

Introduction

Le présent rapport est établi en référence aux termes de références de l'étude de classement de l'île de Rachgoun (Beni Saf, wilaya d'Ain Temouchent) en réserve naturelle marine. Ce rapport fait le point sur les principales caractéristiques physico-chimiques du site en question ainsi que la présentation des espèces les plus remarquables du secteur immédiat de la zone de Rachgoun. Il est également dressé un inventaire bidiversitaire, notamment pour les peuplements dits stables, c'est-à-dire ceux en mesure de constituer des indicateurs biologiques et écologiques du site. Dans cette catégorie de peuplements, nous avons privilégiés comme le recommandent les études de classement en milieu marin (CAR ASP, UICN, MED MPA) la recherche des espèces et écosystèmes clés, en incluant les espèces figurant sur l'une des deux annexes du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée. Dans ce registre la recherche d'espèces menacées ou dont l'exploitation est strictement réglementée a constitué le moteur de notre recherche biodiversitaire de l'île de Rachgoun et de son pourtour immédiat.

Partant du fait que l'île de Rachgoun est une composante majeure du complexe insulaire de l'Ouest algérien et qu'il constitue un réservoir biodiversitaire important, nous nous sommes attelés à mettre en exergue son rôle de pôle de la diversité biologique marine pour le bassin Ouest algérien et au delà, un réservoir pour le bassin sud occidental de la mer Méditerranée, son importance n'est pas moindre que celle des îles Habibas, ou celles des autres îles du bassin occidentale de la Méditerranée.

Le souci de protéger ce gisement en espèces symboles de la Méditerranée et de maintenir ce précieux héritage dans des proportions acceptables pour les générations futures a également orienté

notre recherche sur l'île de Rachgoun, pour ce faire l'exploration a été étendue le plus large possible de manière à englober des populations et des communautés les représentatives possibles du secteur et de la côte algérienne.

Ce rapport s'insère aussi comme un apport en matière de conservation, sachant que les milieux marins méditerranéens manquent tout particulièrement de protection et de conservation. Sur cette mer, caractérisée par des conditions environnementales précaires, il n'existe pour le moment que des mesures de protections localisées et limitées à de portions côtières.

En matière de politique nationale de conservation ce rapport s'inscrit en droite ligne par rapport aux recommandations formulées par les divers rapports relatifs au AMP en Algérie (Grimes, 2002a et 2002b, Grimes et *al.*, 2004) :

- en englobant les eaux marines adjacentes aux parcs naturels déjà existants à la zone continentale à protéger;
- en créant de nouvelles aires marines spécialement protégées.

Le rapport n° 2 de l'étude de classement s'articule autour de trois axes majeurs qui constitueront le socle de la proposition de classement :

1. la caractérisation physique et chimique de l'île de Rachgoun, notamment des eaux marines immédiates en surface et près du fond, cette partie incluse également la caractérisation de la qualité des sédiments de surface.
2. la caractérisation écologique, l'élaboration de l'inventaire biodiversitaire et la mise en évidence de ses éléments les plus remarquables, pour la région, pour l'Algérie et pour la mer Méditerranée.

1. CARACTERISATION PHYSIQUE

1.1. Région de Beni saf

La baie de Beni saf s'étend sur 13 Km de côte, du Cap Acra à l'Ouest au Cap Oulhassa à l'Est. Ses fonds marins (environ 10 miles) forment un des plus large plateau continental de la côte algérienne. La baie est constituée de hautes falaises abruptes et de deux plages principales dont l'une à Beni saf (plage du Puit) et l'autre (plage Rachgoun) à l'embouchure d'un important oued : *la Tafna*.

L'oued Hallouf est de moindre importance, il plonge dans la partie Est de la baie. (Figure 1).

La ville de Beni saf (wilaya de Aïn Temouchent) de 41 000 habitants, située au fond de la baie, semble être la seule agglomération importante ; les principales activités sont les travaux au centre minier, l'agriculture et la pêche. Les falaises de la région restent des sites vierges du fait qu'elles sont inaccessibles par terre; en effet, il n'existe ni routes, ni sentiers, ni habitations qui occupent les sols de ces dernières. Les seules formes d'occupation sont constatées sur la plage Rachgoun où existe quelques maisons ainsi que le complexe touristique « Siga ».

Le port de pêche « Mersa Sidi Ahmed », construit de 1876 à 1881, est l'un des plus grand et des plus actifs en Algérie; sa production halieutique est d'autant plus importante qu'elle alimente outre Aïn Temouchent, les villes d'Oran, Tlemcen et Sidi Bel Abbès. Le port comporte 25

usines de salaisons, 4 conserveries et 2 chantiers de constructions navales.

Le minerai (hématite en particulier) fait l'objet d'une importante exploitation sachant qu'il est disséminé en gisements nombreux dans un rayon de 10 kilomètres autour de Beni Saf.

1.2. L'oued Tafna

L'oued Tafna est un cours d'eau de 177 Km qui prend sa source dans les monts de Tlemcen ; c'est un oued permanent qui adopte un profil sinueux dans un lit majeur de grande dimension. La Tafna contrôle la majeure partie du bassin versant et draine un ensemble de matériaux solides lithologiquement hétérogènes d'alternance marne, argile, limon et calcaire.

L'oued est alimenté par des crues de Printemps qui peuvent être très importante ainsi que des apports terrigènes, urbains et industriels. En effet, l'oued passe par plusieurs localités et constitue un point de rencontre des différents effluents des régions situées près de Beni saf. La pluviosité est le principal facteur conditionnant les apports liquides et solides de l'oued Tafna. Son débit moyen est de 8.25 m³/s (METAP, 1994) et ses apports solides sont de 155 MT/an (*in* Khetib et Rezzoug, 1991).

A environ deux Kilomètres de la côte, en face de l'oued Tafna se trouve les vestiges d'un ancien volcan, *l'île Rachgoun*, qui fera l'objet de notre étude.

1.3. Pollution

1.3.1. Métaux lourds

La région de Beni Saf est affectée par les sources de pollution suivantes :

- le port de pêche
- les industries diverses (métallurgiques ...)
- la cimenterie
- la conserverie
- le tourisme estival
- le rejet des eaux usées (domestiques et industrielles)

Cependant, il semblerait que la région soit non polluée par les métaux lourds ; les teneurs des sédiments dans la baie de Beni Saf en Mercure (Hg) et Cuivre (Cu) sont relativement inférieures aux normes (Mostefai, 1998).

Tableau 1 : Teneurs en métaux lourds ($\mu\text{g/g}$)/ PS dans les sédiments superficiels de la région de Beni saf.

	Khetib et Rezzoug (1991)	Mostefai (1998)
Zn	[60.93- 200.9]	[72.19- 148.78 $\mu\text{g/g}$]
Mn	[194.8- 569]	[413.95- 467.06 $\mu\text{g/g}$]
Cu	[10.4- 18.6]	[13.44- 18.24 $\mu\text{g/g}$]
Fe	--	[21.06- 30.65 mg/g]
Hg	[0.11- 0.19]	--
As	[29.83- 59.17]	--
Cd	[0- 2.733]	--
Cr	[11.29- 34.67]	--
Pb	[13.08- 67.67]	--

D'après Khetib et Rezzoug (1991), l'oued Tafna a un impact important sur le milieu. Les valeurs en Arsenic et en Manganèse sont principalement dues aux apports de l'oued Tafna (Tableau 1) ainsi qu'il existe un gisement de minerais riche en Arsenic. Aussi, les rejets de l'exploitation minière

ou les affleurement du gisement sont l'origine principale de cette pollution en métaux lourds. Les valeurs de Cadmium s'expliqueraient par les activités industrielles, le tourisme et le port de pêche. Les valeurs du Chrome seraient probablement d'origine naturelle étant donné qu'elles ne sont pas dues à l'oued Tafna. Il est à signaler que les sédiments vaseux favorisent la rétention du Chrome.

Il est évident que les industries implantées dans le secteur de Beni Saf - Aïn Temouchent, l'urbanisme, les rejets, le tourisme, les produits agricoles drainés par les oueds participent dans la dégradation du milieu marin côtier.

1.3.2. Les Hydrocarbures

Les Hydrocarbures pétroliers affectent les activités physiologiques ainsi que le comportement des organismes marins d'où l'intérêt de leurs études.

D'après Sellali et *al.* (1992), l'origine pétrolière de la région de Beni Saf est probablement liée au trafic maritime avec des teneurs qui varient de 0.565-0.717 $\mu\text{g/g}$. Le taux moyen d'Hydrocarbures polyaromatiques [HPA] est estimé à $0.61 \pm 0.08 \mu\text{g/g}$. Les prélèvements effectués à l'intérieur de l'oued Tafna révèlent des valeurs beaucoup plus élevées [$1.667 \pm 0.394 \mu\text{g/g}$] et mettent ainsi en évidence l'importance des polluants urbains et industriels transportés par cet oued. Les produits de combustion ne sont pas négligeables et seraient dus aux apports terrigènes et atmosphériques.

1.4. Situation géographique de l'île de Rachgoun

L'île de Rachgoun, plus connue sous l'appellation "Layalla", s'étend sur une superficie de 26 Ha, et est située dans le nord occidental du Bassin Algérien entre les longitudes 4G20, 4G25W et les latitudes 38G20, 39G25N. Elle se localise,

au large, à 3 Km du nord de la côte aux environs de l'embouchure de la Tafna et à 8 Km au nord-est du port de Béni-Saf et se trouve sur le plateau continental du golfe de Ghazaouet.

L'île de Rachgoun appartient à la circonscription administrative de la commune de Oulhaça Gheraba, à la Daïra de Béni-Saf et de la Wilaya d'Ain Témouchent.



L'île de Rachgoun.

La région Nord occidental oranaise a été le siège d'un volcanisme intense, qui s'est manifesté par intermittence depuis le Miocène jusqu'au Quaternaire. Les produits éruptifs sont répartis le long de la côte, entre le Cap Sigale (près d'Oran) et la frontière algéro-marocaine.

L'activité magmatique de la région de Beni saf ne s'est produite qu'au Plio-quaternaire. (Megartsi, 1985).

L'île Rachgoun est formée des restes d'un ancien volcan particulier qu'on appelle « Maar » et qui faisait partie d'un ensemble de système volcanique spécifique à la basse Tafna. Il semblerait que ce volcan est actuellement inactif. L'île constituée de basalte et de

formations phréatomagmatiques (formations fines généralement litées avec des éléments issus « des bombes ») serait donc de genèse récente. A l'origine, l'emplacement du cône pourrait être situé plus à l'Ouest, probablement au niveau de l'actuelle route qui mène à la plage. Les produits volcaniques situés plus à l'Ouest au Cap Brocchus et à l'Est au Caroubier pourraient lui être rattachés.

L'île Rachgoun, plus connue sous le nom de « Layalla », est située entre [Longitude 1°28', 1°29W /35°19', 35°20N latitude] au large de Beni saf, en face du Cap Acra et à l'Est du Cap Brocchus et s'étend sur une superficie d'environ 26 ha.



**Le débarcadère
de l'île de
Rachgoun**



**Coté Sud
Est de
l'île.**



Un phare est dressé au sommet de l'île situé juste en face d'une petite tour appelée « la tour maure » (en ruine) dressé sur l'autre rive à Beni saf.

Le volcan Rachgoun dressé à environ un peu plus d'un mile marin de la côte et mis à nu par l'érosion présente de nombreux sites abrités telles que de petites criques. La falaise Nord de l'île est creusée d'une multitude d'alvéoles due à l'exploitation des pouzzolanes (minéral extrait des roches volcaniques et des

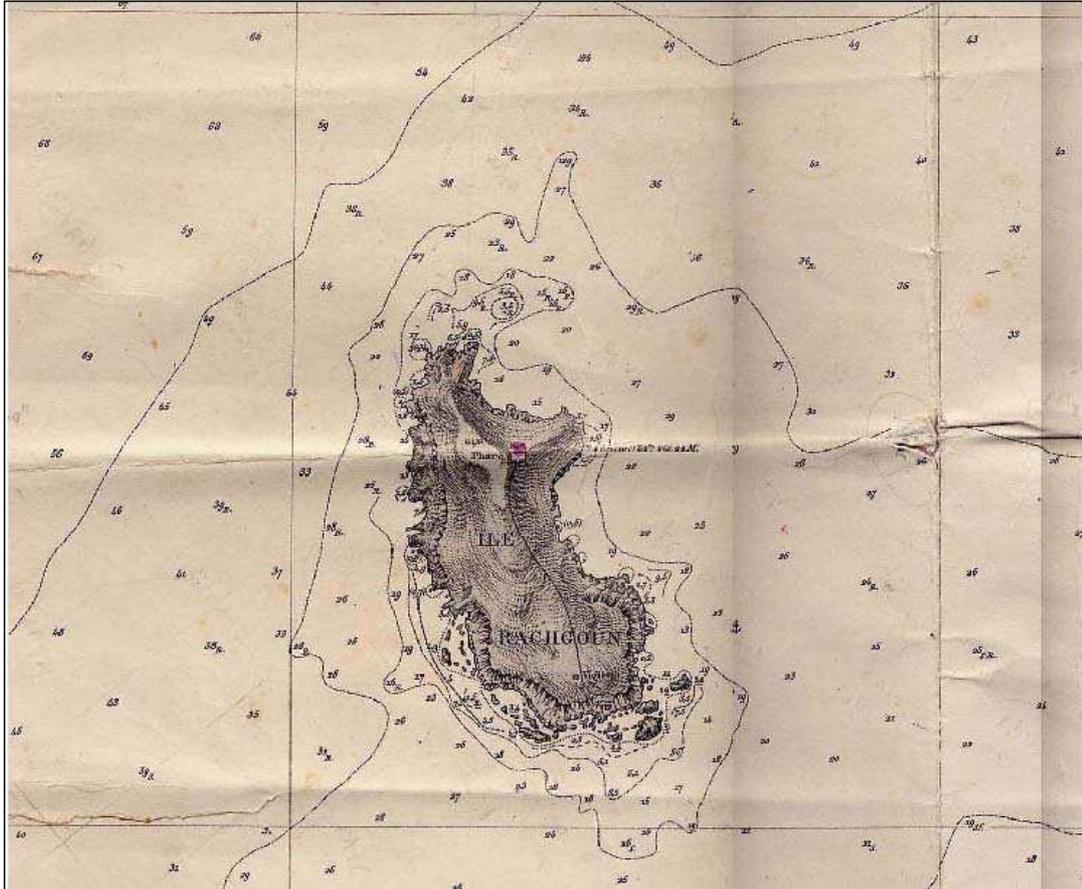


La présence de grottes tout autour de l'île est remarquable. La crique Est, recouverte de touffes d'acanthes au pied de la falaise, présente une grotte dont le sol est recouvert de déblais.

