

Les peuplements benthiques de la petite Syrte, golfe de Gabès - Tunisie.

Résultats de la campagne de prospection du mois de juillet 1990. Etude préliminaire : biocénoses et thanatocénoses récentes

Little Syrte benthic communities, Gulf of Gabès, Tunisia. Results of the survey campaign of July 1990. Preliminary study ; biocenosis and recent thanatocenosis.

Jeanne Zaouali
Institut national agronomique, Tunis, Tunisie

Mots clés : *Biocénoses benthiques, golfe de Gabès, thanatocénoses.*

Key-words: *Benthic biocenoses, Gulf of Gabès, thanatocenoses.*

RÉSUMÉ

Zaouali Jeanne, 1993 - *Les peuplements benthiques de la petite Syrte, golfe de Gabès - Tunisie. Résultats de la campagne de prospection du mois de juillet 1990. Étude préliminaire : biocénoses et thanatocénoses récentes.* Mar. Life **3** (1-2) : 47 - 60.

L'étude des échantillons benthiques récoltés par dragages et les observations effectuées par le biais d'une caméra vidéo sous-marine, sur l'ensemble du petit golfe de Gabès, pendant la campagne de juillet 1990, organisée sous l'égide de l'ATPNE (Agence tunisienne pour la protection de la nature et de l'environnement) en collaboration avec l'IFREMER, montrent une très importante détérioration de l'environnement. Celle-ci peut être attribuée, d'une part, à des actions de pêches anciennes (Éponges) et récentes (Crevettes) et, d'autre part, à l'accumulation des rejets de phosphogypse issus des usines de retraitement des phosphates de Gafsa installées dans la zone industrielle de Ghannouch. L'atténuation très forte de la transparence de l'eau, sous l'effet du déversement en mer des déchets industriels, a amené la disparition des prairies de *Caulerpes* autrefois présentes dans la quasi totalité de la zone centrale et la remontée de la frange inférieure des herbiers de *Posidonies*, sous une forme le plus souvent très dégradée au-dessus de l'isobathe des 9 m. L'envasement important des fonds, notamment dans toute la zone centrale, lié à la totale disparition de la végétation benthique, s'est traduit par un très fort appauvrissement faunistique avec la dominance de l'espèce bioindicatrice des vases instables chargées de matière organique, le bivalve *Aloidis gibba* et l'apparition d'un faciès à terriers. L'eutrophisation engendrée par les phosphates est, par ailleurs, à l'origine d'importantes floraisons planctoniques se traduisant par l'apparition, de plus en plus fréquente, de vastes plaques d'eaux rouges. Enfin, l'étude détaillée de cette zone a mis en évidence de larges mutations au niveau de la faune des Crustacés avec l'arrivée, semble-t-il relativement récente, de deux migrants de mer Rouge, le crabe *Eucrater crenata* et la chevette *Trachypenaeus curvirostris*.

ABSTRACT

Zaouali Jeanne, 1993 - [Little Syrte benthic communities, Gulf of Gabès, Tunisia. Results of the survey campaign of July 1990. Preliminary study ; biocenosis and recent thanatocenosis]. Mar. Life **3** (1-2) : 47 - 60.

The study of the benthic samples collected through dreggings and the sub marine video observations on the whole "little gulf of Gabès" (small Syrte) during the July 1990 campaign conducted by ATPNE (Tunisian Environmental Agency) in cooperation with IFREMER, have pointed out a very serious damage to the environment. This situation can be explained, on one hand, by ancient (Sponges fishing) and recent trawling practices (Shrimps fishing), and, on the other hand, by a drastic pollution produced by phosphate coming from the sewa-

ge waters of the chemical plants of Ghannouch. As pollution increased, the transparency of gulf waters decreased, so, the Caulerpa meadows, present in the gulf center, have disappeared. At the same time, the inferior limit of Posidonia sea beds got up to a 9 m depth. Because of the mud gaining, specially in the central part of the gulf bottoms without vegetation, the benthic fauna has become very poor with assemblages of species usually founded in none stablish bottom environment as the pelecypoda Aloidis gibba with the presence of very numerous borrows occupied by a crustacean species from Alpheidea family. The eutrophication caused by phosphate is also responsible for important planctonic bloomings with apparition of large areas of discolored waters (red tides). Last, but not least, the detailed study of this area pointed out an important faunistic mutation with the migration, probably recent, of two species coming from the Red Sea, the crab Eucrate crenata and the shrimp Trachypenaeus curvirostris.

INTRODUCTION

L'installation, en 1972, d'usines de traitement des phosphates de Gafsa sur la côte proche de la ville de Gabès (Ghannouch) a, par le biais de déversements de phosphogypse (rejets à ce jour de plus de 38 millions de tonnes de SO₄ Ca et de 450.000 tonnes de phosphates*) porté une grave atteinte à l'environnement marin de la petite Syrte.

A ce titre, les études faites dès 1976-1977-1978 (Darmoul *et al.*, 1980 ; Darmoul et Vitiello, 1980) dans la zone marine sous influence directe des rejets industriels avaient permis de diagnostiquer une "pollution des eaux des plages" entourant le complexe industriel de Ghannouch "par le phosphore minéral et le fluor ionique et l'étalement de ces eaux polluées vers le sud et l'est", ainsi qu'une "régression de l'herbier de Posidonies".

Les conclusions tirées de l'ensemble des campagnes couvrant tout le golfe de Gabès, faites sous l'égide de l'INSTOP entre 1976 et 1981 (Darmoul, 1988), ont confirmé la poursuite de la dégradation de l'environnement et ont mis en évidence que "la qualité de l'eau de mer est affectée dans toute la moitié côtière sud du golfe de Gabès alors qu'elle semble normale dans la moitié nord", "que les tissus d'organismes marins récoltés dans la région présentent des teneurs élevées en fluor" et qu'il existe "une régression continue de l'herbier".

Ces investigations montrant une situation très préoccupante, matérialisée par un net déclin des apports des pêches artisanales ; il était, en conséquence, utile, si l'on voulait faire un bilan de l'impact des activités industrielles sur l'écosystème marin, d'essayer d'évaluer l'état actuel de l'environnement du petit golfe de Gabès communément appelé "petite Syrte".

Dans cette optique, en 1990, une campagne de prospection portant sur l'étude de l'ensemble des facteurs abiotiques et biotiques dans le petit golfe de Gabès a été décidée par l'Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE).

Zone prospectée

Le petit golfe de Gabès a été exploré selon cinq radiales nommées A, B, C, D, E, d'une lon-

gueur de 40 km environ partant, en étoile, de la région du port de commerce de Gabès.

Matériel et méthodes

La campagne de prospection s'est déroulée au mois de juillet 1990, en collaboration avec le Centre national de télédétection (CNT), l'Institut national agronomique (INAT), la Faculté des sciences de Tunis, le centre océanographique (INS-TOP), la Marine nationale tunisienne et l'IFREMER.

Les prélèvements benthiques ont été faits au niveau de stations (Figure 1) s'échelonnant, selon les points prospectés, entre 3 et 5 km, à l'aide d'une drague Charcot tirée pendant un temps uniforme de 5 mn. Pour chaque station, les prélèvements (tamisages sur mailles de 5 mm) ont été accompagnés d'observations directes de l'état des fonds par l'intermédiaire d'une caméra vidéo sous-marine.

