NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA RÉPARTITION ET LE PEUPLEMENT DES SABLES FINS ET DES SABLES VASEUX NON-FIXÉS, DE LA ZONE INTERTIDALE, DANS LA RÉGION DE TULÉAR

par

MIREILLE PICHON

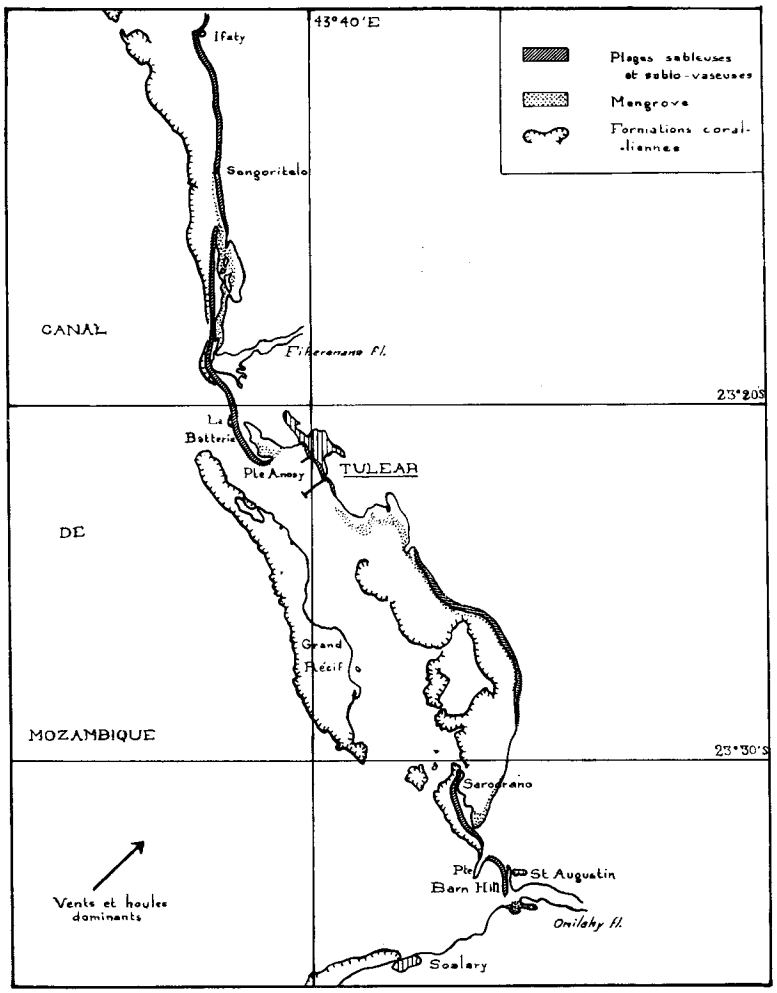
Introduction

La Station Marine de Tuléar étant située à une quinzaine de kilomètres au Nord du tropique du Capricorne, nous avons pu, lors d'une mission de cinq mois (de septembre 1961 à janvier 1962), réunir les éléments nécessaires à l'étude des peuplements de type tropical sur sables fins et sables vaseux de la zone intertidale. Les résultats et les conclusions de ce travail feront l'objet d'une publication ultérieure. la présente note essaiera seulement de donner, pour la région de Tuléar, la distribution géographique des sables intertidaux et un aperçu de leur endofaune. Nous ne parlerons ni des substrats meubles fixés par une végétation algale ou phanérogamique, ni de ceux compactés à la suite d'une activité animale, ceux-ci étant en partie traités dans une publication simultanée par R. Dérijard.

Répartition générale des sables dans la région de Tuléar

La zone prospectée s'étend de 23°10' Sud à 23° 24' Sud, soit depuis le village vézo d'Ifaty à une vingtaine de kilomètres au Nord de Tuléar, jusqu'à la rive droite de l'Onilahy, au Sud. En partant d'Ifaty et en allant vers le Sud, nous allons passer en revue les

grèves de la région afin de faire une mise en place géographique des substrats sableux et sablo-vaseux (v. carte planche n° 1).