Façade ouest de l'île de Rachgoun.



Rocheux très abruptes et d'accès difficile.



L'île de Rachoun

1.6. Géologie

Situées de part et d'autre de l'embouchure de l'oued Tafna, le complexe volcanique de la Basse Tafna couvre une superficie de 200 km² entre Béni Saf (Est) et Cap Sidi Mohamed El Ouerdini (Ouest) (Zerka, 2004). D'après cet auteur, l'île de Rachgoun renferme elle aussi des témoins magmatiques. Zerka 2004 rapporte que « Sadran en 1958 y a découvert dans les coulées, des enclaves de granites et de schistes tachetés qui constituent très probablement l'évidence d'un prolongement, vers le Nord Est du massif granitique des Traras et de son auréole métamorphique sous la Basse Tafna ». Les produits volcaniques de ce massif recouvrent indifféremment soit des dépôts

du Miocène, soit des unités allochtones de type rifain.

1.7. Caractéristiques climatiques de la région de Béni-Saf.

Le climat de la région côtière de Béni-Saf est, paradoxalement, de type semi-aride. En effet, la particularité de cette région par rapport au reste du littoral maghrébin, est dû au fait à la présence de l'Atlas marocain et le Rif à l'ouest, et des massifs espagnols (plateau d'Ibéria) au nord-ouest, et qui font obstacle au passage des vents et des nuages générés par l'Océan atlantique, d'une part, et aux vents de siroccos en provenance du sud du pays, d'autre part.

1.7.1. Température

La figure 1 relative à la variation des températures moyennes mensuelles enregistrées à la station météorologique de Béni-Saf, sur une période de dix années (1985-1995), révèle l'existence de deux saisons:

- une saison tempérée où la température maximale relevée, en hiver, a atteint 12,60°C en janvier et 13,50°C en février;
- une saison chaude avec une température maximale, notée, en été, de 24,71°C en juillet et 26,05°C en août.

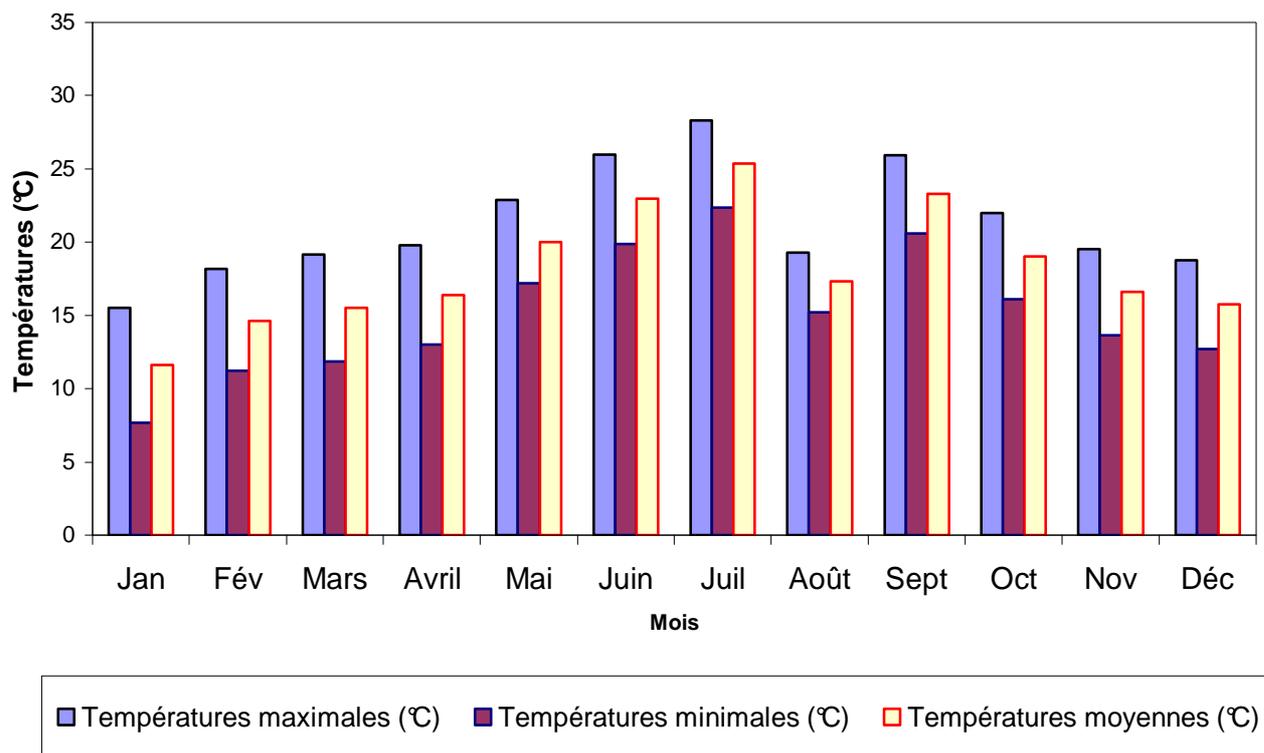


Figure 1 : Variation de la température de l'air dans la région de Beni Saf.

1.7.2. Précipitations

En Algérie, les précipitations diminuent du nord en sud et d'est en ouest: trait caractéristique du climat méditerranéen classique. La région de Béni-Saf reçoit en moyenne 300 à 500 mm/an. Les faibles précipitations de la région occidentale s'expliquent par:

- la courbure anticyclonique presque permanente qui s'étend au dessus des territoires marocain et espagnol et qui

empêche l'arrivée des dépressions atmosphériques;

- l'Oranais se situe à une altitude plus basse que les régions Centre et Est du pays;
- les barrières géographiques (abri) représentées par l'Atlas Marocain et la cordillère bétique;
- la masse d'air polaire maritime froide qui traverse toute la péninsule ibérique et une partie de la mer méditerranéenne perd de son intensité avant d'arriver au dessus de

l'Algérie; ce qui explique la faible pluviosité dans l'ouest algérien.

La figure 2 concernant les précipitations moyennes mensuelles (station de Béni-Saf) sur 10 ans (1985-1995) indique deux saisons distinctes:

- une saison pluvieuse avec des précipitations maximales de 52,8 mm en janvier et 59,4 mm en novembre;

- une saison sèche avec une précipitation minimale très faible : 0,5 mm en août et 1 mm en juillet.

la variation des températures et des précipitations moyennes sur 10 années permet de distinguer globalement:

- une saison sèche et aride longue (avril-novembre);

- une saison humide et tempère courte (décembre - mars).

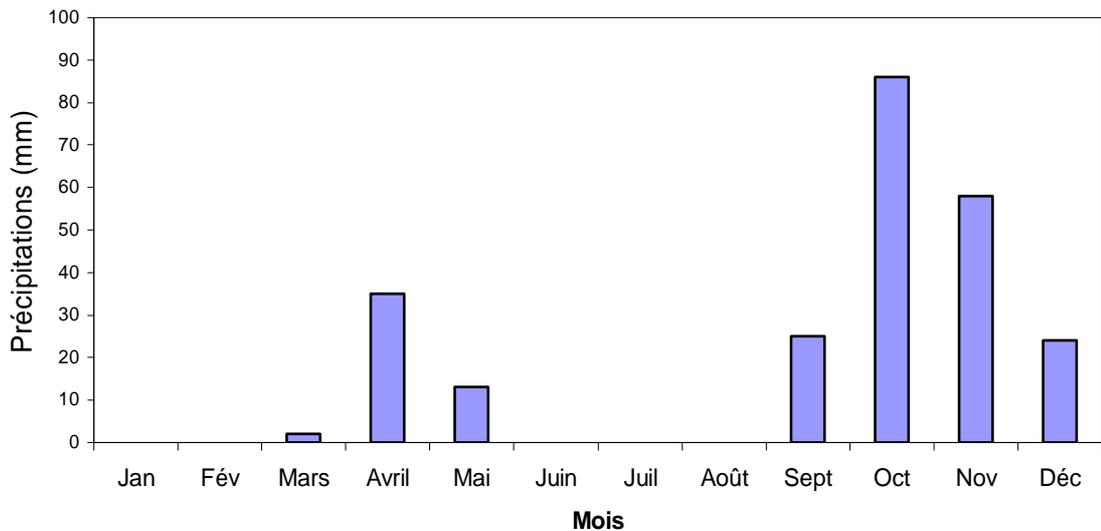


Figure 2 : Variation des précipitations dans la région de Béni Saf.

1.7.3. Vents

La région côtière de Béni-Saf est située à proximité de l'embouchure de l'Oued Tafna; elle se trouve à une altitude de 68 mètres en pleine exposition maritime axée sur le couloir de la vallée de la basse Tafna orientée globalement du nord au sud (Aime, 1991).

Cette région se caractérise par des vents plus au moins moyens à faibles. La répartition annuelle de la vitesse moyenne des vents calculée au niveau de la station de Béni-Saf sur la décennie 1985-1995; montre deux maximum : l'un en avril (3,1m/s), l'autre en janvier (3m/s) et un minimum de 1,7 m/s en juillet et août.

1.8. Sédimentologie et estimation du transit sédimentaire

Dans le secteur Ouest de Beni Saf, les pourcentages en pelites sont très faible (<4%) sur presque la totalité du secteur. Les valeurs comprises entre 4 et 10% se trouvent en face de l'embouchure de l'oued Tafna ainsi qu'à l'Est du cap Acra (Djellali et Bairi, 1996).

A l'Ouest de l'île Rachgoun, les sables fins longent la côte jusqu'au Cap Acra et recouvrent la zone à l'Est de l'île. Tandis que les sables moyens (>200µm) se localisent en face de la plage Rachgoun à partir de -3 mètres et reviennent au niveau du Cap Acra jusqu'à la côte.

L'île Rachgoun est constituée d'un substratum de roches volcaniques couvertes au Sud de grés pliocènes. « Dans sa partie orientale, on peut observer une accumulation des tufs pyroclastiques fins, classées, à pendage léger vers l'Est qui renferment de nombreux éléments sédimentaires, recouvert par endroits de sables dunaires récents ».

La façade occidental de ce volcan est déchiquetée et présente des lambeaux de coulées plus ou moins prismés, très disloqués, anarchiquement associés à des scories (Megartsi, 1985).

Le transit sédimentaire dans la baie de Beni saf s'effectue d'Ouest en Est par les houles du secteur Ouest et Nord Ouest. La quantité de sédiment qui transite annuellement de l'Ouest vers l'Est par des profondeurs supérieures à 20 mètres est égale à 146 000 m³/an (Djellali et Bairi, 1996). Cette valeur est proche de celle obtenus par le Laboratoire Central d'Hydraulique de France (L.C.H.F) en

1981 qui estimait à 120 000 m³/an la quantité de sédiment passant de l'Ouest vers l'Est de cette baie. Ces évaluations sont théoriques et sont basées sur des estimations qualitatives des houles et ne peuvent donc qu'apporter un ordre de grandeur du transit annuel. Ces quantités de sédiments déplacées affectent indiscutablement la structure sédimentaire de surface aux alentours immédiats de l'île Rachgoun.

1.9. Courantologie

Le courant algérien qui circule d'Ouest en Est entre en surface par le détroit de Gibraltar et circule au moins cinq kilomètres le long du littoral avec une vitesse moyenne de l'ordre de 0.25 m/s (Millot, 1987). En ce qui concerne les courants du secteur Est de la Baie de Beni saf, Djellali et Bairi (1996) indiquent des courants de dérive de direction Est- Ouest engendrés par les houles NW et Nord. Concernant les courants des secteurs Ouest et centre de Beni Saf qui sont en général issus des trois directions de houle, ils notent une prédominance des courants de dérive dont la direction est d'Ouest en Est avec présence de courants de retour. Les courants de direction Est- Ouest pour la plage Rachgoun sont engendrés par les houles Nord- Ouest.

Les zones les moins turbulentes se trouvent à proximité des plages Rachgoun et du puit. Devant le Cap Acra, le cap Oulhassa ainsi que le port de Beni saf, la turbulence est plus apparente. Quand au maximum (≤ 57m/s), on le rencontre en général au large des deux caps (Djellali et Bairi, 1996).

1.10. Données géomorphologiques de l'île de Rachgoun

La région d'Ain-Témouchent et plus particulièrement son littoral sont occupés dans leur majeure partie par des terrains volcaniques et dont l'extension est remarquable en basse et moyenne Tafna et sur le flanc des Traras (Remaoun, 1996).

L'île de Rachgoun est une portion de la côte bordant le vaste golfe de Ghazaouet; elle est formée des restes d'un ancien

volcan particulier qu'on appelle " Maar " et qui faisait partie d'un ensemble de système volcanique spécifique à la basse Tafna d'un âge plio-quaternaire et probablement quaternaire. Selon Remaoun (1996), c'est un âge " récent " par rapport à l'ère géologique, mais ce n'est pas un volcan actuellement actif. L'île de Rachgoun est donc de genèse récente constituée de basalte et formations phréatomagmatiques (formations fines généralement litées avec des éléments issus " des bombes ").