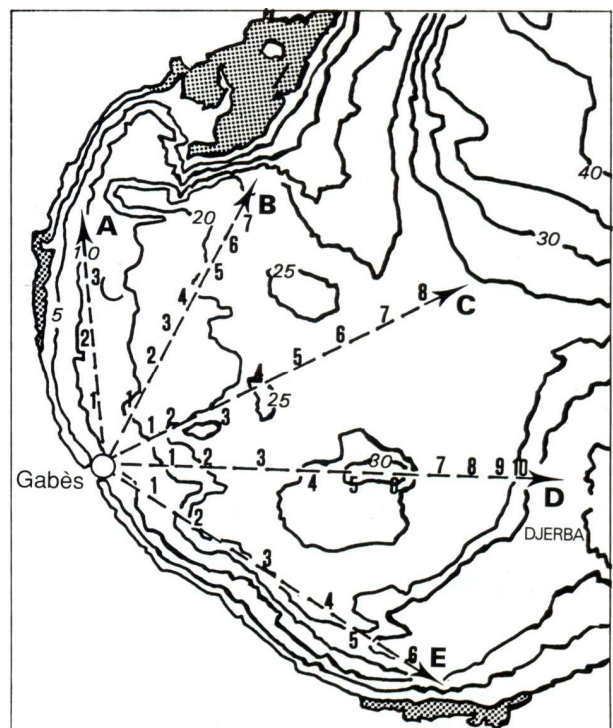


Figure 1 - Carte bathymétrique simplifiée et emplacement des stations de prélèvements. / Schematic bathymetric map and position of the samples dredgings.

* Source : Service de documentation des industries chimiques maghrébines.

A chaque station ont été comparées les biocénoses et les thanatocénoses, ces dernières étant prises dans leur sens étymologique sans connotation de référence aux biocénoses disparus des aires glaciaires quaternaires.

Résultats

Les refus de tamis des prélèvements effectués par dragages sont essentiellement constitués par des organismes morts qui forment au niveau quantitatif entre 70 et 98 % de la faune récoltée.

Au niveau spécifique, 56 espèces ont été dénombrées dans la fraction vivante, 86 dans la fraction morte. Cette faune résiduelle qui peut être, grosso-modo, considérée comme le témoin d'une situation écologique ayant prévalu dans les zones prospectées pendant les vingt dernières années a été étudiée de façon séparée, afin d'apprécier l'allure de la dérive environnementale.

Radiale A

Correspondant à la zone côtière nord, elle joint la région nord de Ghannouch à celle en face de l'oued El Akarit, à des profondeurs s'étagant entre 12 et 9 m (3 stations).

Station 1

- **Phytobenthos** : dans cette zone, sous impact direct des émissaires du complexe industriel installé dans la région de Ghannouch, proche de Gabès, il n'y a pas trace de végétation.

- **Zoobenthos** : la faune est peu abondante et peu diversifiée (18 individus, 4 espèces). Elle est principalement représentée par des espèces bioindicatrices d'un envasement actif lié à de fortes teneurs en matière organique tels que le bivalve *Aloidis (Corbula) gibba* (Pérès et Picard, 1964) et le cirripède *Balanus amphitrite*.

- **Thanatocénose** : de très nombreux rhizomes de Posidonies mortes qui persistent dans le sédiment indiquent l'existence antérieure d'un herbier vraisemblablement dense (Figure 2).

La faune (8 individus, 6 espèces), très peu abondante, est, néanmoins, légèrement plus diversifiée qu'au niveau biocénotique. S'y mélangent des espèces colonisant les herbiers et les sables fins. La présence d'espèces témoins d'une eutrophisation du milieu et d'un substrat vaseux instable indiquerait une pollution et un envasement relativement anciens, vraisemblablement à peu près contemporains de l'installation de la zone industrielle (1972).

Station 2

- **Phytobenthos** : dans cette station, à la fois plus éloignée des usines et un peu moins profonde que la précédente, les Posidonies mortes ont laissé la place à une recolonisation des fonds par *Cymo-*

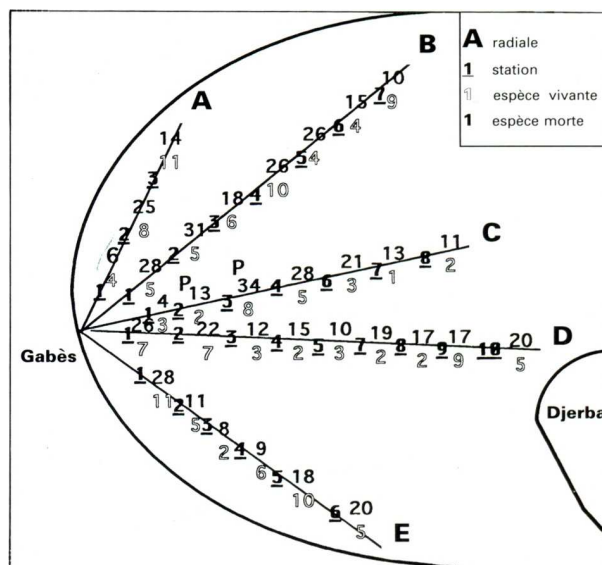


Figure 2 - Carte schématisée des stations de dragages - Nombre d'espèces faunistiques benthiques. / Schematic map of dredgings stations - Number of faunal benthic species.

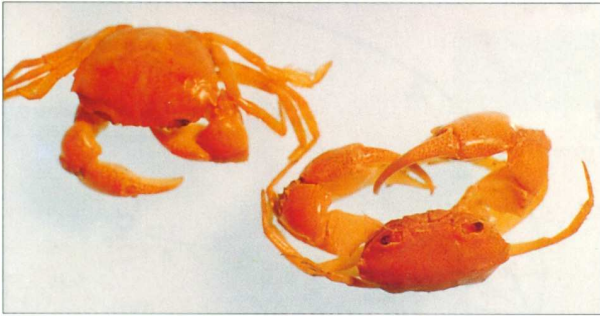


Photographie 1 - Station 2 - Radiale A, 18 juillet 1990. Fonds à Cymodocées très dégradées. / Station 2 - Radiale A, July 18, 1990. *Cymodocea* bottoms, *posidonia* sea-bed degradation.

docea nodosa (Photographie 1), espèce plus tolérante à l'envasement du substrat et à l'atténuation de la luminosité. De place en place végètent des Rhodophycées filamenteuses (visibles sur l'écran vidéo, mais n'ayant pu être arrachées par la drague, elles n'ont pas pu être déterminées).

- **Zoobenthos** : plus abondant qu'à la station 1 (32 individus, 8 espèces), il reste assez restreint si on le compare à la fraction morte. Apparaissent quelques espèces marquant les sables vaseux, les vases (Holothuries, Ophiures avec *Ophioderma longicauda*) et le détritique envasé. On note la présence du crabe originaire de mer Rouge *Eucreta crenata* (Photographies 2 et 3) dont la migration n'avait pas été signalée avant cette campagne de prospection (Zaouali, 1992). Les indicateurs de pollution relativement abondants sont représentés par *Balanus amphitrite*.

- **Thanatocénose** : les relictés d'un herbier de Posidonies, sous forme de rhizomes morts, sont visibles.



Photographies 2 et 3 - Crabes *E. crenata*. / Red-sea crabs *E. crenata*



Photographie 4 - Station 3 - Radiale A, 26 juillet 1990, - 9 m. Posidonies dégradées colonisées par quelques cnidaires. / Station 3 - Radial A, July 26, 1990, - 9 m. *Posidonia* with epiphytal organisms (cnidaria).



Photographie 5 - Station 3 - Radiale A, 24 juillet 1990. Prairies de Posidonies dégradées. / Station 3 - Radial A, July 24, 1990. *Posidonia* sea-beds degradation



Photographie 6 - Station 3 - Radiale A, 24 juillet 1990. L'algue verte sciaphile *Halimeda tuna*. / Station 3 - Radial A, July 24, 1990. The sciaphilous green alga *Halimeda tuna*.



Photographie 7 - Station 3 - Radiale A, 26 juillet 1990. L'algue verte sciaphile *Udotea petiolata*. / Station 3 - Radial A, July 26, 1990. The sciaphilous green alga *Udotea petiolata*.