CARTE DE LA REGION DE TULEAR

Planche N°1

Tout au Nord de notre aire de travail, la plage d'Ifaty présente la particularité d'être constituée par une mince couche de sable pur dont l'épaisseur varie de dix à quarante centimètres, reposant sur un banc de grès. Ces grès, d'origine quaternaire, affleurent en de nombreux endroits et notamment dans les plus hauts niveaux

qui sont représentés uniquement par des substrats rocheux. Au fur et à mesure que l'on se dirige vers le Sud, les affleurements de grès se raréfient, puis disparaissent. On aboutit alors, un peu au Nord du village de Songoritelo, à une plage de sable propre, pour les niveaux supérieurs. De même qu'à Ifaty, les niveaux inférieurs se distinguent de ceux d'en haut par une rupture de pente bien nette, et un envasement beaucoup plus marqué. Ces colloïdes, en provenance de l'embouchure du Fiherenana, sont amenés, par le jusant longeant la côte du Sud vers le Nord, et se déposent grâce à la protection du récif. A partir de Songoritelo et jusqu'à l'estuaire actuel du Fiherenana, cette protection est encore accrue par la présence, immédiatement en avant de la plage, d'une mangrove littorale. Du fait de la proximité du fleuve, la granulométrie tend à devenir de plus en plus grossière, en même temps qu'irrégulière (car on se trouve en mode calme). Sur toute la longueur de cette portion de côte, au Nord du Fiherenana, la nappe phréatique (provenant du réseau karstique très développé dans la région) est à une très faible profondeur sous les sédiments intertidaux dont elle modifie les peuplements.

L'ensemble de l'estuaire du Fiherenana est composé des éléments suivants :

— une flèche littorale qui s'étire sensiblement du Sud vers le Nord, le long du cours actuel du fleuve ;

— un « bouchon » sableux bordé d un petit récif localisé, correspondant à un lit ancien du fleuve ;

— une seconde flèche, orientée Nord-Ouest, Sud-Est, reste du trajet primitif des eaux du Fiherenana. Cette portion de rivage, de type dunaire dans le domaine terrestre, forme une immense plage de sable fin et pur, s'étendant de la flèche Nord jusqu'à la Pointe Anosy sur une longueur d'environ treize kilomètres et une largeur variant entre vingt et vingt-cinq mètres. L'inclinaison de cette plage, dite de la Batterie, est assez accusée et ne montre qu'un très faible changement de pente au niveau des basses mers. Ici, il n'existe aucun abri contre la houle qui tourne autour de la corne Nord du Grand Récif de Tuléar.

Après cette plage de mode battu, nous trouvons, face à la ville de Tuléar, une série d'atterrissements sablo-vaseux et vaseux dont la distribution actuelle n'est pas naturelle. Elle a, en effet, été modifiée par la construction, assez récente, de deux jetées perpendiculaires à la côte. Pour situer ces substrats, entre la Pointe Anosy et le port de Tuléar, nous pouvons dire assez grossièrement qu'une nappe de vase étendue est encadrée : d'une part, par une bande de sable vaseux réduit longeant, avec quelques interruptions, le niveau des basses mers ; d'autre part, par un ensemble de sédiments sableux

et sablo-vaseux constituant les niveaux moyens et supérieurs. Les courants de marée (orientés Sud-Est, Nord-Ouest) entraînent les sédiments sableux qui se déposent à l'abri de ces digues en formant une pointe en arrière de chacune d'elles. Ce sont essentiellement ces courants qui conditionnent, ici, la répartition des atterrissements. En effet, dans toute la portion de littoral se trouvant à l'Est du Grand Récif, l'agitation due à la houle est quasi-inexistante : la houle dominante, venant du Sud-Ouest, se brise sur le récif orienté normalement à elle. Les plages s'étendant au Sud de Tuléar jusqu'à l'anse de Sarodrano semblent pouvoir être rapportées au même type que celle au Sud de Songoritelo. Il existe aussi des hauts-fonds, de nature mal définie, à une faible distance de la côte ainsi qu'une mangrove littorale isolant de la mer une bande de sable plus ou moins propre. Mais cette zone n'a été vue que très sommairement.

Au dessous du tropique du Capricorne, une nouvelle flèche sableuse s'élance du Sud-Est vers le Nord-Ouest en s'appuyant contre la falaise karstique que forme la Pointe Barn Hill. A l'abri de cette flèche, l'anse de Sarodrano est surtout couverte de substrats fixés, soit par la mangrove quand ils sont vaseux, soit par des herbiers de Phanérogames s'ils sont à dominance sableuse. Il existe cependant, du côté Est de la flèche, des atterrissements sablo-vaseux référables à ceux qui sont devant la ville de Tuléar et la Station Marine en particulier. L'autre versant, bien que situé face à la houle et aux vents dominants du Sud-Ouest, ne présente qu'un mode faiblement battu, en raison de la présence d'un récif corallien qui borde toute la presqu'île jusqu'à la falaise Barn Hill. Aussi, a-t-on une plage de sable fin dont la pente n'est pas très accentuée et où les bas niveaux de substrats meubles ne sont représentés qu'épisodiquement, car l'arrière du récif mort, entre directement en contact avec le sable littoral. Il faut également signaler que le réseau karstique de la falaise alimente des écoulements d'eau douce dont le débit et le nombre s'accroissent à la saison des pluies.