Emergence de roches tout autour de l'île de Rachgoun.

1.11. Données historiques de l'île de Rachgoun

Vers 650 Il existe sur l'île des traces de groupes berbères armés avec des femmes et enfants qui occupaient un peu près 3 hectares à la pointe Sud de l'île. Installation d'une garnison dans l'île de Rachgoun, ces habitants disposent d'une citerne ménagée au fond d'une petite cuvette.

10^{ème} siècle Le *portus sigenis*, port romain devient le port de l'île d'ERECHGOUL.

13^{ème} siècle L'île de Rachgoun plantée à 1800 Mètres de la côte face à l'estuaire de la TAFNA appelée l'île ACRA présente un avantage stratégique pour les trafiquants le long du littoral.(Lethielleux, 1974).

1835 L'Emir Abdelkader utilise l'île de Rachgoun comme un lieu de transit d'armement provenant de Tanger lien même d'un transit d'armes venant d'Angleterre. Les armes sont transférées des navires au littoral oranais ceci étant la cause de la colonisation de l'île de Rachgoun par les Français le 20/10/1835. (Remini, 1986)

1879

Les mercenaires espagnols possèdent un cimetière au Nord de l'île. Le groupement est composé d'Ibériques subissant l'influence de leur employeur carthaginois pour leurs bijoux, leurs mobiliers.... Ils sont régulièrement ravitaillés par les commerçants de la côte.



La Phare de l'île de Rachgoun culminant àm d'altitude.

La construction du phare au même lieu que la nécropole a certainement bouleversé une partie des anciens vestiges, 144 tombes ont pu être fouillées; parmi elles, celles d'enfants de moins de 08 ans.

La protection militaire de l'île va permettre aux commerçants de livrer les marchandises sur la côte en passant par le cap d'ACRA et probablement d'autres côtes de la TAFNA appelés Sidi-SAMAGRAN, plus à l'est encore aussi TENIKRENT. Les Français s'installent en TUNISIE, ils n'occupent pas encore le MAROC, et cherchent à supplanter les Anglais dans la Méditerranée.

1902 M. MILSOM ingénieur des mines à BENI- SAF et M.ANGELVY, maire de BENI- SAF ont projeté de ressusciter un port à Rachgoun pour contrôler les îles de Méditerranée et surveiller GIBRALTAR. (Bulletin de la sociale des vieux amis de Tlemcen, 1954).

1.12. Les fonds marins de l'île de Rachgoun



Les fonds contigus à l'île de Rachgoun offrent une diversité des formes remarquable ; on y retrouve immédiatement et presque sur l'ensemble du pourtour de l'île des fonds durs rocailloux tapissés d'un couvert végétal dense. Ces fonds sont suivis de fonds de sable, sable grossier sous formes de taches plus ou moins importantes en surface et parfois sous formes d'îlots isolés entre fonds caillouteux et rocailloux.

Les fonds de sables grossier graveleux constituent la frontière supérieure à l'herbier à *Posidonia oceanica* de l'île de Rachgoun.



Les fonds de sables grossier, voire graveleux sont également distribués à partir de 15- 20 mètres de profondeurs et sont, il fonds suite aux fond des sable fins, ou sables fin envasées tapissés par un magnifique herbier à *Posidonia oceanica* sur parfois à partir de profondeurs de 50 cm

Dans certaines portions à faible profondeurs notamment dans le secteur Sud Sud Est, les fonds sont un mélange de sable grossier, du gravier, divers débris d'animaux à test calcaire, notamment les Mollusques Bivalves et un tapis végétal court mais relativement dense.





Un superbe herbier à *Posidonia oceanica* tapisse les petits fonds le long du versant Sud Sud Est à Sud Sud Ouest.

A partir de 20 mètres, voire 10 mètres dans le secteur Sud et Sud Est, Les fonds deviennent soudainement abruptes et parfois donnent l'impression d'un tombant vertical par certains endroits rendant leur accès très difficile.



Fond très abrupte et extrêmement tombant à proximité de l'île de Rachgoun rendant les rares tentatives de chalut sur ces fonds aléatoires.



Pointes rocheuses proéminentes à la lisière de l'herbier à *Posidonia oceanica*, ces fonds difficile et accidentées sont la configuration la plus fréquente sur le versant Sud Sud Est de l'île de Rachgoun.

Les fonds de
gravelles
coquilliers
parsemés de
rameaux
tombés de
gorgones
blanches.



1.13. Résultats et interprétations

1.13.1. Analyse paramétrique des eaux de l'île Rachgoun

Les données relatives aux paramètres physico-chimiques des eaux de l'île Rachgoun sont résumées sous formes de valeurs moyennes et extrêmes à différents niveaux de profondeurs (surface (~ 1 m), intermédiaire et fond) et présentées en annexe 1.

1.13.1.1. La température

Les températures des eaux de surface de l'île Rachgoun varient dans un intervalle de 23.90 à 25.20°C avec une moyenne de 24.59 ± 0.41 . Le minimum des températures de surface est enregistré au niveau des stations RA15, RA19 et RA36. La valeur maximale est relevée à la station

RA26 située à l'ouest de l'île. Pour les eaux de fond, les températures de l'île Rachgoun varient dans un intervalle de 21.60 à 24.60°C avec une moyenne de 23.06 ± 0.92 . Le minimum des températures des eaux de fond est observé à la station RA37 située au nord et au large de l'île, tandis que le maximum est enregistré à la station RA21 (figure 4). La couche superficielle directement soumise à l'influence des conditions météorologiques, accuse les plus fortes valeurs. La couche profonde présente des températures plus faibles et nettement plus variables selon la profondeur de chaque station. Que ce soit les eaux superficielles ou profondes, les valeurs de températures mesurées dans la colonne d'eau de l'île sont conformes à la région, à la saison (période estivale) et au particularité du site (milieu insulaire).

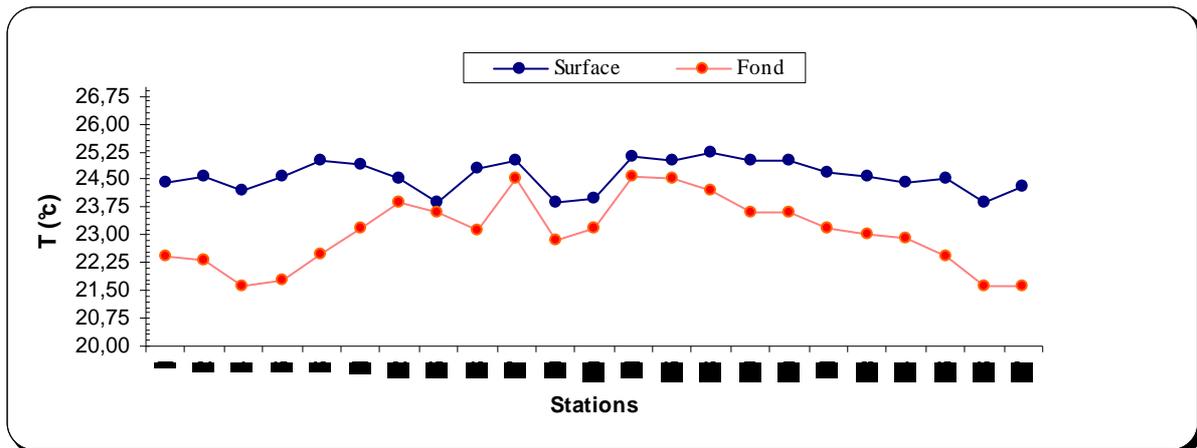


Figure 4 : Variation spatiale de la température de l'eau aux différentes stations de l'île Rachgoun

1.13.1.2. La salinité

L'intervalle en surface est de [35.39 – 36.75] psu, avec une moyenne de 36.00 ± 0.38 psu. Par contre, au fond, l'eau semble être plus saline que celle de la surface (figure 5), soit une moyenne de 36.44 ± 0.7 psu dans une fourchette d'évolution de 35.65 à 36.90 psu.

Les salinités enregistrées témoignent bien l'influence des eaux d'origine Atlantique dans cette zone et sont comparables à celles trouvées au large de Beni-Saf lors des travaux la campagne océanographique Almofront, (Folkard *et al.*, 1994) et celles mesurées dans les eaux des îles Habibas (Boudjellal *et al.*, 2000) et au large des eaux du golfe d'Arzew (Boudjellal *et al.*, 1996).

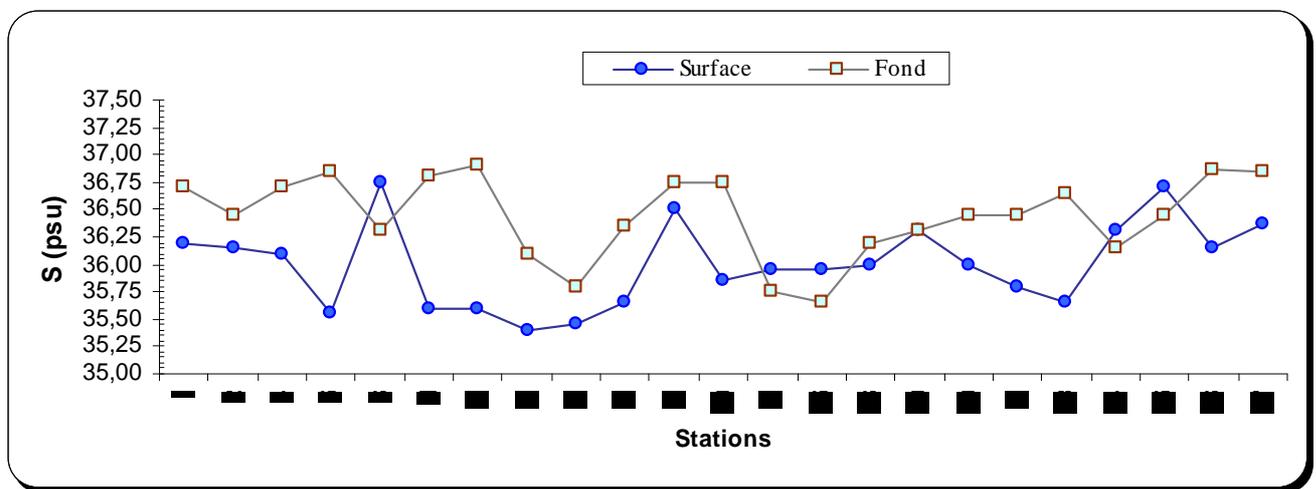


Figure 5 : Variation spatiale de la salinité aux différentes stations de l'île Rachgoun

1.13.1.3. L'oxygène dissous

Les taux en oxygène dissous varient de 7.2 à 8.6 mg/l en surface avec une moyenne 7.87 ± 0.36 mg/l. En profondeur, l'intervalle est de [7.40 – 8.90] mg/l ; la moyenne (8.44 ± 0.39 mg/l). Les stations de fond présentent des taux en oxygène élevés qu'en surface et semblent liés aux faibles températures qui prévalent près du fond (Copin – Montegut, 1985), (figure 6).

La photosynthèse, l'échange air-mer et le mélange des masses d'eaux sont responsables des fluctuations observées en surface et au fond pour l'ensemble des stations étudiées. D'autre part, le brassage des eaux du large avec celles de l'île Rachgoun explique la bonne oxygénation de ce milieu, et par conséquent un milieu favorable à la croissance et la reproduction des organismes marins (Sournia, 1973).

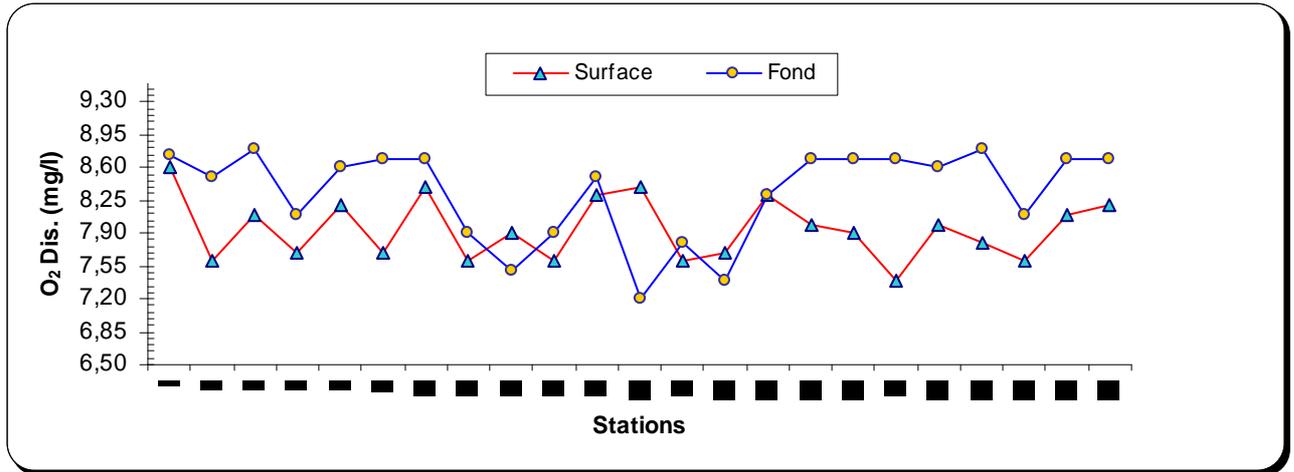


Figure 6 : Variation spatiale de l'oxygène dissous aux différentes stations de l'île Rachgoun

1.13.1.4. Le potentiel d'hydrogène (pH)

8.31 et 8.37 constituent les valeurs limites de pH rencontrées en surface. Prés du fond, celui ci évolue entre 8.28 et 8.36. Les moyennes arithmétiques ainsi que les écarts sont équivalent en surface (8.33 ± 0.02) et au fond (8.34 ± 0.06). Mis à part la station RA33 où un pic est observé avec une valeur de 8.60 (figure 7), l'ensemble des stations prospectées présentent un pH alcalin avec une variation relativement stable. Le secteur marin présente toujours un pH alcalin dénotant l'effet tampon de l'eau de mer (Aminot, 1983).