Photographie 8 - Station 3 - Radiale B. Le bivalve originaire de mer Rouge, *Pinctada (Pteria) radiata*. / Station 3 - Radial B. The Red-sea bivalvia, *Pinctada (Pteria) radiata*.

La faune, avec 62 individus et 25 espèces, est nettement plus abondante que dans la station précédente. Les espèces appartiennent principalement à l'assemblage des herbiers mais de nombreux organismes, également présents, témoignent d'une dégradation du milieu avec une amorce nette de l'envasement des fonds et de l'eutrophisation sous l'action de la pollution ayant pour origine les déchets industriels.

Station 3

- Phytobenthos : l'herbier de Posidonies dans cette zone peu profonde (9 m) reste relativement dense. La caméra vidéo montre, cependant, que de nombreux faisceaux foliaires, recouverts d'une fine pellicule organique liée à des agglomérations de grains de phosphogypse, sont en voie de dépérissement (Photographies 4 et 5). *Cymodocea nodosa*, qui est aussi présente, indique une tendance à l'envasement. Les fonds dans les plages laissées vides par la destruction partielle de l'herbier, souvent creusés de terriers, sont colonisés par une flore sciaphile, où dominent *Halimeda tuna* (photographie 6) et *Udotea petiolata* (Photographie 7). Cette flore, typique de la strate basse de l'herbier, peut être considérée comme une relicte restée implantée sur la matre morte.

- Zoobenthos : il est relativement abondant (51 individus, 11 espèces). Les espèces bioindicatrices des herbiers (*Venericardia antiquata*) sont présentes en quantité nettement plus élevée que dans les deux stations précédentes. Les holothuries, notamment *Cucumaria planci* et les crabes *Pilumnus hirtellus* sont nombreux, ainsi que des espèces bioindicatrices d'eutrophisation, telles les ascidies *Pyura corallina* et *Pyura dura* dont l'existence pourrait bien être mise en relation avec l'impact de la dissolution des rejets à terre, en zone littorale, d'industries annexes de traitement de phosphates situées près du port voisin de la Skhira.

- Thanatocénose : avec 25 individus et 14 espèces, on note une légère augmentation spécifique par rapport aux stations précédentes. La fraction des espèces indicatrices des herbiers est relativement importante. La présence d'un assemblage précoraligène à Mélobésiées peut, vraisemblablement, être considérée comme bioindicatrice de la sous-strate d'un herbier autrefois nettement plus dense que celui existant aujourd'hui.

L'évolution enregistrée au niveau des trois stations étudiées montre une disparition des herbiers de Posidonies dans les deux stations proches des rejets des usines chimiques et sa détérioration nette au niveau de l'isobathe des 9 m.

L'eutrophisation et l'envasement des fonds, déjà anciens dans la région voisine de Ghannouch, se sont nettement accentués et ont gagné, vers le nord, la zone de l'oued El Akarit (st.3).

Radiale B

Elle joint Gabès à la région de la Skhira ; les profondeurs sont comprises entre 18 m et 23 m (st. 1 à 6) et 15 m (st. 7), 7 stations.

Station 1

- Phytobenthos : la végétation est absente.

- Zoobenthos : les organismes (19 individus, 5 espèces) sont très peu nombreux et peu diversifiés.

Ils comportent essentiellement des bioindicateurs des vases instables et de la pollution comme *Aloidis gibba* et *Balanus amphitrite*. De nombreux terriers sont visibles par observation vidéo. Ceux-ci sont vraisemblablement creusés par un Crustacé de la famille des Alphéidés. Toutefois, si l'observation vidéo montre qu'il existe, à ce niveau, une activité ("souffles" partant des orifices), les Crustacés n'ont pu être prélevés, en dépit de fouilles directes du substrat faites à maintes reprises par des plongeurs (profondeur importante et sinuosités des galeries).

- Thanatocénose : on constate l'existence d'un grand nombre de rhizomes morts de Posidonies confirmant la présence antérieure d'un herbier dense.

La faune, abondante et très variée (94 individus, 28 espèces), est représentée par des espèces bioindicatrices de l'herbier de Posidonies, des sables fins et vaseux, des vases et des vases instables, du détritique envasé et du peuplement précoraligène. La gamme très large des assemblages présents suggérerait l'existence, à ce niveau, d'une évolution rapide des assemblages sous l'action des facteurs édaphiques. En effet, l'importante chute enregistrée, entre les fractions vivante et morte, aussi bien au niveau numérique que spécifique, montre une nette dégradation actuelle du milieu.

Station 2

- Phytobenthos : il est absent.

- Zoobenthos : il est très peu différent (19 individus, 5 espèces) de celui de la station 1 mais moins abondant.

- Thanatocénose : présence de quelques rhizomes morts indiquant l'existence d'un herbier antérieur peut-être moins dense qu'à la station précédente.

La faune (91 individus, 31 espèces), de même qu'en 1, abondante, très diversifiée et très différente de la fraction vivante, confirme une évolution rapide et une forte dégradation actuelle du milieu.

Station 3

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : il est relativement abondant et varié (28 individus, 6 espèces). En dehors de la pin-tadine de mer Rouge *Pinctada (Pteria) radiata* (photographie 8), espèce ubiquiste entre 0 et environ 25 m, autrefois présente et très abondante dans tout le golfe, les assemblages sont représentés essentiellement par des espèces bioindicatrices des vases instables (présence du crabe *Lambrus angulifrons*) et de l'eutrophisation. Par ailleurs, on enregistre, comme à la station 2, la présence de nombreux terriers (Figure 3).

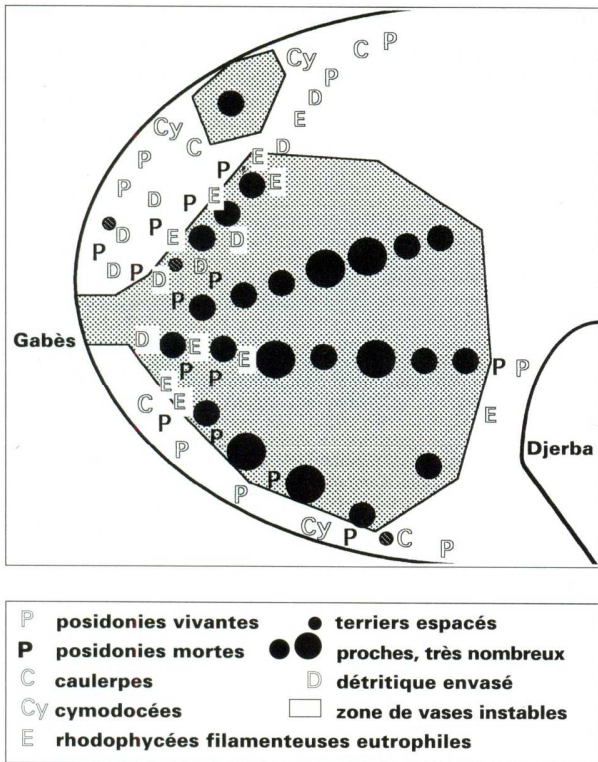


Figure 3 - Schéma cénétique : observations vidéo et dragages.
Schematic cenotic map : video observations and dreggings.

- Thanatocénose : quelques rhizomes très dégradés indiquent une régression relativement ancienne de l'herbier.

La faune (44 individus, 18 espèces) montre une diminution quantitative et qualitative par rapport aux stations précédentes. Ceci indiquerait des changements du point de vue écologique qui auraient été amorcés depuis plus longtemps que dans les stations précédentes.