On retrouve ces écoulements de l'autre côté de la falaise Barn Hill, à l'extrémité Nord-Ouest de la plage qui représente la portion la plus méridionale de la côte étudiée. Cette plage est formée de l'accumulation des alluvions de l'Onilahy, formés de sables fins et purs. Cette zone est exposée directement à la houle et aux vents dominants du Sud-Ouest. Aussi la grève présente-t-elle une pente assez accusée et sans discontinuité ; c'est là le mode le plus battu de la région.

Principaux facteurs de discrimination des différents types de sables

Après cette mise en place géographique, nous allons étudier les principaux facteurs permettant la discrimination des différents types de sables. Nous verrons qu'ils permettent également d'opposer ou de grouper les peuplements.

I. — *Le mode*

Le mode est, parmi les facteurs hydrodynamiques, le plus important. En effet, les courants de marée, même s'ils ont une force assez grande, particulièrement en certains points de la côte, comme en face du village de Songoritelo, ne balayent que faiblement les plages. Par contre la houle et le vent ont une grande constance dans leur direction : ils viennent très généralement du Sud-Ouest. L'orientation des plages étudiées étant approximativement toujours la même, c'est surtout la protection (ou le manque de protection), par un récif qui va les différencier. On peut, de ce point de vue distinguer deux grands groupes parmi les substrats meubles de la région de Tuléar :

A. — *Les plages de mode battu.*

Elles sont faciles à repérer sur la carte car elles sont dégagées de toute construction récifale. Ce sont :

— La plage de Saint-Augustin qui est exposée à la houle et aux vents dominants venant de la baie de Saint-Augustin, où nul haut-fond ne brise les vagues. Les crêtes des vagues, en s'accrochant à la Pointe Barn Hill et à l'extrémité Sud de la plage, s'écartent et s'arrondissent jusqu'au fond de la baie (v. Planche n° 1, dans le travail de R. Plante). Après une tempête, il arrive qu'apparaissent des formations en croissant qui sont à rapprocher des beach-cusps.

— La plage de la Batterie. Bien que la Pointe Nord du Grand Récif arrive au niveau de cette plage, cette plage n'est guère protégée par celle-ci, car la houle est diffractée dans la passe.

B. — *Les plages de mode faiblement agité à calme.*

Certaines ne sont abritées que par un récif (Sarodrano, Ifaty, Tuléar) alors que d'autres ont une seconde protection : la mangrove littorale (Songoritelo, Sud de Tuléar). Plus l'hydrodynamisme y sera réduit, plus on aura des sables tendant à devenir vaseux, particulièrement dans les bas niveaux.

II. — *La teneur en vase*

Comme nous l'avons déjà expliqué, ce facteur dépend du précédent : les peuplements de sables vaseux se trouveront en mode calme Il semble y avoir une différence très nette entre les peuplements de sables purs et ceux de sables vaseux ; d'une part le nombre des espèces est beaucoup plus élevé dans les sables vaseux (la teneur en matière organique joue aussi certainement un rôle) ; d'autre part, les espèces, et même les groupes, ne sont pas les mêmes : sur sables purs, on trouve une dominance de Pélécypodes, alors que les Polychètes et les Crustacés forment la majorité des peuplements de sables vaseux.

III. — *Essorage du sédiment. Rétention d'eau*

Ce facteur est important car il conditionne le classement altitudinal des peuplements, beaucoup plus que leur niveau par rapport aux basses mers. C'est ainsi qu'au dessous de la rupture de pente, quand elle existe, on trouve des populations toujours référables à la partie supérieure de l'Etage infralittoral car les animaux, tous fouisseurs, s'enfoncent dans le sable qui reste constamment humide.

Cet essorage du sédiment permet également l'aération du sable et semble conditionner directement la répartition du Pélécypode *Mesodesma glabratum* qui ne se trouve que lorsque le sable s'essore facilement et même devient bulleux, à marée basse.

IV. — *Salinité*

Une nappe phréatique qui semble être générale dans la région de Tuléar, donne, en de nombreux points de la côte, des résurgences d'eau douce (exemples : toute la plage en arrière de la mangrove de Songoritelo, de part et d'autre de la falaise Barn Hill sur la flèche de Sarodrano et sur la plage de Saint-Augustin). A Sarodrano et à Saint-Augustin, les peuplements qui vivent dans ces résurgences sont lavés à chaque marée basse par de l'eau presque complètement douce.