1.13.1.5. La matière en suspension (M.E.S)

Les teneurs en matières en suspensions mesurées à différents niveaux de la colonne d'eau de l'île Rachgoun oscillent

dans l'intervalle 1.95 - 27.30 mg/l en surface et 3 - 32.24 mg/l au fond. Les niveaux intermédiaires de quelques stations présentent des valeurs moyennes de l'ordre de 7.85 mg/l. Les variations sont très importantes, avec des moyennes respectives de 5.81 mg/l en surface et 14.14 mg/l près du fond (figure 8).

En surface les plus faibles teneurs sont retrouvées au large (versant Nord de l'île) ; alors que les fortes teneurs sont relevées vers la côte de la région de Beni-Saf (versant Sud) et également les stations du versant Ouest de l'île. Ainsi, en plus de l'activité biologique (photosynthèse), de multiples sources peuvent contribuer à l'enrichissement des eaux de surface de l'île. Il s'agit essentiellement des effluents urbains, mais également des apports fluviaux et de l'érosion côtière. Signalons qu'un effluent domestique peut apporter une charge de 90 g/jour/habitant en matière en suspension (Peres *et al.*, 1976).

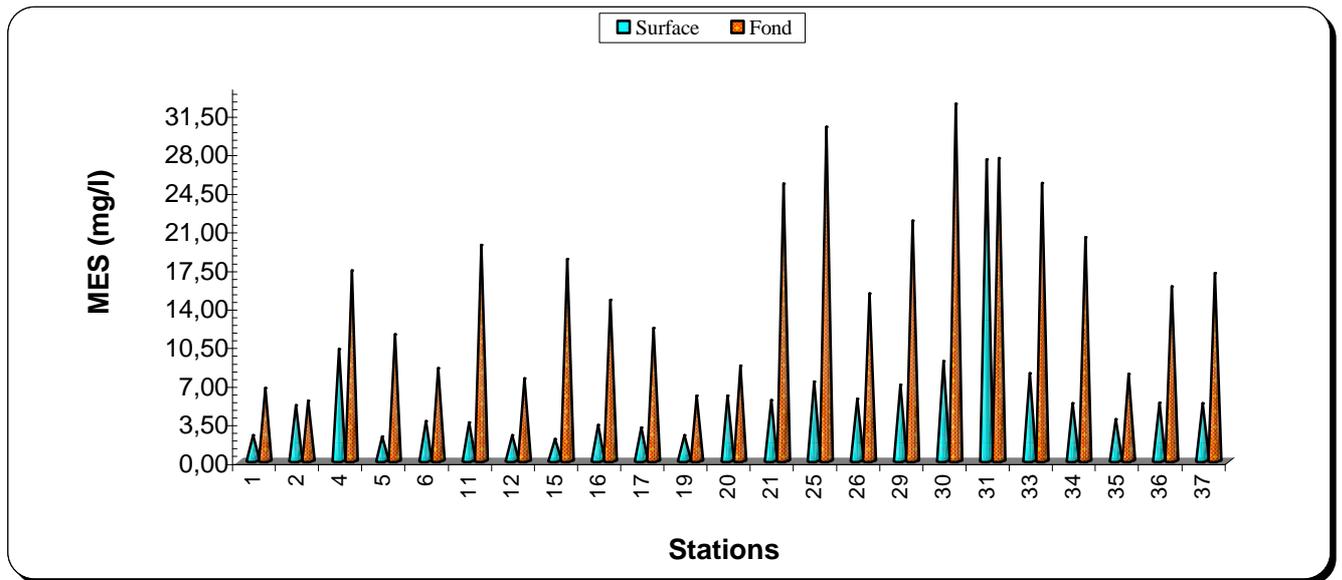


Figure 8: Variation de la matière en suspension aux différentes stations de l'île Rachgoun

Par ailleurs, l'environnement littoral de la région d'étude ne permet pas de penser à des apports éoliens et météoriques significatifs. Aussi les eaux de surface présentent des teneurs nettement plus faibles que celle de fond (la concentration de fond est plus que le double de la concentration de surface) et les valeurs élevées de fond sont localisées essentiellement au niveau des stations de versant ouest de l'île.

En réalité, par temps calme les particules entrant dans le milieu ne tarderont pas à décanter le long de la colonne d'eau (s'applique d'avantage aux particules grossières). Elles participent aussi à l'enrichissement des eaux profondes à côté d'un apport par des sédiments fréquemment remobilisés, particulièrement par des courants du fond selon Bodennek *et al.* (1983). La nature de fond intervient donc de façon importante sur les concentrations en matière en suspensions (rétention, relargage).

Enfin, l'apport de l'oued Tafna, qui draine tous les effluents des régions situées près de Beni-Saf et la pollution atmosphérique (cimenterie) expliquent les taux relevés en matière en suspensions particulièrement pour les stations des versants Sud et Ouest de l'île.

Les résultats trouvés sont nettement inférieurs à ceux relevés dans les eaux de la baie d'Alger (Malleme *et al.*, 1993) et du golfe d'Arzew (Boudjellal *et al.*, 1996) et comparables aux travaux menés dans les eaux des îles Habibas (Boudjellal *et al.*, 2000).

1.13.1.6. La matière organique particulaire (M.O.P.)

Les taux déterminés fluctuent entre 0.26 et 5.26 %, avec une moyenne de 1.93 % et un écart type de 1.19. La répartition de la matière organique particulaire dans les eaux de l'île Rachgoun montre une forte hétérogénéité spatiale, avec le même schéma de distribution en surface et au fond (figure 9). Cependant, les taux

rencontrés au fond sont nettement supérieurs à ceux de la surface ; les maximums sont localisés à la station RA11 en surface et la station RA31 au fond.

La distribution de la matière organique particulaire semble être régit essentiellement par le phénomène de turbulence par la nature de fond. Aussi, du fait que les sources d'apports et les retombées atmosphériques soient moins importantes qu'au niveau de la côte (essentiellement biologique et éolienne),

l'hydrodynamisme (houle, vague) et le mélange avec les eaux du large assurent parfaitement la dilution et la dispersion de toutes charge particulaire. Enfin, les taux détectés en matière organique particulaire dans les eaux de l'île Rachgoun sont inférieurs à celles rencontrés par Sadouni-Barbedette (2002) dans les eaux de Delta du Danube et la mer noir (nord-ouest) et comparables à l'étude menée en période estivale de l'année 1997 dans les îles Habibas ((Boudjellal *et al.*, 2000).

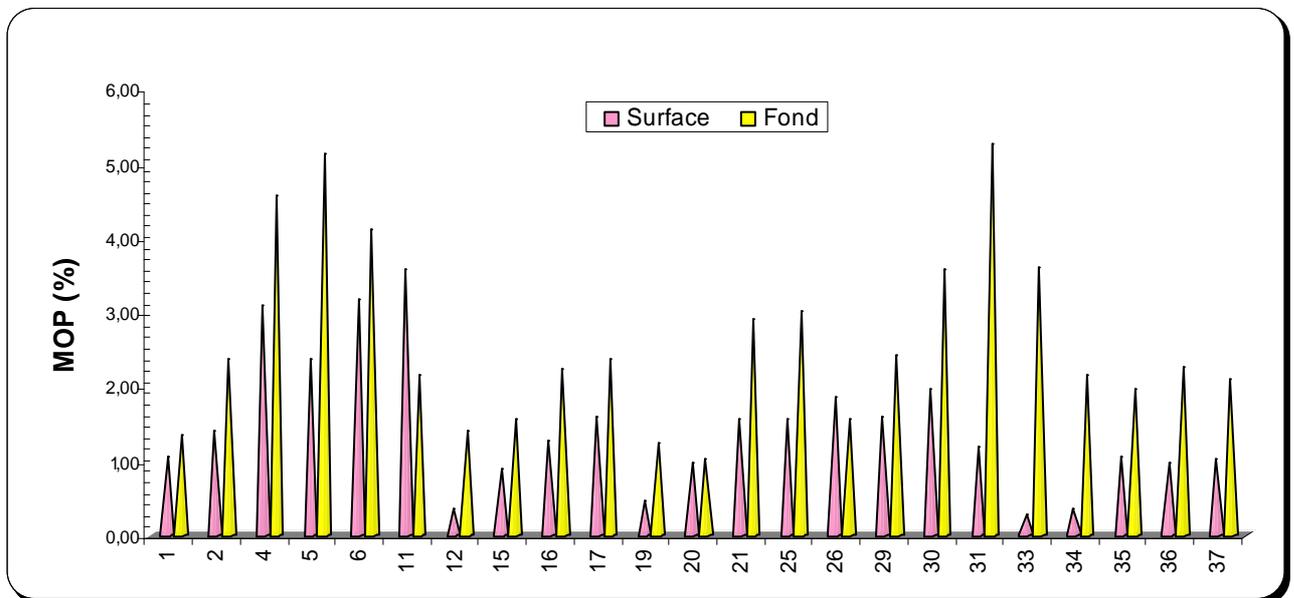


Figure 9: Variation de la matière organique particulaire aux différentes stations de l'île Rachgoun

1.13.1.7. La matière biologique (Chlorophylle)

L'analyse des valeurs de la chlorophylle obtenues dans la colonne d'eau de l'île Rachgoun sont significatives, avec des moyennes respectives de 0.22 ± 0.15 mg/m³ en surface et 0.41 ± 0.20 mg/m³ au

fond. En surface, le maximum est détecté à la station RA37 (versant Nord) et au fond ; la station RA20 du versant Sud et quelques stations du versant Ouest (stations RA26 et RA33) présentent des teneurs élevées en chlorophylle. Les stations du versant est sont les moins productifs en ce paramètre (figure 10).

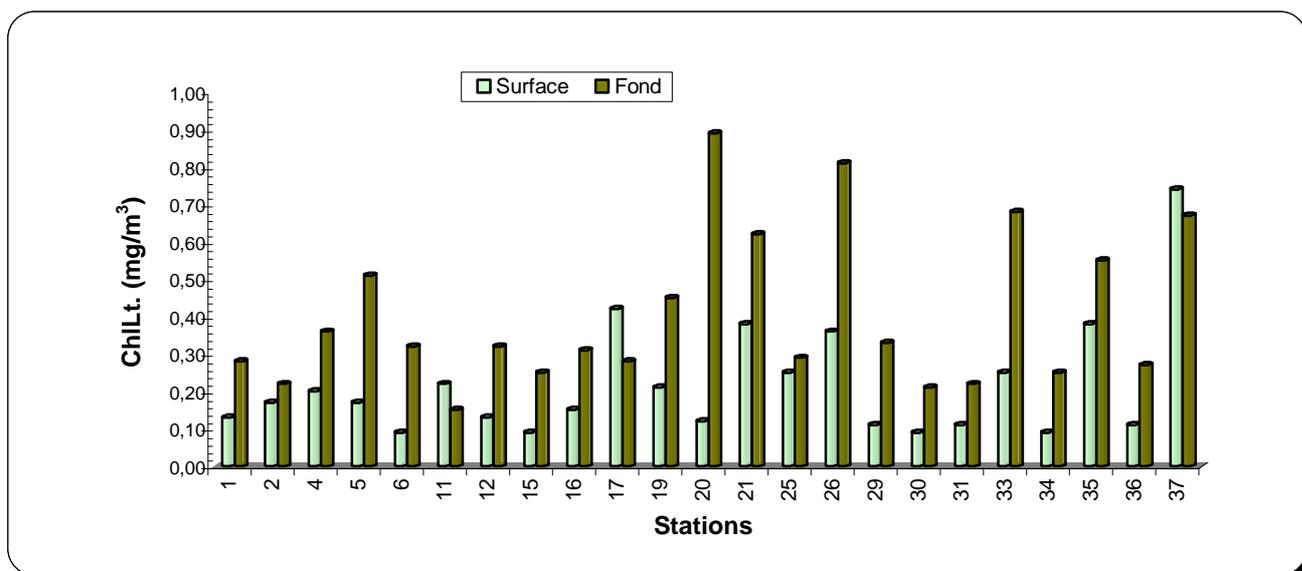


Figure 10: Variation de la chlorophylle aux différentes stations de l'île Rachgoun

D'une manière générale, les eaux de l'île Rachgoun présentent un indice de fertilité révélant une production primaire important, soit une moyenne de $0.33 \pm 0.21 \text{ mg/m}^3$

Ce niveau de fertilité confirme les conclusions déduites lors des travaux en mer dans le bassin algérien (campagne MEDIPROD VI en 1990; Raimbault *et al.*, 1993) et ceux de front Almeria – Oran (campagne Almofront en 1991; Prieur & Sournia 1994) et elles sont aussi comparables aux niveaux mesurés en période estivale dans le golfe de Lion en France (RNO., 1981).

1.13.2. Les éléments minéraux (Sels nutritifs)

1.13.2.1. les nitrates (NO_3^-)

Les concentrations de nitrate à la surface des eaux de l'île sont faibles, voire presque

nulles. Les maxima sont observés pour les stations proche de l'île et les pics de nitrates coïncident avec des valeurs faibles en oxygène. Cette accumulation résulte probablement de l'oxydation de l'ammonium lors de la régénération biologique. Aussi, le lessivage des détritiques d'oiseaux riche en sels nutritifs fréquentant l'île peut être parmi les sources non négligeables en azote nitrique mesurés en surface, surtout pour les stations proches de l'île. D'après Boudjellal-Kaïdi, 2003; l'île est fréquentée par une diversité d'oiseaux et il semble aussi que des oiseaux migrateurs fréquentent l'île au printemps car celle-ci constitue le lieu de nidification des oiseaux.

Les concentrations de nitrates en surface restent assez homogènes pour les quatre versants de l'île et ne montrent pas de variation significatives ; soit une moyenne de $0.52 \pm 0.35 \text{ } \mu\text{mole/L}$ (figure 11).