Station 4

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : moins abondant qu'à la station 3, il est, par contre, légèrement plus diversifié (19 individus, 10 espèces). On enregistre la présence du bivalve *Pinctada radiata* et de la crevette *Sicyona carinata* mais les espèces bioindicatrices de l'envasement et de l'eutrophisation restent dominantes ; quelques terriers sont encore visibles de place en place.

- Thanatocénose : quelques rhizomes morts indiquent la présence antérieure d'un herbier.

La faune est abondante et variée (83 individus, 26 espèces) avec un important contingent caractéristique des assemblages du détritique envasé et du précoraligène (forte abondance du coelentéré *Cladocora cespitosa*). L'existence, dans cette zone, de courants de fonds est attestée par la pré-

sence de l'oursin *Echinocyanus pusillus*. Cette espèce semblerait, en fait, caractériser, non pas tant des courants, mais plutôt, l'existence de remaniements permanents au niveau du substrat. Ce phénomène qui pourrait être relié à l'action mécanique exercée sur le fond par les chaluts lestés utilisés pour la pêche (pêche de la crevette royale *Penaeus kerathurus*) marquerait, en conséquence, une dérive écologique d'ordre mécanique.

Station 5

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : peu abondant et très peu diversifié (16 individus, 4 espèces) il est marqué essentiellement par des espèces bioindicatrices d'eutrophisation.

- Thanatocénose présence antérieure d'un herbier de Posidonies peu dense.

La faune (56 individus, 26 espèces) est, à l'inverse de ce qui a été vu pour la fraction vivante, relativement abondante et variée. On trouve, en effet, des espèces de toutes les strates écologiques avec, cependant, une dominance des organismes caractérisant les sédiments vaseux et le précoraligène. Dans cette station, l'évolution régressive du milieu actuel, très nette, suggère une détérioration des fonds qui peut être, vraisemblablement, attribuée, comme à la station 4, aux engins de pêche.

Station 6

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très peu abondant et très peu diversifié (5 individus, 4 espèces), il est représenté par des espèces bioindicatrices des vases instables (l'oursin *Schizaster canaliferus*) et des milieux eutrophisés.

- Thanatocénose : l'absence de rhizomes dans le sédiment confirme les données de De Gaillande situant la limite des herbiers de Posidonies, dans les années 1960, à l'isobathe 20 m.

La faune reste abondante et relativement diversifiée (74 individus, 15 espèces). Elle est nettement dominée par l'espèce précoraligène *Cladocora cespitosa*. La présence d'*Echinocyanus pusillus* confirme, là aussi, l'existence, déjà ancienne, d'une destruction mécanique des fonds.

Station 7

- Phytobenthos : bien qu'au niveau de cette station la profondeur soit relativement faible, la végétation est absente.

- Zoobenthos : abondant et varié (46 individus, 9 espèces), il est essentiellement représenté par de nombreuses espèces bioindicatrices des vases et des vases instables et, notamment par l'ophiure *Ophiothrix quinquemaculata* (espèce caractéristique, dans les années 1960, des zones circalitto-

rales par 70 m de fond selon de Gaillande) et par le bivalve *Aloidis gibba*.

- Thanatocénose : l'absence de trace d'un herbier antérieur indiquerait des conditions d'envasement déjà anciennes.

La faune, avec 30 individus et 10 espèces, est assez peu différente de la fraction vivante.

L'importance au niveau des thanatocénoses des assemblages bioindicateurs des milieux vaseux, d'une part, et d'autre part, la disparition des herbiers de *Posidonies* dont ne subsistent plus que des relictés sur l'ensemble de la radiale, indiqueraient une déstabilisation et une éradication progressive de la végétation. Ceci serait dû, non seulement à des apports sédimentaires allogènes (stations les plus proches de l'exutoire) entraînant une opacification importante des eaux, y compris dans les stations les plus septentrionales mais, aussi, à une sur-exploitation des fonds par les engins de pêche.

La disparition des fonds vaseux qui ont été remplacés par des vases instables où ont été creusés de nombreux terriers par des crustacés endogés fouisseurs, confirmerait la nocivité des actions de chalutage, notamment au niveau des stations 4, 5 et 6, proches de la fosse de la Skhira réputée pour sa richesse en crevettes royales (*Penaeus kerathurus*).

Par ailleurs, la forte abondance générale, à l'exception des stations les plus septentrionales, des bioindicateurs d'eutrophisation, montre un fort enrichissement en nutriments sous impact des rejets de phosphogypse.

En d'autres termes, on constate, aujourd'hui, à l'inverse de ce qui avait été noté dans les années 1980 (Darmoul, 1988), une nette dégradation de l'environnement dans toute la partie nord du petit golfe.

Radiale C

Elle joint Gabès au centre du golfe avec 8 stations numérotées de 1 à 8 (la station 5 est absente) dont les profondeurs s'échelonnent entre 18 et 16 m (st. 6) et 26 et 18 m (st. 8).

Station 7

- Phytobenthos : dans cette station proche de Gabès, l'absence de végétation montre un net envasement des fonds.

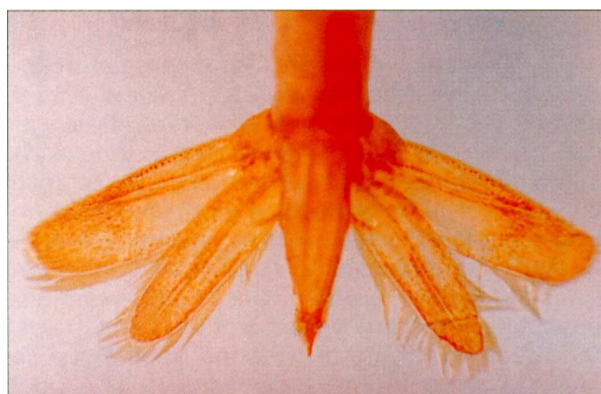
- Zoobenthos : très peu diversifié (29 individus, 3 espèces), il est marqué par une dominance des éléments bioindicateurs des vases instables (*Aloidis gibba*) et de la pollution (*Balanus amphitrite*). Les terriers sont présents en grand nombre (Photographie 9).

- Thanatocénose : très peu abondante, elle marque une stérilisation ancienne du milieu (5 individus, 4 espèces). On y enregistre, en effet, un impact antérieur, déjà net, des facteurs d'eutrophisation.



PH. P. MACCIGLI (REMEDI)

Photographie 9 - Station 1 - Radiale C, 25 juillet 1990. Terriers. Station 1 - Radial C, July 25, 1990. Crustacea burrows.



Photographie 10 - La crevette originaire de mer Rouge *Trachypenaeus curvirostris*. / The Red-sea shrimp *T. curvirostris*.



PH. J. ZAOUALI

Photographie 11 - Station 6 - Radiale B, juillet 1990. Eaux rouges à Cyanophycées (partie septentrionale du golfe). Station 6 - Radial B, July 1990. Cyanophycean red-tide (northern part of the gulf).

Station 2

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très peu diversifié (26 individus, 2 espèces) ; il est semblable à celui de la station 1.

- Thanatocénose : les peuplements faunistiques sont nettement plus importants, aussi bien qualitativement que quantitativement, qu'à la station précédente (46 individus, 13 espèces). On constate la présence d'un assemblage précorallogène qui indiquerait l'existence antérieure probable

d'une strate phytale assez dense dans une zone relativement proche (prairie de Caulerpes ?).

Station 3

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : nettement plus abondant et diversifié (55 individus, 8 espèces) que dans les stations précédentes, il est essentiellement caractérisé par des espèces bioindicatrices des vases instables. Leur dominance qui s'accroît est marquée par la présence d'un nombre très important de terriers. L'influence moins forte de l'eutrophisation est matérialisée par une diminution du nombre d'individus des espèces bioindicatrices de la pollution.