Coupes

Nous avons effectué de nombreux prélèvements par tamisage dans les sables fins et sables vaseux. Beaucoup ont été faits à l'occasion de coupes traversant la plage perpendiculairement à la ligne de rivage. L'étude détaillée de ces coupes sera donnée ultérieure-

ment ; actuellement nous essayerons seulement de donner une idée générale des peuplements tels qu'on les trouve en faisant quelques trous à l'aide d'une bèche. Deux coupes nous permettront de situer altitudinalement les peuplements, d'une part et de les comparer en fonction des différents facteurs vus ci-dessus, d'autre part.

I. — *Coupe d'une plage de mode battu*

Nous avons choisi de donner ici une coupe synthétique (Planche n° 2) qui réunira celles que l'on peut effectuer à Saint-Augustin et à la Batterie. La plage, très étendue et très large, a une pente assez forte et qui ne s'atténue que peu, au niveau des basses mers. Le sable fin de cette grève est pur, car lessivé par la mer qui donne, ici, une houle venant directement du large. La salinité n'est pas diminuée, les écoulements d'eau douce étant localisés en « taches » d'une dizaine de mètres de large. En partant du niveau des pleines mers, on trouve :

A. — *Zone à Talitridae.*

On voit les Talitres sous les laisses (à dessication rapide) de la marée précédente, ou bien enfoncés profondément dans le sable afin d'y trouver un abri contre la chaleur et l'évaporation. A ces Talitres, s'ajoutent de petits Coléoptères bruns. Dans cette zone, représentant l'Etage supralittoral, on a des terriers d'*Ocypodidae* que l'on retrouve également dans l'Etage médiolittoral et dont nous reparlerons plus loin.

B. — *Zone moyenne à Nerine cirratulus.*

Les *Nerine cirratulus* constituent presque à elles seules le peuplement. Elles sont parfois accompagnées d'un Isopode du genre *Excirolana*, mais celui-ci n'existe jamais en grande quantité. L'Etage médiolittoral, que représente cette zone, n'a pas de subdivision en deux horizons, dans les côtes battues. Il est, de plus, resserré altitudinalement.

C. — *Zone à Donax elegans.*

Cette zone est représentée par une grande étendue de la plage (la moitié inférieure environ). Dans cette portion, vers le haut, les jeunes de *Donax elegans*, moins mobiles, s'enfouissent dans le sable encore très humide, en laissant sur celui-ci des traces en arabesques arrondies. Les adultes suivent le mouvement des eaux : ils se tiennent exactement à la limite de la zone touchée continuellement par les vagues. A chaque déferlement suffisamment intense, ils sortent

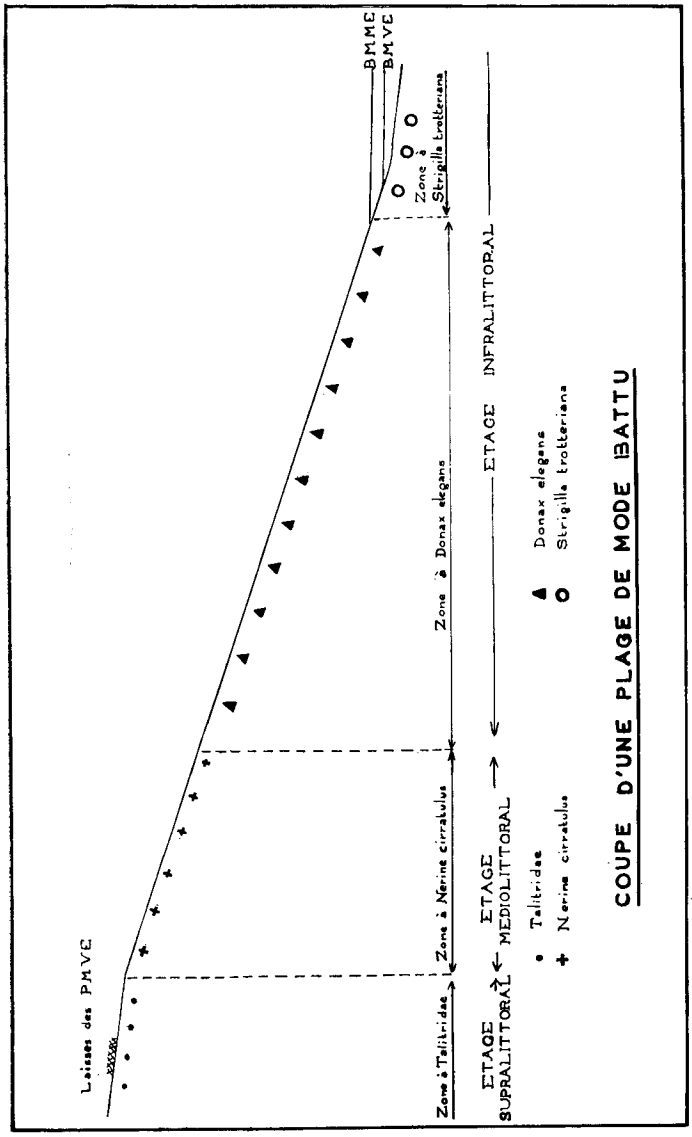


Planche N° 2

du sable et se laissent entraîner pour s'enfouir à nouveau comme l'ont décrit H. J. Turner et D. L. Belding pour *Donax variabilis*. Au niveau d'une coupe faite au hasard, le nombre de *Donax elegans* peut varier dans de très grandes proportions car ils sont toujours groupés en « bancs ». Par contre, dans le bas de la zone à *Donax elegans*, vit un autre *Donax* à la coquille plus triangulaire, plus