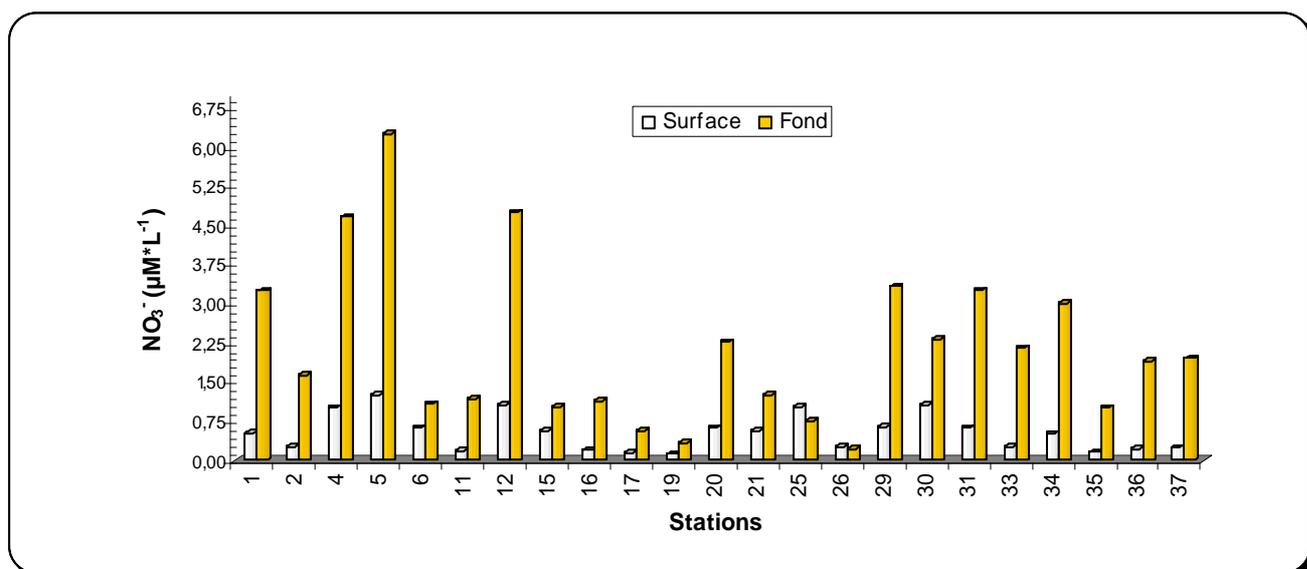


Figure 11 : Variation des nitrates aux différentes stations de l'île Rachgoun

Par ailleurs, les nitrates augmentent au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la couche superficielle et les valeurs varient dans un large intervalle (0.21 à 6.25 µmôle/L, en fonction de la localisation et la profondeur des stations. Le maximum est observé au niveau de la station RA5. Les stations RA4 et RA12 révèlent aussi des teneurs élevées. Ceci montre que les nitrates ne sont pas totalement épuisés par l'activité biologique.

En définitif, les teneurs fortes en nitrate aussi bien en surface qu'au fond sont beaucoup plus liées à l'alimentation profonde, autrement dit à des nutrilites issues de la décomposition de matériel organique (Coste et *al.*, 1982 ; Jacques et Treguer, 1986). Ceci permet d'ores et déjà de déduire que les eaux de l'île Rachgoun sont d'abord et avant tout sous l'emprise des mécanismes biologiques.

Enfin, la moyenne en nitrate (1.25 ± 1.30 µmôle/l) est comparable à celle rencontrée au large de la côte algérienne d'Alger en été 1990 (Raimbault et *al.*, 1993) et faible au travaux réalisés dans la baie d'Alger et

le golfe d'Arzew (Boulaïdid et *al.*, 1993 ; Boudjellal et *al.*, 1996). Elle est aussi nettement inférieure aux travaux réalisés par Fernandez et *al.*, 2002 (campagne POMME en atlantique nord est)

1.13.2.2. Les orthophosphates (PO₄³⁻)

Les concentrations dans la couche superficielle à l'échelle de l'île ne sont pas négligeable et varient entre 0.032 (station RA2) et 0.155 µmôle/l (station RA29). Leurs distributions horizontales est très aléatoires (figure 12). La station RA36 présente aussi une concentration relativement élevée. Les rejets urbains, chargés en détergents anioniques, les rejets industriels et autres sources (tourismes estivales, cimenterie), ainsi que les détritiques des oiseaux fréquentant l'île apparaissent comme les sources majeures. Ceci reflète typiquement la situation en Méditerranée où les 4/5^{ème} des concentrations en orthophosphates sont issues des rejets telluriques (Bethoux, 1980).

En profondeur, les résultats obtenus varient entre 0.100 et 0.350 $\mu\text{môle/l}$, soit une moyenne de $0.19 \pm 0.078 \mu\text{môle/l}$. Comme en surface, le maximum est mesuré à la station RA29 (versant Ouest). Ce dernier est le plus riche en phosphate par rapport aux autres versants. L'apport anthropique témoigne les fortes concentrations trouvées. Aussi les fortes valeurs au fond, sont le résultat de la décomposition de la matière organique produite en surface (Bethoux, 1980 ; Raimbault *et al.*, 1995), ainsi qu'à la diffusion à partir de sédiments marin (Teguer *et al.*, 1985 ; Guillaud et Aminot, 1991 ; Abdel-Moati, 1995).

Enfin la comparaison de nos valeurs avec la littérature nationale montre une certaine modération dans le site d'étude. En effet, les résultats obtenus restent moins importants que ceux relevés dans le littoral Algérois (Sellali *et al.*, 1999), la baie d'Alger (Boulahtid *et al.*, 1993) et le golfe d'Arzew (Boudjellal *et al.*, 1996).

A l'échelle méditerranéenne, la moyenne en orthophosphate ($0.144 \pm 0.084 \mu\text{môle/l}$) est comparable aux travaux réalisés dans le bassin algérien (campagne MEDIPROD VI en 1990; Raimbault *et al.*, 1993) et campagne Almofront en 1991; Prieur & Sournia 1994).

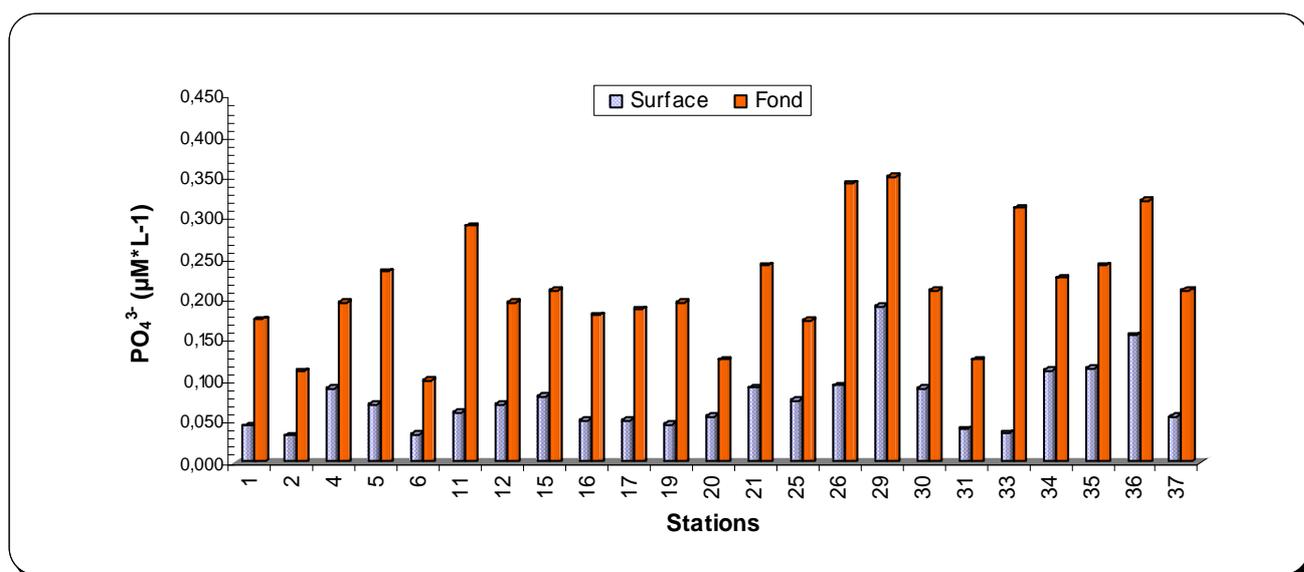


Figure 12 : Variation des orthophosphates aux différentes stations de l'île Rachgoun

1.13.2.3. La silice dissoute ($\text{Si}(\text{OH})_4^-$)

Les concentrations de silicates des eaux de l'île Rachgoun affirment une fertilité relativement importante que ce soit en surface ou au fond. Elles présentent une moyenne de $1.27 \pm 0.66 \mu\text{môle/l}$ en surface et $2.95 \pm 1.62 \mu\text{môle/l}$ au fond. Les stations profondes (> à 50 m) présentent

les plus fortes teneurs (stations RA35 et RA36). Des concentrations moins élevées que les stations précédentes sont détectées au fond de la station RA1 et la station RA4.

On constate que les eaux s'enrichissent en silicate progressivement le long de la colonne d'eau pour atteindre des taux élevés vers les niveaux de fond. Suivant la distribution horizontale des silicates (figure

13), il apparaît une richesse en ce sel pour les quatre versants, avec une légère dominance au niveau du versant ouest de l'île. L'apport continental contribue d'une manière évidente à l'enrichissement des

eaux de l'île en silices. Par ailleurs, les quantités mesurées restent faibles à celles signalées dans la baie d'Alger (Boulaïdid *et al.*, 1993 et le golfe d'Arzew (Boudjellal *et al.*, 1996.

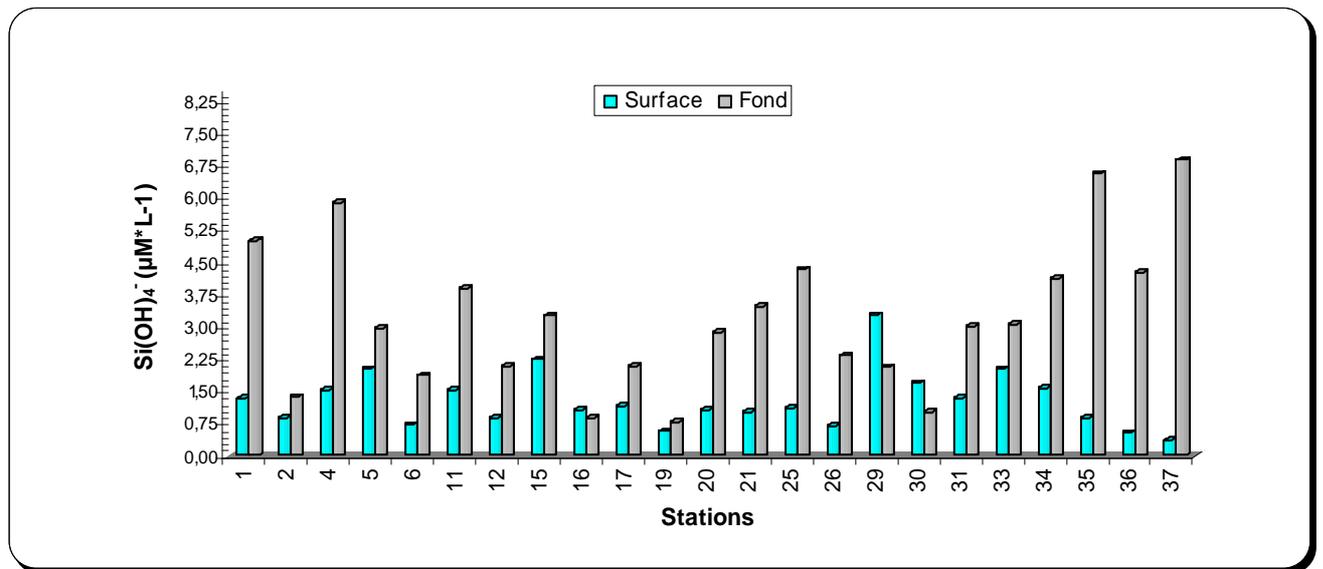


Figure 13 : Variation de la silice dissoute aux différentes stations de l'île Rachgoun

1.13. 3. Diagramme de corrélation

1.13.3.1. Diagramme Température – Salinité

Le diagramme température in situ – salinité a été établi dans l'île Rachgoun pour les niveaux d'eaux allant de la surface, quelques niveaux intermédiaires et près du fond pour l'ensemble des stations de cette étude. Ce diagramme laisse apparaître deux nuages de points distincts (figure 14).

La première masse d'eau qui s'étend de la surface à 20 m de profondeur renferme les plus fortes températures (23.90°C à 25.20°C) et les salinités minimales variant de 35.39 psu à 36.75 psu. Cette couche

présente les mêmes caractéristiques que celle des eaux d'origine atlantique. Elle correspond aux eaux superficielles directement soumises aux apports du large (courant algérien) et ceux locaux d'origines continentales.

La deuxième couche plus froide (température variante de 21.50°C à 23.90 °C) et nettement plus salée (salinité variante entre 36.75 psu à 36.96 psu). Son maintien au fond est lié certainement à ses caractéristiques plus denses.

La transition entre les deux masses d'eaux s'effectue grâce à une zone de chevauchement, dont les caractéristiques communes traduisent la situation au de mélange entre ces deux couches. Aussi, certaines stations de fond remontent légèrement vers le haut pour rejoindre la

surface. Il s'agit des stations à faibles profondeurs (< à 20 m).

Enfin, l'analyse de diagramme température – salinité dans l'île Rachgoun a permis de mettre en évidence la stratification qui existe entre la couche superficielle

imprégnée par les eaux d'origine Atlantique, moindre de mesure les eaux d'origine continentale et celles profonde imprégnée par les caractéristiques méditerranéennes.