- Thanatocénose : très importante et nettement diversifiée (118 individus, 34 espèces), elle est marquée par une assez forte proportion d'espèces d'un herbier qui aurait disparu depuis longtemps puisqu'on ne trouve pas de rhizomes dans la zone draguée. Les bioindicateurs d'une eutrophisation ancienne sont nettement moins abondants que dans les stations précédentes. La large répartition écologique des espèces récoltées dans le sédiment montrerait une lente involution de l'environnement. Ceci indiquerait que la situation écologique se serait, très progressivement, dégradée.

Station 4

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : il reste assez peu différent (34 individus, 5 espèces) de ce qui a été vu précédemment mais, en plus des espèces des vases instables (persistance de nombreux terriers), on enregistre la présence de quelques espèces bioindicatrices des fonds détritiques sableux envasés (le bivalve *Venus gallina*).

- Thanatocénose : l'existence antérieure d'un herbier est marquée par quelques relictés sous forme de rhizomes.

La faune toujours abondante et diversifiée (95 individus, 28 espèces) subit peu de modifications par rapport à la station précédente.

Station 6

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : il y a chute à la fois quantitative et qualitative par rapport aux stations précédentes (12 individus, 3 espèces). Cependant, si l'abondance des espèces des vases instables augmente de même que le nombre de terriers, celle des espèces caractérisant la pollution diminue nettement.

Au cours du dragage, ont été récoltés deux spécimens de la chevette originaire de la mer Rouge *Trachypenaeus curvirostris* (photographie 10) dont c'est la première découverte dans le golfe de Gabès. Des investigations ultérieures faites auprès des

pêcheurs et des scientifiques travaillant dans la zone (M. Missaoui, comm. pers.), montrent l'abondance grandissante de cette petite espèce dans les captures des chalutiers travaillant dans le golfe. Ceci confirmerait ce qui se passe en Égypte, c'est-à-dire la dominance progressive de cette espèce de taille maximale faible (10 cm) aux dépens de crustacés de plus grande taille, telle la crevette royale.

- Thanatocénose : on trouve, comme à la station précédente, quelques relictés sous forme de rhizomes.

La faune est encore relativement abondante et diversifiée (60 individus, 21 espèces) avec, toutefois, une augmentation assez sensible des éléments du précoraligène.

Station 7

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : quasi absent (10 individus, 1 espèce), il est marqué par la seule présence de l'espèce bioindicatrice des vases instables et de matière organique *Aloidis gibba*. Les terriers creusés par les crustacés, très nombreux, ont été estimés par les plongeurs à une densité moyenne proche de 50/m².

- Thanatocénose : il n'y a pas trace de végétation.

La faune est moins abondante et moins variée que dans les stations précédentes (46 individus, 13 espèces) ; les peuplements des vases et vases instables et, en particulier, du détritique envasé et du précoraligène, qui sont bien représentés, montrent l'existence d'un envasement ancien.

Station 8

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très appauvri (9 individus, 2 espèces), il est essentiellement marqué par la présence de l'espèce *Aloidis gibba* et la persistance d'un important nombre de terriers.

- Thanatocénose : la faune est, de même, très appauvrie (24 individus, 11 espèces) mais, si elle reste relativement variée, elle est nettement moins abondante que dans la station précédente.

On enregistre, sur l'ensemble de la radiale, l'existence d'une véritable désertification au niveau phytal, qui semble avoir débuté il y a de nombreuses années, notamment dans la zone la plus proche de Gabès.

Les peuplements zoobenthiques actuels, peu importants et peu diversifiés, marquent très nettement un envasement des fonds, lié à une forte instabilité. L'incidence, déjà nette, d'une eutrophisation antérieure à l'époque de la campagne de prospection, a été fortement renforcée.

On observe, enfin, une présence de terriers en nombre d'autant plus important que l'on s'éloigne de la zone côtière.

Radiale D

Elle correspond à une ligne joignant Gabès à la zone nord-ouest de Jerba. Les 9 stations prospectées ont des profondeurs comprises entre 14 et 32 m (st. 1 à 5) et de 30 à 14 m (st. 7 à 10, la station 6 n'a pas été draguée).

Station 1

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : assez peu abondant (36 individus, 7 espèces), il est peu varié avec une dominance nette des espèces bioindicatrices des vases instables et de l'eutrophisation.

- Thanatocénose : on trouve, sous forme de rhizomes, les relictés d'un herbier de Posidonies relativement dense.

La faune (63 individus, 26 espèces) est abondante et très variée. Les espèces des herbiers, des sables vaseux et du détritique envasé, nombreuses, marquent une lente dérive régressive et montrent une détérioration nette du milieu actuel.

Station 2

- Phytobenthos : présence de nombreuses Rhodophycées filamenteuses.

- Zoobenthos : il est très semblable à celui de la station précédente (32 individus, 7 espèces) avec une dominance des espèces liées à l'envasement (Holothuriers) et la présence du crabe *Eucrata crenata*.

- Thanatocénose : elle renferme comme à la station précédente les relictés d'un herbier de Posidonies assez dense.

La faune (44 individus, 22 espèces), relativement abondante et variée, reste peu différente de celle trouvée à la station 1. Comme à la station 1, il y a, en conséquence, détérioration nette du milieu actuel.

Station 3

- Phytobenthos : nombreuses algues rouges filamenteuses.

- Zoobenthos : peu abondant et très peu varié (25 individus, 3 espèces), il est caractérisé par une dominance forte des peuplements bioindicateurs des vases instables.

- Thanatocénose : existence de relictés d'un herbier de Posidonies.

Au niveau faunistique (35 individus, 12 espèces), les espèces présentes, légèrement moins abondantes et, surtout, moins diversifiées qu'aux stations précédentes, témoignent de l'incidence d'un envasement antérieur déjà net.

Station 4

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : peu abondant et très peu diversifié (18 individus, 2 espèces), il indique une dominance nette du peuplement des vases instables marqué à nouveau par la présence des terriers.

- Thanatocénose : présence de relictés d'un herbier.

Au niveau faunistique (30 individus, 15 espèces), la tendance amorcée à la station 3 s'accroît, confirmant à nouveau l'existence d'un fort envasement antérieur déjà noté par De Gaillande et Poizat dans les années 1970.

Station 5

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très peu abondant (6 individus, 3 espèces), il indique une forte influence à la fois de l'envasement (très nombreux terriers) et de l'eutrophisation.

On y note, par ailleurs, la présence de la crevette *Penaeus kerathurus* dont on sait l'affinité pour de tels milieux que les pêcheurs qualifient de "fonds pourris".

- Thanatocénose : la faune (48 individus, 10 espèces), relativement abondante est moins variée que dans les stations précédentes; cependant, en raison de la plus grande profondeur du milieu, sa composition est très différente de celle de ces dernières. Elle est, en effet, nettement dominée par les espèces caractérisant les assemblages du détritique envasé (*Parvicardium crassum*) et du précoralligène à dominance algale (Mélobésiées).

Station 7

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très peu abondant et très peu diversifié (13 individus, 2 espèces), il indique l'existence actuelle de fortes contraintes écologiques. Les terriers sont très nombreux.

- Thanatocénose : relativement abondante et très variée (49 individus, 19 espèces), elle est caractérisée par la réapparition des espèces de l'herbier.

On enregistre, d'autre part, la présence de l'oursin *Echinocyamus pusillus*, qui montrerait à ce niveau l'incidence de courants remaniant les fonds, phénomène qui, nous l'avons vu, pourrait être lié aux actions de pêche des chaluts crevettiers.

Station 8

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très peu abondant et très peu diversifié (10 individus, 2 espèces), la détérioration nette des conditions écologiques laisse supposer, comme pour la station précédente, de fortes contraintes liées aux actions de pêche.

