adressons nos remerciements à l'Institut Géographique National et au Service Hydrographique et Océanographique de la Marine  
pour leur collaboration et leur aide précieuses.