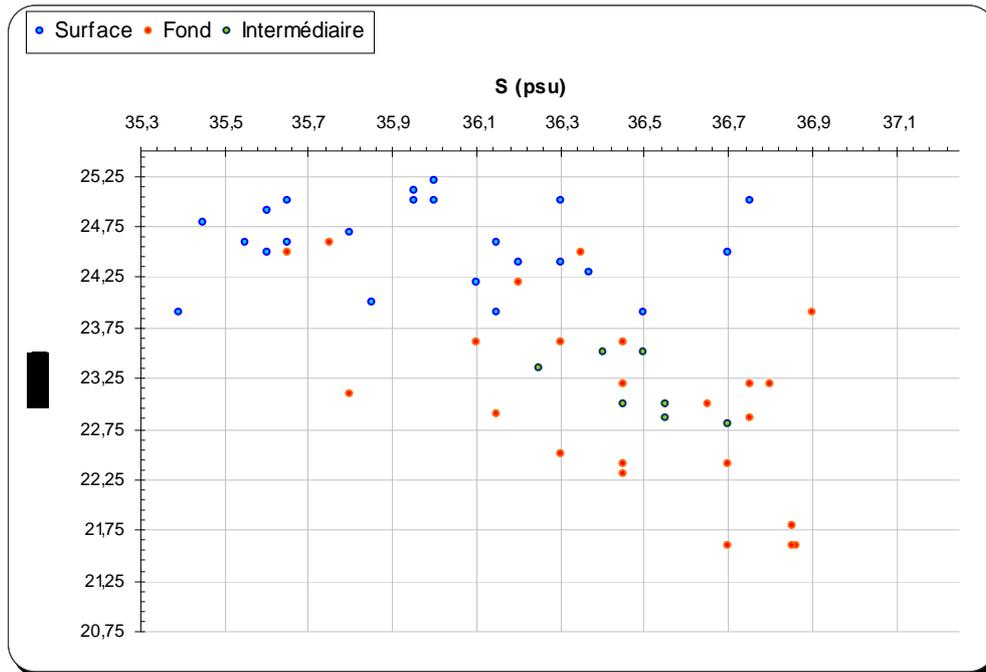


Figure 14 : Diagramme de corrélation Température – Salinité des eaux de l'île Rachgoun

1.13.3.2. Diagramme Nitrate– Phosphate (rapport de Redfield)

Le rapport d'abondance azote – phosphate, appelé aussi rapport biochimique de Redfield a été établi dans les eaux de l'île Rachgoun entre 0 et 52 m de profondeur. Ce rapport permet de caractériser les niveaux de stock entre ces deux composés. Le rapport relevé dans cette étude est d'environ 9 (figure 15). Il demeure toutefois très variable à l'échelle de l'île,

indiquant une différence dans la disponibilité des ces sels d'un versant à un autre et d'un niveau à un autre. Cette différence est beaucoup plus marquée pour les points de surface. Le rapport trouvé est en relation avec l'enrichissement de cette zone en orthophosphates ; l'activité anthropique étant la principale origine en ce sel et contrôle donc strictement les valeurs de ce rapport. Les nitrates sont beaucoup plus d'origine biologique.

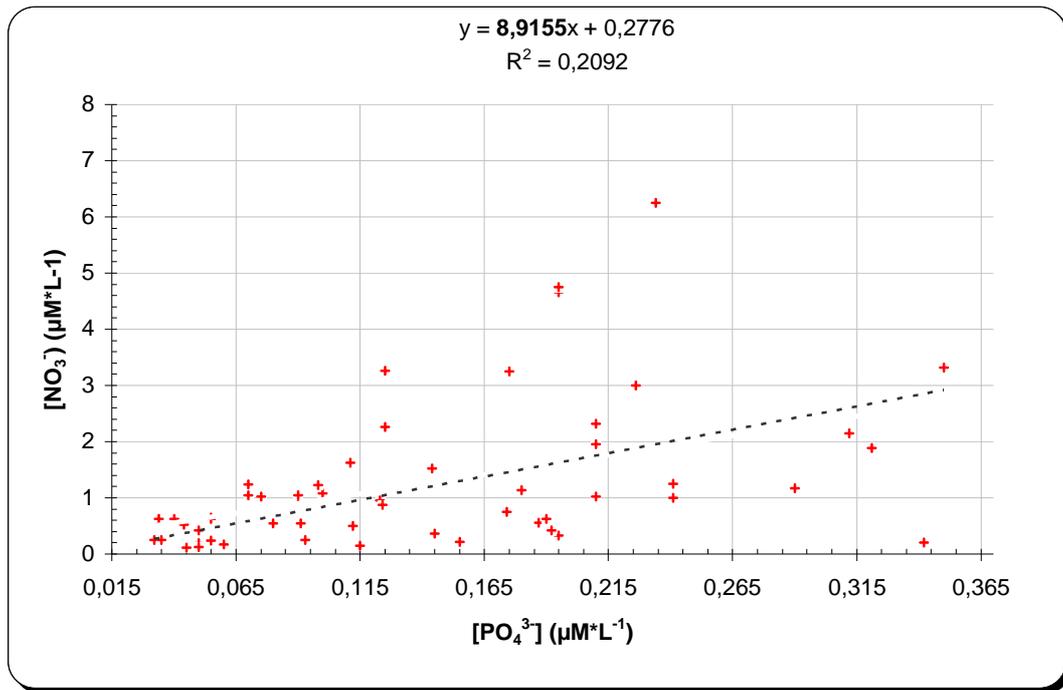


Figure 15 : Diagramme de corrélation nitrate - phosphate des eaux de l'île Rachgoun

Ce rapport souligne un déséquilibre entre les proportions d'azote et de phosphore, puisqu'il est nettement inférieur à ce qui est classiquement admis pour l'ensemble des océans (Minster and Boulahdid, 1987 ; Coste *et al.*, 1996; Raimbault *et al.*, 1999) et même pour la méditerranée (Raimbault *et al.*, 1993 ; Raimbault *et al.*, 1995 ; Diaz *et al.*, 2001).

Par ailleurs, il est nettement supérieur à celui signalé dans la baie d'Alger (1.6 selon (Boulahdid *et al.*, 1993) et le golfe d'Arzew (3.61 selon Boudjellal *et al.*, 1996).

1.13.4. Qualité des sédiments marins de l'île Rachgoun

Les résultats obtenus pour l'ensemble des paramètres mesurés dans la matrice sédimentaire de l'île Rachgoun (taux de matière organique et de carbone total et concentrations en cuivre, en zinc, en fer, en manganèse, en plomb, en cadmium et en

mercure) sont consignés dans les annexes 2, 3 et 4.

1.13.4.1. La matière organique

Les taux de matière organique dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun fluctuent entre 1.44 et 6.90 %, avec une moyenne de 3.40 ± 1.69 %. Les taux élevés en matière organique sont localisés dans les stations RA11 et RA35, dominées par des fonds à vase compacte (figure 16). En effet, on constate que les stations à fond vaseux sont plus riches en matière organique que les stations à fond sableux. Ceci est lié à la fraction péltique qui piège facilement la matière organique (Cauwet, 1985). Enfin les taux en matière organiques relevés dans les sédiments superficiel de l'île Rachgoun concordent avec ceux rencontrés dans la matrice sédimentaire des îles Habibas (Boudjellal *et al.*, 2000).

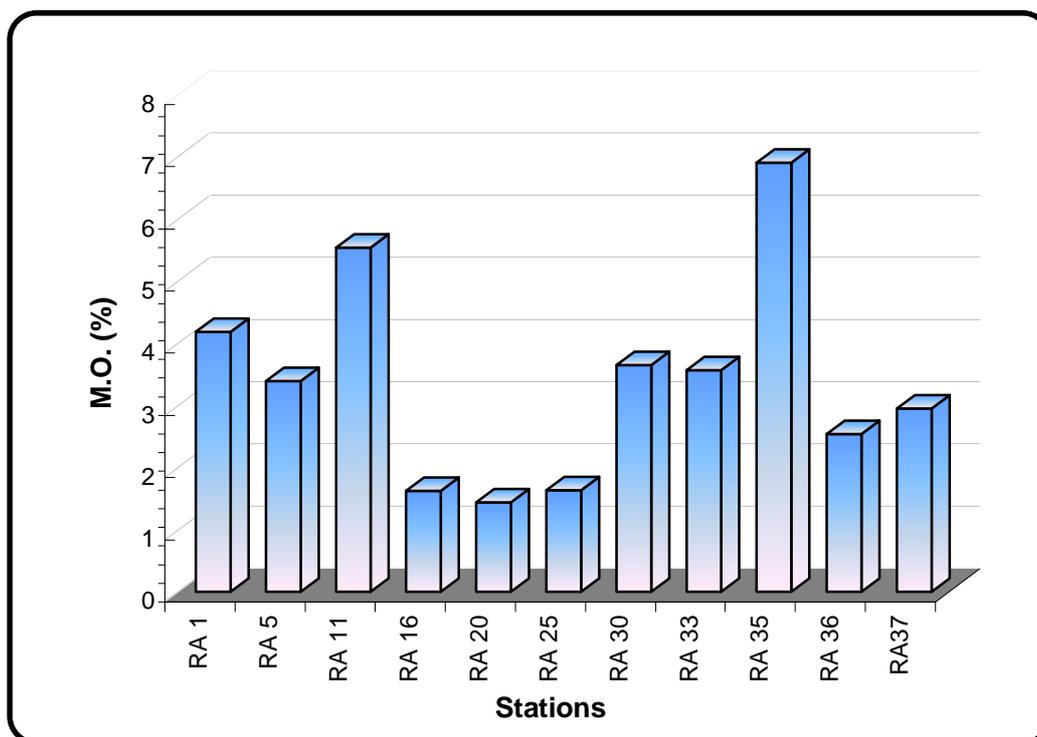


Figure 16 : Variation de la matière organique dans les sédiments superficiel de l'île Rachgoun

1.13.4.2. Carbone organique total

Les taux de carbone enregistrés dans sédiments superficiels de l'île Rachgoun varient de 1.05 % à 3.25 % (en pourcentage de sédiment sec), avec une moyenne de 1.88 % et un écart type de 0.784.

Les taux les plus élevés sont mesurés dans les sédiments de la station RA35, suivi des stations RA1 et RA30 (figure 17). Ces stations sont dominées par des fonds vaseux. La distribution de carbone organique total dans cette matrice est similaire à celle observée pour la matière organique; les fonds vaseux présentent les taux les plus marquants.

Aussi, le versant Sud (stations RA6, RA20 et RA25) semble le moins riche en carbone par rapport aux autres versants. Le versant Sud est dominé beaucoup plus par des fonds sableux.

Les taux de carbone trouvés sont comparables à ceux mesurés dans le golfe de Lion (Cauwet, 1985) et ceux relevés dans le delta du Danube et la mer noire nord-ouest (Sadouni – Barbedette, 2002) et nettement inférieurs à ceux mesurés par Quellet, 1990 ; Fortin et Pelletier 1995 dans les sédiments du Fjord du Saguenay (Québec, Canada) et par Dumas-Pilhou, 1998 au niveau des rejets de l'émissaire de Cortiou sur le milieu marin (Marseille – France).

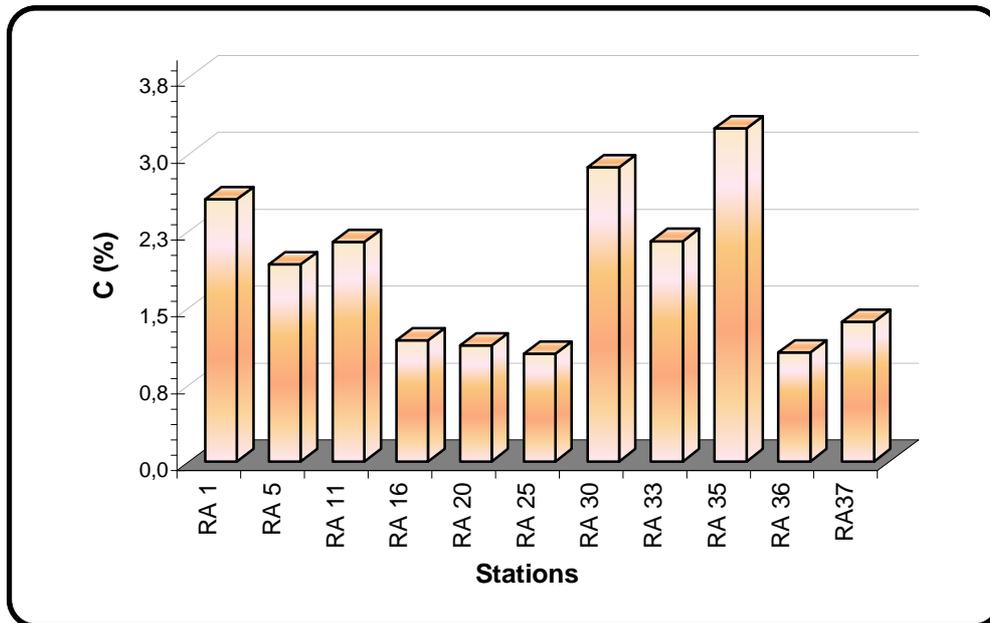


Figure 17 : Variation du carbone organique total dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3. Métaux traces

1.13.4.3.1. Cuivre

Les concentrations du cuivre rencontrées dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun sont comprises entre 4.67 et 12.15 $\mu\text{g/g}$, avec une moyenne de 8.39 $\mu\text{g/g}$ et un écart type de 2.34. Les valeurs les plus élevées sont détectées au niveau de la station RA11, suivie des stations RA5, RA35 et RA1 (figure 18a). Ces stations sont dominées par un fond vaseux, riche en matière organique. Ceci a été observé également par Maouche (1987) dans les sédiments de la baie d'Alger. Les stations à

texture sableuses présentent de faibles concentrations.