- Thanatocénose : la faune (52 individus, 17 espèces) est relativement abondante et variée. Elle

est caractérisée par la dominance des espèces du détritique envasé (*Apporhais pes pelicani*).

Station 9

- Phytobenthos : il est absent.

- Zoobenthos : relativement abondant et varié (29 individus, 7 espèces), il est notamment caractérisé par la présence de l'huître *Ostrea stentina* et de la pintadine *Pinctada radiata*.

- Thanatocénose : la faune (40 individus, 17 espèces), légèrement moins abondante qu'à la station précédente, reste, cependant, variée. Elle est caractérisée par la dominance, d'une part, d'espèces des herbiers, indiquant l'existence, ou, peut-être, la proximité antérieure, d'une zone de Posidonies et, d'autre part, d'espèces des sables vaseux intermattes (les bivalves *Venericardia antiquata* et *Venus verrucosa*).

Station 10

- Phytobenthos : dans cette station, bien que très peu profonde et très proche de l'île de Djerba, la végétation est absente.

- Zoobenthos : relativement moins abondant et varié qu'à la station 9 (14 individus, 5 espèces), on y retrouve, néanmoins, des espèces des sables vaseux indiquant la présence d'un herbier proche.

- Thanatocénose : on trouve, à nouveau, les relictés d'un herbier de Posidonies.

La faune (37 individus, 20 espèces) montre peu de différences avec la station précédente. On constate sur l'ensemble de la radiale, exception faite de la station la plus proche de l'île de Djerba, la disparition totale de la végétation benthique, partout présente au niveau des thanatocénoses en dehors de la station la plus profonde (st. 5).

L'envasement est généralisé et les terriers sont abondants dans toute la zone centrale de la radiale. L'impact de l'eutrophisation, liée à un enrichissement des eaux et des fonds en nutriments, est toujours important, y compris dans la zone voisine du littoral djerbien, c'est-à-dire à plus de 40 km de la zone des rejets industriels.

Dans les stations 7 et 8, les perturbations cénotiques constatées montreraient de fortes contraintes sur les fonds par des actions de pêche dans ce secteur fréquenté, de façon préférentielle, par les chalutiers crevettiers.

Radiale E

Elle correspond à la zone côtière sud entre Gabès et la mer de Bou Grara. Les 7 stations prospectées ont des profondeurs comprises entre 12 (st. 1) et 17 m (st. 3) et 7 m (st. 6).

Station 1

- Phytobenthos : c'est la seule station pour

l'ensemble des radiales où a été trouvé un peuplement relativement dense de l'algue verte caractéristique des fonds vaso-sableux sous éclaircissement atténué *Caulerpa prolifera*. Cette algue, autrefois abondante à partir de 20 m (de Gaillande, 1970) sous forme d'une vaste prairie dans la quasi totalité de la zone centrale de la petite Syrte, a pris, dans cette zone, le relais des Posidonies dont la présence antérieure est attestée par l'existence dans le substrat de nombreux rhizomes morts. Sa présence montre l'incidence d'un envasement important.

- Zoobenthos : relativement abondant et varié (49 individus, 11 espèces), on y retrouve, en dehors de quelques espèces caractéristiques de l'herbier, des éléments de l'assemblage du détritique envasé (le crabe *Eucreta crenata*) et des bioindicateurs d'eutrophisation semblables à ceux qui ont été vus, en zone côtière nord, au niveau de l'oued El Akarit (présence de l'ascidie *Pyura corallina*).

- Thanatocénose : la présence antérieure d'un herbier de Posidonies assez dense est attestée par la persistance dans le substrat de nombreux rhizomes.

La faune, abondante et très variée (59 individus, 28 espèces) montre une légère dominance des espèces caractérisant les assemblages des herbiers (*Pinna nobilis*, *Paracentrotus lividus*) et des sables vaseux intermattes (*Venus verrucosa*, *Venericardia antiquata*). Ces assemblages confirment l'existence antérieure d'une zone de Posidonies et, en conséquence, d'un milieu relativement peu perturbé.

L'huître *Ostrea stentina* et la pintadine *Pinctada radiata* sont abondantes.

Station 2

- Phytobenthos : présence d'algues rouges filamenteuses.

- Zoobenthos : assez peu abondant (9 individus, 5 espèces), on y trouve, en plus de l'holothurie *Holothuria impatiens*, caractéristique des herbiers, des éléments des assemblages du détritique envasé et des bioindicateurs d'eutrophisation (présence de l'ascidie coloniale *Clavelina lepadiformis*).

- Thanatocénose : on trouve les relictés d'un herbier de Posidonies assez dense.

La faune (16 individus, 11 espèces), bien qu'assez peu abondante, est relativement variée, avec une légère dominance des espèces caractérisant les sables vaseux proches des herbiers (*Venus verrucosa*, *Venericardia antiquata*).

Station 3

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : très peu abondant (3 individus, 2 espèces), il est marqué par les seules espèces bioindicatrices des vases instables et de l'eutrophie

sation. Tout porte à croire, qu'une fois encore, on assisterait, à ce niveau, à une importante détérioration mécanique des fonds. Les terriers qui sont implantés de façon très dense ont permis l'observation par la caméra vidéo du comportement de gobies gardiens (*Gobius ophiocephalus* ?) dont on sait la relation de commensalisme liant cette espèce aux Alpheidés.

- Thanatocénose : on note la présence d'un herbier relicté de Posidonies.

La faune (11 individus, 8 espèces) est peu abondante, elle reste, cependant, assez proche de celle observée à la station 2.

Station 4

- Phytobenthos : présence de quelques algues rouges filamenteuses.

- Zoobenthos : assez abondant et varié (14 individus, 6 espèces), on y trouve des espèces caractéristiques de l'herbier (la crevette *Sicyona carinata*).

- Thanatocénose : présence d'un herbier relicté assez dense.

La faune (27 individus, 9 espèces), reste, en dehors d'un nombre un peu plus élevé d'espèces caractérisant l'assemblage de l'herbier de Posidonies, très proche de celles trouvées aux stations 2 et 3.

Station 5

- Phytobenthos : absent.

- Zoobenthos : assez abondant et varié (31 individus, 10 espèces), on y trouve, en sus des espèces typiques des fonds vaseux, l'holothurie *Cucumaria planci*, l'ophiure *Ophioderma longicauda*, ou de l'eutrophisation (ascidies et balanes), des espèces caractéristiques d'herbier tels l'oursin *Paracentrotus lividus*, dont la croissance paraît peu satisfaisante, avec un diamètre maximal du test n'excédant jamais 3 cm, et l'étoile de mer *Echinaster sepositus*.

- Thanatocénose : présence d'un herbier relicté dense.

La faune (71 individus, 18 espèces), nettement plus abondante et variée qu'à la station précédente, montre l'existence d'un bon équilibre écologique antérieur en cours de dégradation.

Station 6

- Phytobenthos : bien que l'on soit à un niveau de 7 m, l'herbier de Posidonies est absent. Seule a été récoltée la phanérogame caractéristique des sédiments fins sableux en voie d'envasement *Cymodocea nodosa*.

- Zoobenthos : relativement assez abondant mais peu varié (20 individus, 5 espèces), on y trouve des éléments des sables fins tels le bivalve *Tellina pulchella* et l'huître *Ostrea stentina*.

- Thanatocénose : il n'y a pas de trace d'un herbier antérieur.

La faune (37 individus, 20 espèces), moins abondante qu'à la station 5 est, par contre, légèrement plus diversifiée. Elle est essentiellement marquée par des espèces caractéristiques des sédiments sablo-vaseux et vaseux.

Les herbiers de Posidonies présents au niveau des thanatocénoses sur l'ensemble de la radiale, à l'exception de la station 6 la plus proche de la côte (zone voisine de la mer de Bou Grara), ont, à l'heure actuelle, entièrement disparus.