épaisse et très fortement striée en diagonale, dont nous n'avons toujours eu que des exemplaires isolés. Les sédiments où vivent ces deux espèces de Pélécypodes qui se maintiennent dans une humidité pratiquement constante, doivent être rattachés à la partie supérieure de l'Etage infralittoral.

D. — *Zone à Strigilla trotteriana.*

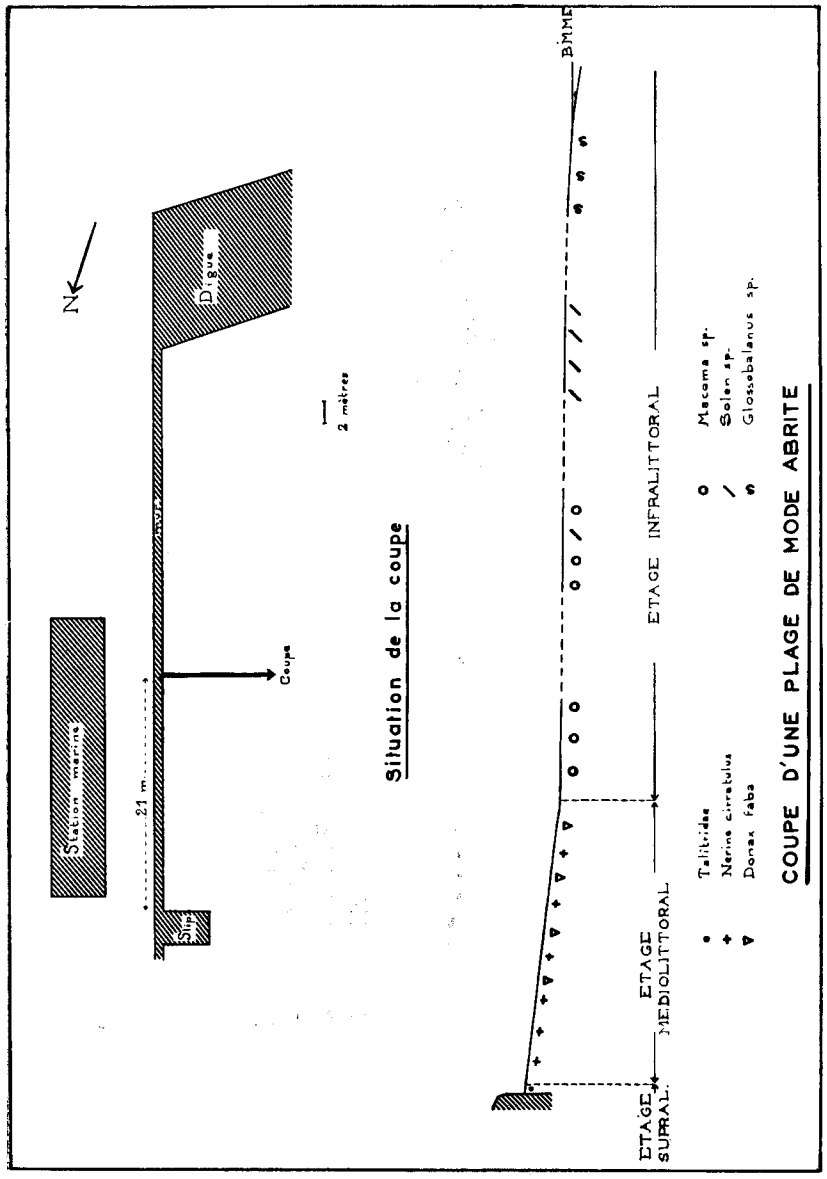
En dessous des *Donax*, lors des basses mers de vives-eaux, à la limite inférieure du déferlement, apparaît le *Tellinidae Strigilla trotteriana*, en même temps que de nouvelles Polychètes. A Saint-Augustin, on a trouvé, en même temps des *Echinodiscus bisperforatus* qui semblaient être rejetés à partir d'un niveau plus bas.