La répartition de ce métal semble être liée à la nature de sédiment et dont la teneur en argile ou en matière organique jouerait un rôle déterminant (Cauwet et Faugut, 1982). Selon Hart (1982), la matière organique est le support le plus favorable à la complexation du cuivre en milieu marin. Enfin, les stations du versant sud (occupant des fonds sableux) sont les moins riches en cuivre par rapport au autres versant.

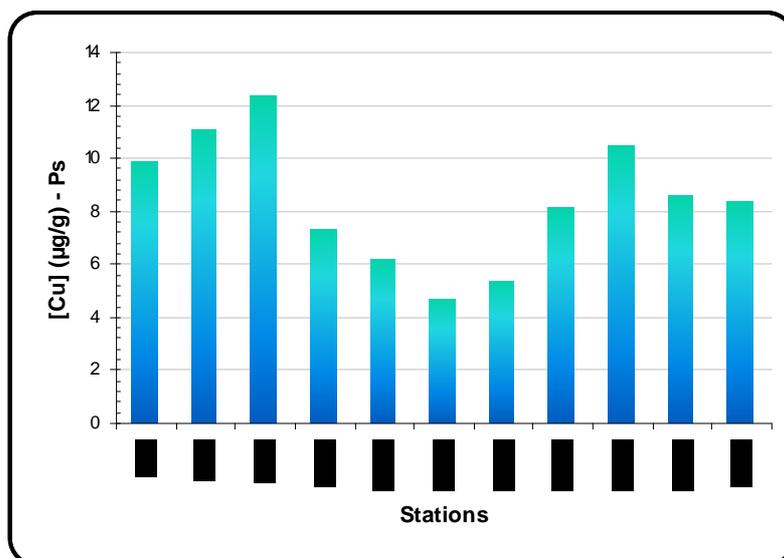


Figure 18 a : Variation du cuivre dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3.2. Zinc

19.35µg/g et 56.37µg/g Constituent les valeurs limites en zinc rencontrées dans les sédiments de l'île. La répartition de ce métal est identique à celle observée pour le cuivre. La station RA11 présente la plus forte teneur (figure 18b). Les concentrations enregistrées semblent bien corrélées avec la texture de sédiment ;

puisque les maxima sont mesurés au niveau des vases. Maouche (1987) et Rezzoug (1998) ont constaté une grande affinité du zinc et de cuivre pour les argiles (fraction fine) et la matière organique dans les sédiments superficiels de la baie d'Alger et le Golfe de Skikda. Comme le cuivre, les stations occupant des fonds sableux de versant sud de l'île sont les moins riches en zinc.

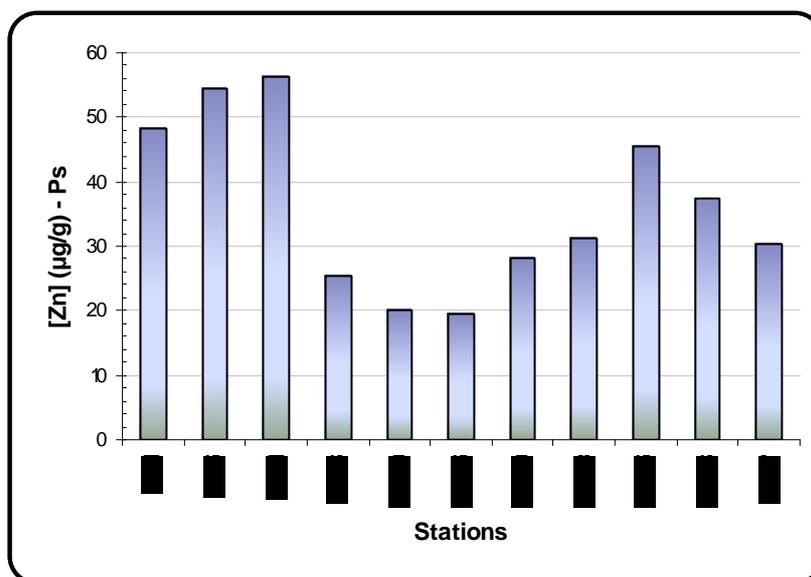


Figure 18 b : Variation du zinc dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3.3. Fer

Les valeurs de Fer appartiennent à l'intervalle 4.23 mg/g et 10.57 mg/g. Les taux élevés sont localisés au niveau des stations RA35 et RA5 (figure 18c). Ce métal présente les concentrations les plus fortes par rapport aux autres métaux essentiels étudiés, soit une moyenne arithmétique de 7.18 ± 2.16 mg/g. Ces

fortes teneurs peuvent être expliquées par sa présence essentielle dans l'écorce terrestre, y compris le milieu marin. D'ailleurs, en mer, où le potentiel d'hydrogène est alcalin (cas de notre étude), ce métal tend à se précipiter à l'état d'hydroxyde ferrique et s'adsorber dans les sédiments (Sacchi et Testard, 1971) et (Aubin et al., 1975). Les stations des quatre versants de l'île sont riches en fer.

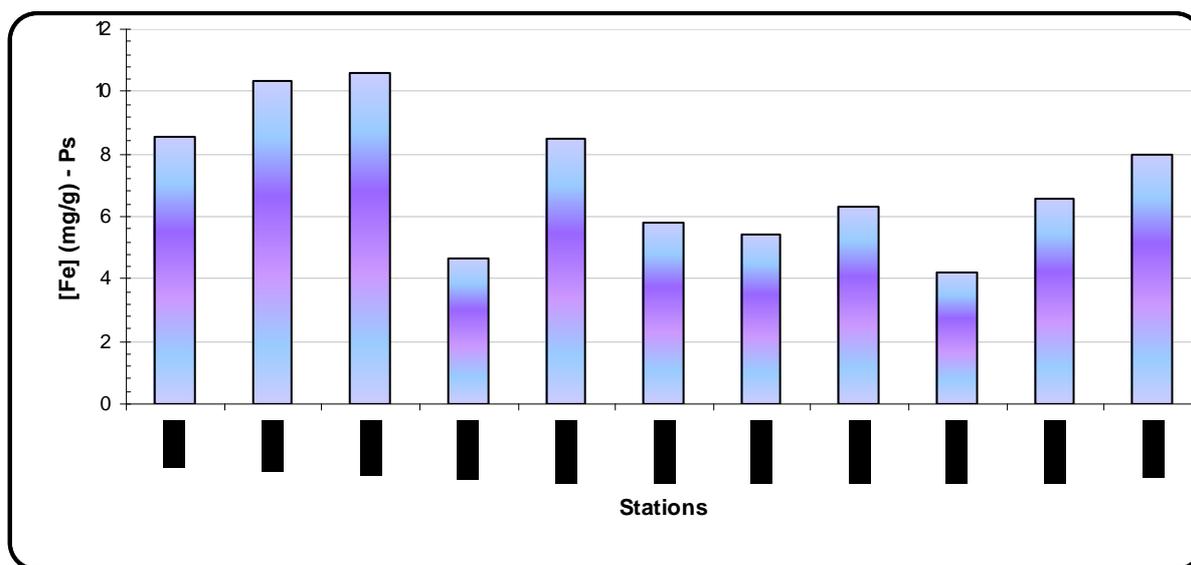


Figure 18 c : Variation du fer dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3.4. Manganèse

Les résultats obtenus montrent des concentrations en manganèse qui fluctuent entre 98.19 $\mu\text{g/g}$ et 290.00 $\mu\text{g/g}$, avec une moyenne de 178.89 $\mu\text{g/g}$. Les valeurs les plus élevées sont observées aux stations RA16 et RA11, occupant des fonds sableux (figure 18d). La variation de métal s'explique par le cycle du manganèse dans le milieu marin, où l'on relie par des

réactions réversibles de réduction et d'oxydation, respectivement en milieu bien

oxygéné, le Mn^{2+} échangeable au Mn^{4+} (MnO_2) (Sacchi et Testard, 1971). La distribution de ce métal ne semble pas être régie par le faciès sédimentaire. Les fortes teneurs observées sont liées aux conditions hydrodynamiques et physico-chimiques. En effet, une bonne oxygénation favorise la précipitation des oxydes de fer et de manganèse et augmente les collisions, donc l'agrégation des particules organiques et minérales (Burton, 1976 ; Chester et Stoner, 1975 ; Cauwet 1985). Les phénomènes d'adsorption sur des supports solides dépendent de la nature, de la surface spécifique et la capacité d'échange

de ces supports. Les hydroxydes de fer et les oxydes de manganèse qui forment les particules colloïdales s'adsorbent aussi facilement en coprécipitant des cations et des anions en solutions (Mance et

Campbell, 1988; Sholkovitz, 1978). Ces colloïdes dépendent de l'activité bactérienne et de la concentration en matière organique et en oxygène dissous (Zimna, 1976).

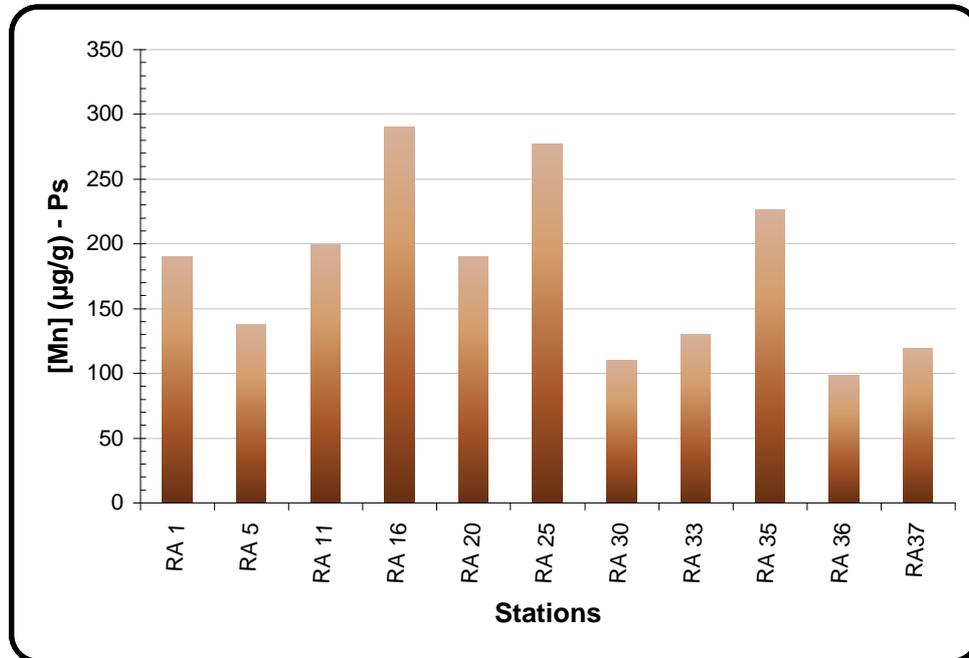


Figure 18 d : Variation du manganèse dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3.5. Plomb

Les teneurs en plomb sont comprises dans la tranche de valeur (3.088 µg/g – 12.099 µg/g), avec une moyenne 6.60 µg/g et un écart type 2.46. La station RA11 présente le niveau le plus élevé rencontré (figure 18e). Le plomb présente aussi une affinité pour la fraction fine (la station RA11 est occupée par une fraction fine : vase compacte). IL en est de même pour les stations RA1 et RA5, dont les teneurs sont élevées. Le reste des stations présente des niveaux assez stables en plomb. Aussi, le trafic maritime que connaît la région durant cette période estivale peut être à

l'origine des seuils élevés en plomb ; sachant que la zone de versant est de l'île sert comme abri des embarcations et aussi d'embarquement et débarquement des estivants au niveau de l'île. Aussi le plomb est un élément très réactif dans l'environnement. L'atmosphère est son principal vecteur vers les océans. Il a aussi la réputation de rester solidement lié aux particules sédimentaires. Néanmoins, dans les sédiments, peut être remis en solution lors de la dégradation des phases auxquelles il est associé (Cossa *et al.*, 1993).

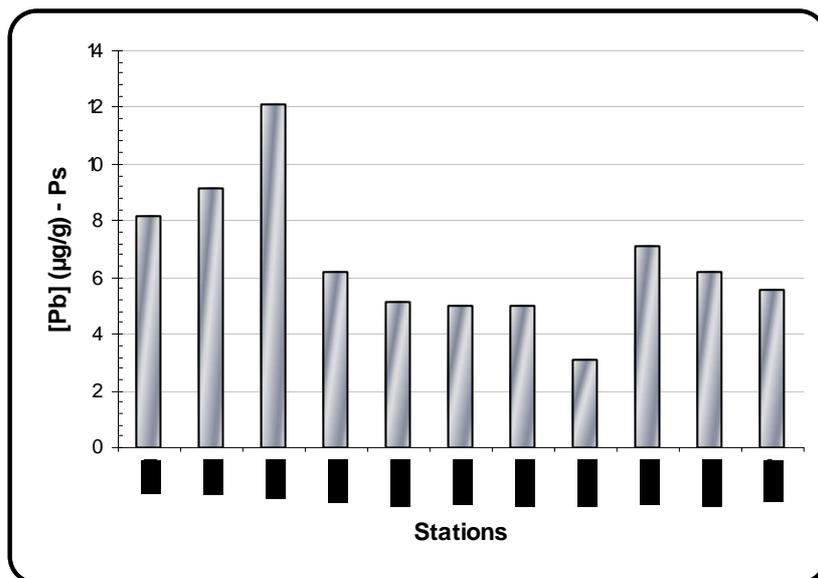


Figure 18 e : Variation du plomb dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3.6. Cadmium

Les concentrations en cadmium varient de 0.097 µg/g à 0.234 µg/g, avec une moyenne 0.16 ± 0.05 µg/g. Les plus basses valeurs (0.097 µg/g, 0.105 µg/g et 0.108 µg/g) sont signalées respectivement dans les stations RA25, RA30 et RA36 (figure 18f). Les plus fortes valeurs (0.222 µg/g et 0.234 µg/g) sont enregistrées au niveau des stations RA33 et RA36. Ces stations sont dominées par des fonds vaseux. La répartition de ce métal semble aussi liée au faciès sédimentaire (la fraction fine présente les plus fortes concentrations). Aussi et selon le PNUE / FAO / OMS (1989), la concentration en cadmium dans la couche superficielle d'un sédiment ne

dépend pas uniquement des apports anthropiques, mais aussi d'autres facteurs tels que : la teneur en carbone organique, les caractéristiques minéralogiques, la taille des grains et la vitesse de sédimentation. Donc les teneurs en cadmium dans la phase solide varient selon la nature géochimique et l'origine des particules. D'après Chester et Aston (1976), les sédiments marins de granulométrie fines (sédiment océanique) présente une teneurs moyennes en cadmium de 0.20 µg/g. Par contre, la concentration dans les sédiments métallifères peut être dix fois plus élevée.