La région proche de la zone de Gabès montre une nette invasion par des vases instables et la présence de nombreux terriers ; ceci, au détriment des sédiments sableux (partout éliminés sauf à la station 6 qui semble avoir conservé, de façon toute relative, un meilleur équilibre écologique) et sablo-vaseux qui disparaissent totalement.

Les bioindicateurs de pollution restent nettement visibles tout le long de la radiale.

CONCLUSION

Les observations faites aussi bien par le biais de la caméra vidéo sous-marine que par l'analyse des échantillons benthiques récoltés par dragages montrent, pour l'ensemble des stations étudiées, à l'exception, relative, des radiales A et E, plus littorales, une disparition quasi générale des peuplements phytobenthiques.

Il y a donc, à l'heure actuelle, une complète désertification des fonds du golfe à partir de moins de 10 m de profondeur.

Les peuplements zoobenthiques sont eux-mêmes très fortement appauvris aussi bien du point de vue numérique que spécifique.

Le plus grand nombre d'espèces récoltées par station, 10 à 11, ne concerne que quelques points des radiales littorales A et E et de la partie centrale de la zone nord du golfe (radiale B).

Le nombre moyen d'espèces qui est de 7,6 pour la radiale A ; 6,1 pour la B ; 3,4 pour la C ; 4,4 pour la D et 6,5 pour la E, met en évidence une atteinte généralisée de l'environnement dans toute la partie centrale du golfe en dessous de l'isobathe des 10 m.

La détérioration des peuplements est de plus en plus accentuée, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la zone littorale pour se diriger vers les zones plus profondes du centre du petit golfe avec une série régressive commençant par de rares éléments du précoraligène et du détritique envasé, qui sont rapidement remplacés par les seules espèces bioindicatrices des vases instables et de la pollution par eutrophisation.

Au niveau des thanatocénoses, le nombre d'espèces est toujours plus élevé que dans les bio-cénoses, avec une moyenne de 15 pour la radiale A ; de 22 pour la B ; de 17,7 pour la C ; de 17,6

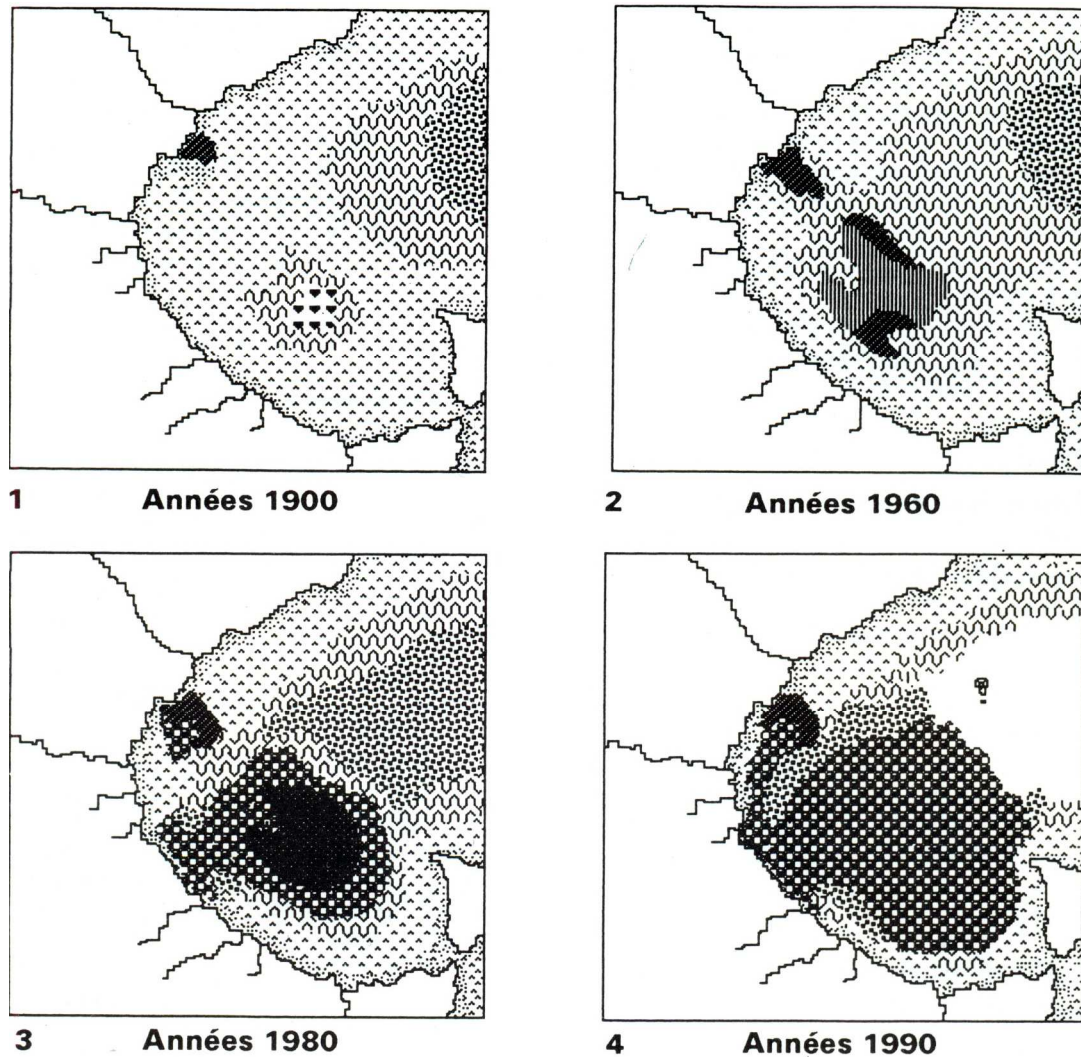


Figure 4 - évolution schématique de la végétation benthique du golfe de Gabès au cours des 100 dernières années sous la pression anthropique : 1 - début de la pêche des éponges (gangaves) ; 2 - début de la pêche des crevettes (chaluts lestés) ; 3 - début des déversements en mer de phosphogypse. / Schematic evolution of the gulf benthic vegetation during the last 100 years : 1 - beginning of sponge trawlings (gangaves) ; 2 - beginning of shrimp trawlings (trawlers with lest) ; 3 - beginning of the phosphogypsum sewage waters.



pour la D et de 15,6 pour la E. On constate, en conséquence, la présence en A et E d'un nombre d'espèces réduit par rapport aux stations du large. Ceci indiquerait une détérioration plus précoce des cénozes littorales qui serait, peut-être, due à l'utilisation intensive d'un engin de pêche côtière : le "kiss" (très grande senne de plage) qui laboure les herbiers de surface.

Du point de vue bathymétrique, si, dans les thanatocénoses, entre 10 et 15 m, les espèces accompagnatrices des herbiers restent présentes, il y a, à partir de 15 m, remplacement progressif de cet assemblage, par une fraction plus ou moins éle-

vée d'espèces de milieux vaseux et coralligènes dont l'accumulation marque la désagrégation progressive des mattes de Posidonies. De façon concomitante, apparaissent les éléments du détritique envasé. On constate ainsi une dérive, à l'échelle spatio-temporelle, vers des assemblages inféodés à des sédiments de plus en plus fins et instables dont l'importance croît en même temps que s'opère le décapage végétal.

Cette dérive cénotique, qui est donc ancienne, est confirmée par l'étude des observations faites au début de ce siècle par Le Danois dans le petit golfe (1925). La carte donnée par cet auteur montre,

en effet, qu'il existait déjà à cette époque une relative restriction de la surface des herbiers de Posidonies et une première amorce de désertification (secteur centre sud cartographié comme précoraligène : "sables à *Halimeda*"). Quarante ans plus tard, les travaux de de Gaillande (1970), mettaient en évidence la poursuite de cette régression. La nouvelle carte dressée en 1965 met, effectivement, en évidence une nette diminution des surfaces occupées par la végétation et la présence au niveau des "sables à *Halimeda*" de Le Danois, d'une zone aphytale élargie marquée par des assemblages faunistiques indicateurs de l'existence de sables vaseux de mode calme et de vases terrigènes côtières.