II. — *Coupe d'une plage de mode abrité*

Cette coupe a été faite devant la Station Marine, à vingt et un mètres au Sud du slip (v. Planche n° 3). Elle donne un aperçu des peuplements en mode abrité. Nous donnerons, en parallèle, les variations que l'on peut avoir suivant les plages considérées (Ifaty, en arrière de la mangrove de Songoritelo, Sarodrano). Ces grèves ont toutes une pente moins accusée que celles de mode battu et présentent une rupture de pente qui correspond, pour les peuplements, au passage de l'Etage médiolittoral à l'Etage infralittoral. Elles sont toujours situées en arrière de récifs qui les protègent de la houle. Aussi, les sables les constituant ont-ils tendance à être moins propres et plus vaseux, particulièrement dans les bas-niveaux.

A. — *Etage supralittoral.*

Devant le laboratoire, l'Etage supralittoral est réduit altitudinalement, car la plage vient buter contre un petit mur. Il y a cependant les *Talitridae* et les *Ocypodidae* ainsi que dans toutes les autres grèves, où l'Etage supralittoral est très homogène. On trouve également sur les hauts de plage et les dunes avoisinantes (Sarodrano, Ifaty) des traces de *Cenobita rugosa*, qui abritent leur abdomen dans des coquilles de *Pleuroploca trapezium*, *Nerita polita*, *Achatina sp.* (Pulmoné terrestre), etc. Ces Cénobites se mettent à l'abri de la chaleur dans la journée, en se cachant sous des arbustes ou des cailloux, souvent très haut sur les plages, et déjà dans le domaine terrestre ; la nuit, à marée basse, ils sortent et descendent jusqu'au bas de l'eau, sans doute pour chercher leur nourriture.



B. — *Etage médiolittoral.*

L'Etage médiolittoral est, ici aussi, représenté par un peuplement unique à *Nerine cirratulus*. Accompagnant cette *Spionidae*, *Donax faba* peut se trouver en quantité très variable. Il arrive parfois à dominer de façon importante dans le peuplement qui présente,

alors, au premier coup d'œil, un « aspect » à *Donax faba*. Ce *Donax* se déplace aussi avec la marée, mais avec une amplitude beaucoup plus faible que *Donax elegans*. Lorsque la marée descend trop, il s'enfouit dans le sable dans le bas de l'Etage médiolittoral en attendant le flot. Lorsque ce *Donax faba* est le seul Pélécypode, comme devant la Station, il remplit tout l'Etage médiolittoral avec un maximum comme l'indique le graphique de la Planche n° 4.

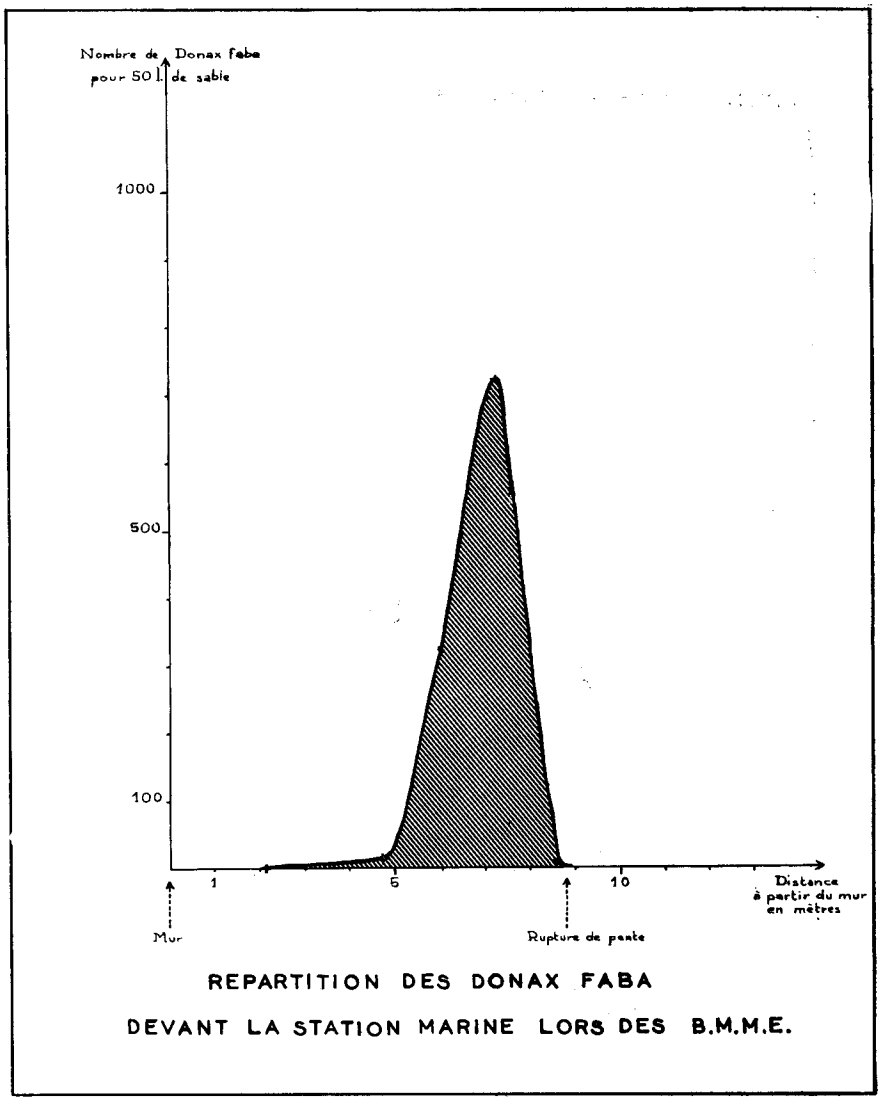


Planche N° 4

Par contre, lorsque le sable est propre et s'essore bien (exemples : Ifaty, Sarodrano) on trouve un autre Pélécypode, *Mesodesma glabratum*, qui forme un second horizon dans l'Etage médiolittoral, l'horizon supérieur étant constitué par le *Donax faba*.

C. — *Etage infralittoral.*

Devant la Station Marine de Tuléar, l'Etage infralittoral est représenté, pour les substrats sableux et sablo-vaseux par deux peuplements :

1° Un peuplement de sables dont la teneur en vase et en matières organiques varie, à base de nombreuses Polychètes diverses, Sipunculides, *Callianassa sp.*, *Euplax bosci*, *Nassarius sp.*, *Mysella sp.*, *Tellina pristis*, etc. Ce peuplement présente deux aspects différents :

— Un aspect à *Tellinidae*, dans lequel s'ajoute au fond commun, une espèce de *Macoma* indéterminée, qui peut être en nombre élevé. Ces *Macoma* vivent dans un sable assez vaseux, réduit car il est foncé, et à tendance argileuse.

— L'aspect à *Solenidae* (*Solen sp.*) se trouve sur un substrat plus sableux mais toujours réduit en profondeur.

2° Un peuplement dont l'habitat est un sable présentant une mince couche oxydée de un à cinq centimètres d'épaisseur en surface, alors qu'en profondeur il est très réduit et noir. Ce sable borde le niveau des basses mers et représente la partie la plus inférieure de l'espace intertidal. L'espèce principale de ce peuplement est un *Glossobalanus sp.* formant des tortillons pouvant atteindre une dizaine de centimètres de hauteur. Le nombre de ces tortillons qui correspondent à l'extrémité anale des Entéropneustes, atteint dix à quinze pour dix mètres carrés. On voit également sur le sable des traces de grosses Actinies *Edwarsiidae* blanches qui se rétractent à marée basse. On peut encore signaler des Polychètes errantes diverses et des Polychètes à tube corné.

Sur les autres plages, on retrouve les mêmes peuplements, mais, pour le premier, avec une dominance d'autres espèces. En certains points, lorsque le sable est oxydé en surface et légèrement réduit en profondeur, apparaissent des Sipunculides qui tapissent leur terrier de sable plus fin et donnent de grandes traces en « étoile » (Sarodrano, Ifaty). Quand le substrat devient plus vaseux, on peut avoir un aspect à *Callianassa sp.* Enfin, à Ifaty, en dessous de l'horizon à *Mesodesma glabratum*, on trouve un troisième aspect du même peuplement, à *Audouinia tentaculata*. Ces Polychètes vivent dans un sable grossier et vasard recouvert d'une mince couche d'argile.

Cas particuliers

I. — *Les Ocypodidae*

Le caractère tropical de la région de Tuléar est attesté par les peuplements d'*Ocypodidae*, qui sont représentés par trois genres, dans les milieux étudiés ici.

A. — *Genre Ocypode.*

Ocypode ceratophtalmus et *Ocypode cordimanus* creusent des terriers sur toutes les plages. Dans l'Etage supralittoral et même parfois au-dessus du niveau des Talitres, les terriers sont vides à marée basse, car l'un au moins de ces Ocypodes, *Ocypode ceratophtalmus*, est carnassier et se nourrit soit de *Donax faba*, soit de *Donax elegans*, dont il brise les coquilles. En particulier, pour les *Donax elegans*, les Ocypodes sont obligés de suivre ceux-ci lors de leurs déplacements en fonction de la marée. Aussi, creusent-ils des terriers de refuge, dans l'Etage médiolittoral pour effectuer leurs incursions nutritielles qui, s'étendent jusqu'à l'Etage infralittoral (on peut suivre facilement les traces des Crabes partant d'un trou jusqu'aux débris de la coquille de *Donax* qu'ils ont déterrée). C'est pourquoi il est difficile de leur attribuer une place exacte dans l'étagement de l'espace intertidal. Nous les mettrons à cheval sur l'Etage supralittoral et sur l'Etage médiolittoral, en précisant bien que leur signification écologique, pour la détermination des différents niveaux, est nulle.