La régression des peuplements phytiaux visible, à partir des années 1925, dans la partie centrale du golfe, montrerait, une dégradation écologique d'ordre anthropique qu'il est impossible d'attribuer à une quelconque pression de déversement d'eaux usées urbaines ou industrielles. Son origine doit, en conséquence, être recherchée ailleurs.

En effet, si la ville de Gabès est, au début du siècle, une oasis littorale très peu peuplée où dominent des activités agricoles traditionnelles, il existe, par contre, dans tout le golfe, une très forte activité halieutique axée sur la pêche des éponges, se matérialisant par l'utilisation d'un énorme engin très destructeur des fonds, la gangave. Il semble donc possible d'attribuer l'amorce de la désertification du golfe à cette pêche intensive, les éponges représentant, alors, et de très loin, la plus grande source de revenus de l'ensemble des pêcheries tunisiennes.

L'abandon progressif de ce type de pêche dans les années 1950 n'améliora pas la situation. Effectivement, la pêche des éponges fut relayée, sans discontinuité, par la pêche crevette. Utilisant des chaluts lestés tout aussi destructeurs des herbiers que les gangaves, cette pratique a amplifié le déclin de la végétation benthique.

Aussi, pour finir, la mise en service du complexe de Ghannouch, dans les années 1970, n'a-t-elle pu qu'accélérer très fortement le processus régressif entamé depuis la fin du siècle dernier pour aboutir à la désastreuse situation actuelle.

Au raclage systématique des fonds, s'est en effet ajouté l'impact très négatif d'une énorme accumulation de sédiments d'origine industrielle dont les effets de nuisance ont été amplifiés par une remise en suspension permanente sous l'influence des activités halieutiques dont la conséquence la plus grave fut une très forte diminution de la transparence des eaux.

De plus, sous l'action des éléments fertilisants liés aux apports de phosphogypse (Darmoul *et al.*, 1980), s'est produite une forte eutrophisation. Ces nutriments ne pouvant être utilisés par une végétation benthique éradiquée par de fortes contraintes, aussi bien au niveau de la nature des fonds que du taux de pénétration de la lumière réduit, dans le meilleur des cas, aux premiers 10 m, ont permis un pullulement phytoplanctonique. Ceci a amené, en

particulier en saison chaude, une importante floraison à Cyanophycées planctonique (*Trichodesmium erythreum*), provoquant l'apparition de très nombreuses plaques d'"eaux rouges" flottant à la surface de l'eau (Photographie 11, p. 53).

La dérivation de la production primaire benthique vers une production planctonique a eu, par ailleurs, de profondes répercussions sur la structure des pêches de la région. C'est ainsi, qu'en 1991, la pêche artisanale dans le petit golfe a fourni un apport d'à peine 1.500 tonnes contre des valeurs s'élevant à 15.000 tonnes pour la région de Sfax et 10.000 tonnes pour celle de Zarzis. Vice-versa, la pêche pélagique a fourni, dans la zone de Gabès, des apports s'élevant à 12.000 tonnes contre des apports de 455 tonnes pour la zone de Sfax et des apports de 1.270 tonnes pour celle de Zarzis.

En définitive, on constate que la très forte charge particulière des eaux du petit golfe (apports d'origine industrielle et prolifération phytoplanctonique liée à l'eutrophisation), limitant la pénétration de la lumière, conjuguée à l'action dévastatrice de près de 500 chalutiers-crevetiers, a eu de très profondes incidences sur l'équilibre de l'environnement. Elle a amené, non seulement, une diminution très importante de la surface occupée par les herbiers de Posidonies, mais, aussi, dans la majorité des cas, a réduit très fortement leur vitalité. A l'heure actuelle, ces derniers présentent un aspect très fortement dégradé et colonisent environ le quart de la surface occupée il ya 20 ans.

En dessous de la limite des 10 m, l'opacification des eaux a eu pour conséquence la disparition des peuplements phytiaux infralittoraux. On constate, ainsi, la disparition des prairies de *Caulerpes* sur près de 140.000 ha (ne restent présents, nous l'avons vu, que quelques lambeaux relictés occupant une surface à peine égale à 0,03 % de la superficie antérieure).

La disparition des *Caulerpes* a été suivie par l'implantation d'un assemblage atypique des vases instables eutrophisés, excessivement pauvre en espèces et marqué par la dominance générale du bivalve *Aloides gibba*. S'étendant sur la quasi-totalité du golfe sur une surface de près de 200.000 ha, l'on y observe la présence de millions de terriers abritant, vraisemblablement, des Crustacés de la famille des Alphéidés et constituant, de ce fait, un véritable faciès.

Devant une telle situation, les autorités tunisiennes, conscientes de la très forte dégradation de l'environnement, ont décidé d'arrêter les déversements des industries phosphatières en mer.

En conséquence, une option de stockage des rejets à terre a été prise, elle est en cours d'étude.

Ce travail constitue une contribution à l'étude pluridisciplinaire du contrôle des effets de la pollution industrielle dans le petit golfe de Gabès faite sous l'égide de l'Agence nationale pour la protection de l'environnement

(Ministère tunisien de l'environnement), avec la collaboration, à l'échelle tunisienne du Centre national de télé-détection, de la Marine nationale, de l'Institut national scientifique et technique d'océanographie et des pêches, de la Faculté des sciences de Tunis, de l'Institut national agronomique de Tunisie, et, pour la partie française, des chercheurs de l'IFREMER, B. Guillaumont (télé-détection), P. Maggi (pollution) et de G. Youenou (télévision).

BIBLIOGRAPHIE

- Darmoul B., M.S. Haj Ali, P. Vitiello, 1980 - Effets des rejets industriels de la région de Gabès (Tunisie) sur le milieu marin récepteur. *Bull. Inst. natn. Scient. Tech. Océanogr., Pêche, Salammbô*, **7**, 5-61.
- Darmoul B., P. Vitiello, 1980 - Recherches expérimentales sur la toxicité aiguë des rejets de phosphogypse sur quelques organismes benthiques marins. *Bull. Inst. natn. Scient. Tech. océanogr., Pêche, Salammbô*, **7**, 63-89.
- Darmoul B., 1988 - Pollution dans le golfe de Gabès (Tunisie). Bilan de six années de surveillance (1976-1981). *Bull. Inst. natn. Scient. Tech. Océanogr., Pêche, Salammbô*, **15**, 61-83.
- Gaillande de D., 1970 - Peuplements benthiques de l'herbier de *Posidonia oceanica*, de la pelouse à *Caulerpa prolifera* et du large du golfe de Gabès. *Téthys*, **2(2)**, 373-384.
- Le Danois E., 1925 - Recherches sur les fonds chalutables des côtes de Tunisie (croisière du chalutier la Tanche en 1924). *Bull. Stn océan. Salammbô*, **1**, 56 pp.
- Pérès J-M., J. Picard, 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recl Trav. Stn mar. Endoume*, **31(47)**, 137 pp.
- Poizat C, 1970 - Hydrodynamisme et sédimentation dans le golfe de Gabès (Tunisie). *Téthys* **2(1)**, 267-296.
- Zaouali J., 1992 - Présence d'*Eucrete crenata* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) dans le golfe de Gabès. *Mar. Life*, **2(1)**, 53-56.

Reçu en octobre 1993 ; accepté en mars 1994.
Received October 1993 ; accepted March 1994.