B. — *Genre Dotilla.*

Les *Dotilla fenestrata* vivent en populations très denses et ils arrivent à se substituer totalement au peuplement préexistant. Ces crabes utilisent le sable, qu'ils rejettent sous forme de boulettes qui recouvrent parfois entièrement la surface du sédiment. Ils effectuent des changements d'habitat importants, qui ont peut-être pour cause l'épuisement du sable en particules alimentaires. Ces déplacements s'étendent sur l'Etage médiolittoral et l'Etage infralittoral. Aussi, comme pour les *Ocypode*, laisserons-nous les *Dotilla* à cheval sur les deux étages ci-dessus, évitant de les utiliser pour l'étagement des substrats meubles de la zone intertidale.

C. — *Genre Euplax.*

Les Ocypodidae appartenant au genre *Euplax*, par contre, paraissent avoir une position plus définie, car on les retrouve toujours

dans les sables plus ou moins vaseux de l'Etage infralittoral où ils creusent des terriers.

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Sables fins purs → Sables vaseux
Mode battu → Mode calme</td></tr>
<tr><td>Etage supralittoral</td><td colspan="3">Laisses à dessication rapide à TALITRIDAE</td></tr>
<tr><td>Etage médiolittoral</td><td colspan="3">Peuplement à NERINE CIRRATULUS
(——— Aspect à DONAX FABA———)
(Aspect inférieur local à MESODESMA GLABRATUM)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etage infralittoral</td><td rowspan="2">Pentes de sables fins à DONAX ELEGANS</td><td>Résurgences à PERINEREIS NUNTIA</td><td></td></tr>
<tr><td>Résurgences à SCOLELEPIS sp</td><td>Aspect à SIPUNCULIDES
Aspect à SOLENIDAE
Aspect à TELLENIDAE
Aspect à CALLIANASSA
Aspect à AUDOUINA TENTACULATA
Sables plus ou moins vaseux à EUPLAX BOSCI, NASSARIUS, SYNAPTES, etc...</td></tr>
<tr><td>Bas de pente de sables fins à STRIGILLA TROTTERIANA</td><td>Résurgences à grandes MACTRES plates</td><td>Sables plus ou moins vaseux réduits à GLOSSOBALANUS sp.</td></tr>
</table>

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES PEUPLEMENTS DE SABLES FINS ET SABLES VASEUX NON FIXÉS, DE LA ZONE INTERTIDALE

II. — *Les résurgences*

Les sables qui sont aux points de résurgence peuvent présenter divers degrés dans la dessalure. Ils ont un peuplement plus ou moins apauvri dans lequel viennent s'ajouter deux espèces de Polychètes. Dans l'Etage médiolittoral, on trouve un Néréïdien : *Perinereis nuntia* qui s'additionne ou bien domine dans le peuplement (exemples : Ifaty, en arrière de la mangrove de Songoritelo). Par contre, dans l'Etage infralittoral, on a un peuplement spécial, composé presque exclusivement de *Scolelepis sp.* Ce peuplement subit de très grandes variations de salinité entre le moment de la marée haute et celui de la marée basse, où il est baigné d'eau presque douce. Chaque *Scolelepis sp.* possède un seul terrier et rejette à son extrémité un petit amas d'excréments noirâtres. Ceci nous a permis facilement de les compter : nous avons pu en dénombrer de quarante à quatre-vingt par décimètre carré aussi bien à la plage de Saint-Augustin qu'à celle de Sarodrano. A la plage de Saint-Augustin, en dessous de ce peuplement à *Scolelepis*, on trouve de grandes Mactres plates qui forment sans doute un peuplement supportant aussi des affaiblissements de la salinité.

Conclusions

Nous donnerons, en conclusion, un tableau récapitulatif des peuplements de sables fins et sables vaseux non fixés, de la zone intertidale. Dans le sens vertical, nous mettrons une division en étages supralittoral, médiolittoral, et infralittoral, tandis que, horizontalement, en allant de la gauche vers la droite, on lira les peuplements de substrats de plus en plus vaseux et en même temps de mode de plus en plus calme.

Ce tableau montre que la région de Tuléar permet de retrouver l'étagement classique valable à l'échelle mondiale, marqué ici, toutefois, par la présence de peuplements caractéristiques des régions tropicales.

(*Station Marine d'Endoume-Marseille*
et Station Marine de Tuléar).