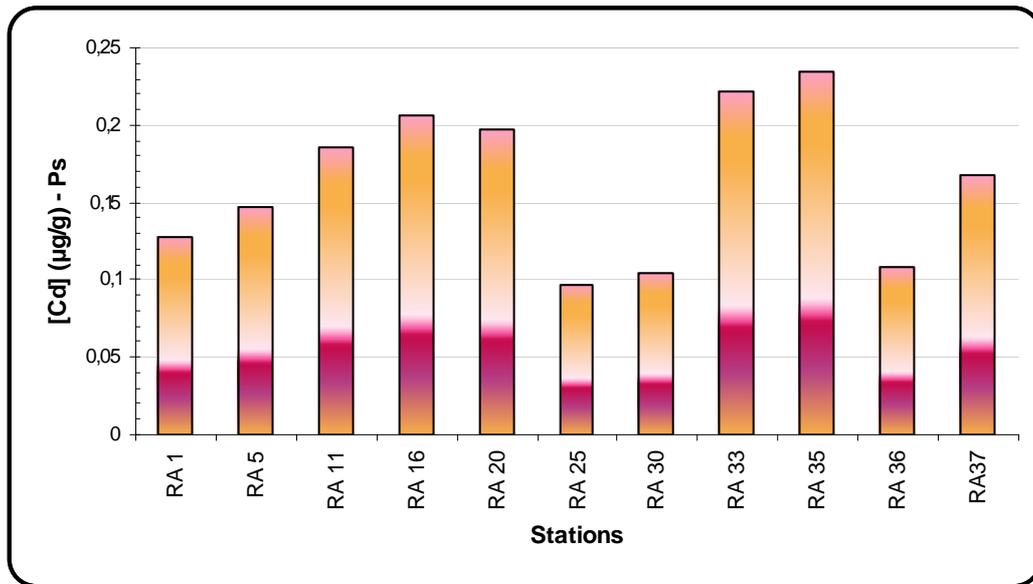


Figure 18 f : Variation du cadmium dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

1.13.4.3.7. Mercure

Les valeurs de mercure appartiennent à l'intervalle [0.058 µg/g – 0.113 µg/g], avec une moyenne de 0.080 µg/g et un écart type de 0.020.

La valeur minimale est mesurée au niveau de la station RA16 (sédiment sableux), tandis que la valeur maximale est signalée à la station RA35 (sédiment vaseux) (figure 18g).

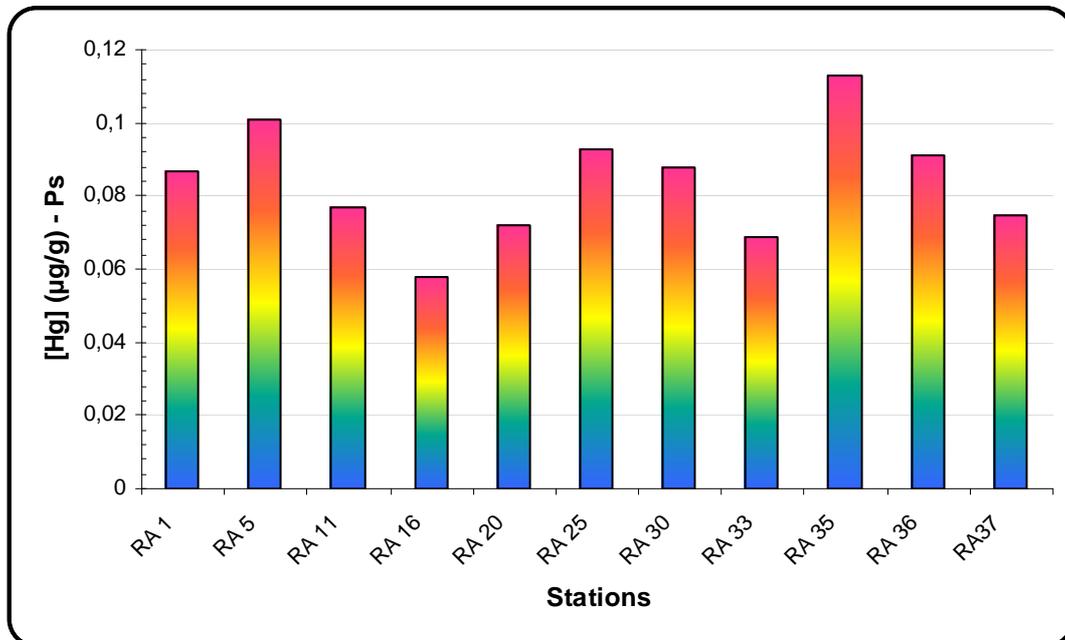


Figure 18 g : Variation du mercure dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

La répartition de ce métal (toxique) dans cette matrice au niveau de l'île est aussi liée au faciès sédimentaire, dont la fraction péloïdique et sa richesse en matière organique ont tendance d'accumuler facilement ce métal (association organo-minérale), d'après Maouche, 1987; Martinic *et al.*, 1989. En générale, les taux en mercure décelés dans les sédiments superficiels de cette île restent faibles.

Selon, Marchand et Kantin (1997), dans les sédiments marins non contaminés, les teneurs en mercure varient entre 0.020 µg/g et 0.060 µg/g. Ils sont aussi très faibles par rapport aux sédiments contaminés, comme ceux du golfe de Fos (France), les teneurs dépassent 1 µg/g. Le tableau 4 en donne quelques exemples du littoral français.

Tableau 3 : Concentrations Moyenne en mercure dans les sédiments superficiels du littoral Français (en µg/g poids sec, Cossa *et al.*, 1996)

Baie de Seine	0.50
Rade de Brest	0.51
Estuaire de la Loire	0.19
Gironde	0.35
Golfe de Fos	1.20
Baie de Marseille	0.90
Baie de St-Tropez	0.06

1.13.5. Etat de la pollution et indice de contamination

Afin d'estimer approximativement l'état de la pollution par les métaux traces étudiés, on a procédé à des tests de comparaison par rapport aux valeurs admises comme

normales et une comparaison par rapport aux travaux réalisés dans différents sites de la côte algérienne.

1.13.5.1. Indice de contamination

On se base sur les résultats trouvés pour l'ensemble des métaux dosés dans la matrice sédimentaire de l'île, on évalue approximativement l'état des sédiments et optimisons nos résultats en nous inspirant des normes établies par des pays et communautés industrialisées (Union

Européenne, France, Allemagne, Belgique.....), par le calcul de l'indice de contamination (IC), selon la relation suivante de ABRMC*, 1985.

IC=Concentration observée / Concentration normale

* Agence du Bassin Rhône – Méditerranée – Corse.

Les concentrations des métaux considérés comme normal sont présentés dans le tableau 4 (ABRMC., 1985).

Tableau 4 : Norme des métaux traces dans les Sédiments (ABRMC., 1985)

Métal	Concentration en µg/g de poids sec de Sédiment
Cuivre	26
Zinc	88
Manganèse	400
Fer	20000
Plomb	22
Cadmium	0.6
Mercur	0.2

L'interprétation de l'état de pollution menée d'après la valeur de l'indice de contamination (IC) est présentée comme suit :

IC < 3 : concentration considérée Comme normale (seuil non pollué)

IC > 3 : cas de pollution (seuil pollué)

IC > 10 : zone à risque (seuil critique)

Les résultats des indices de contamination sont regroupés dans le tableau 6. Au regard des résultats obtenus et mis à part ceux trouvés pour le fer, le reste des métaux étudiés présentent un indice de contamination largement inférieur à 3 (figure 19) et avec de faibles variations pour l'ensemble des stations.

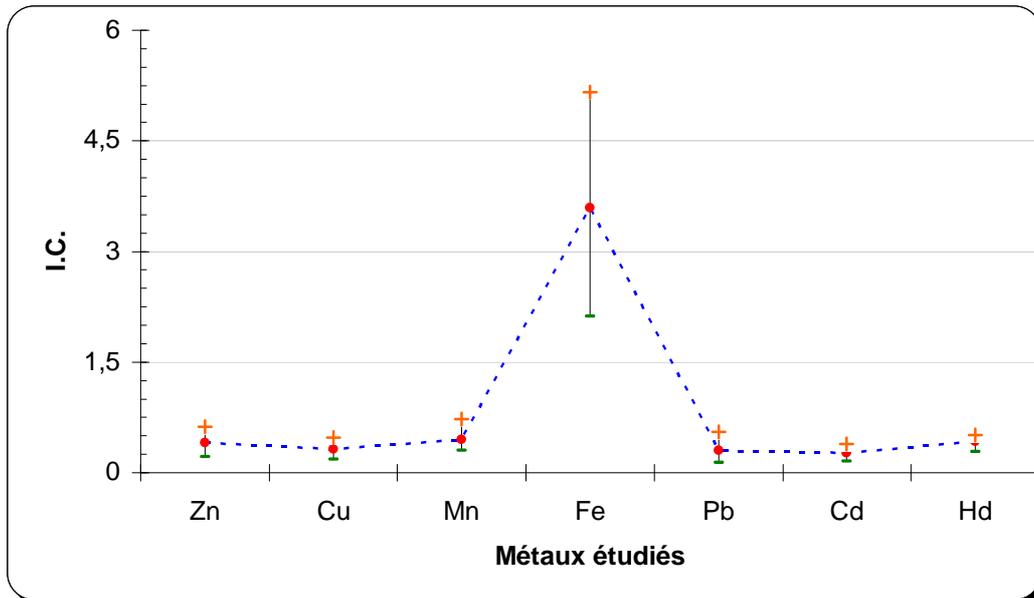


Figure 19 : Variation de l'indice de contamination dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun

Par contre, le fer présente un indice de contamination variant de 2.12 (station RA35) à 5.25 (station RA11) et une moyenne de 3.59 ± 1.08 . Cette moyenne met une évidence une pollution par ce métal et qui est beaucoup plus marquée au

niveau des stations du versant Est de l'île (stations RA1, RA5 et RA11). Cette contamination en fer provient de l'abondance de fer dans la région (composition minéralogique naturelle dans les sédiments) et probablement des

contaminations issues des apports anthropiques (oued Tafna) et du trafic maritime des estivants embarquant et débarquant à l'île.

Enfin et d'une manière générale, l'analyse des indices de contamination par les métaux lourds dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun révèle des rapports largement inférieurs aux normes préconisés dans la littérature ; seul le fer présente une légère contamination.

Cependant et d'après Boust *et al.*, 1999, le fer est aussi le manganèse que l'on rencontre dans l'eau et les sédiments marins ne sont généralement pas considérés comme des polluants. Ils sont suffisamment abondants et réactifs pour influencer le devenir des contaminants métalliques.

1.13.5.2. Comparaison des métaux étudiés dans la matrice sédimentaire

Pour bien cerner l'état et le niveau de pollution par les métaux lourds dans les sédiments superficiels de l'île Rachgoun, une comparaison se basant sur des données signalées dans différents golfes, baies et île de la côte algérienne (tableau 7).

Comparés aux golfes et baies, les sédiments de l'île sont loin d'être contaminés par les polluants inorganiques et les niveaux détectés sont nettement inférieurs à ceux rencontrés dans ces sites. D'ailleurs, certaines de ces zones sont déclarées non polluées (baie de Bou-Ismaïl, golfe d'Oran....). Par contre, ils sont comparables à ceux rencontrés dans les îles Habibas et fluctuent dans la même

fourchette de variation. Rappelons que les îles Habibas sont considérées comme zone non polluée et présente les caractéristiques d'un milieu de référence pour la côte algérienne (Boudjellal *et al.*, 2000).

En finalité, il ressort de cette comparaison que l'île Rachgoun n'est pas polluée et le niveau de pollution par les métaux lourds étudiés est très faible et fait de ce site insulaire un milieu propre.

CONCLUSION

L'étude menée lors de ce travail a utilisé une approche fondée conjointement sur des relevés hydrologiques et des dosages chimiques.

Elle a permis d'évaluer approximativement la qualité physico-chimique, le niveau de fertilité des eaux marines et enfin l'état de la pollution par quelques métaux traces dans la matrice sédimentaire de l'île Rachgoun.

La première conclusion qui s'impose est l'intervention incontestable du courant algérien (influence des eaux d'origine Atlantique dans la région étudiée, Benzohra et Millot, 1995).

L'analyse des paramètres physico-chimiques est conforme à la région, à la saison et aux particularités du site avec des caractéristiques hydrodynamiques et des niveaux de concentrations en éléments nutritifs assez particulier. Ainsi, les résultats obtenus indiquent que les eaux de l'île sont gouvernées en grande partie par les eaux du large et d'une moindre ampleur par les apports continentaux.

La contamination en phosphate est marquée par la prédominance de l'apport continental et même si les conséquences sur l'équilibre écologique ne paraissent pas à vue d'œils particulièrement spectaculaire, il subsiste un déséquilibre d'ordre chimique entre l'azote et le phosphate (observé par des valeurs faibles de rapport de Redfield $N/P \approx 9$), dont les retombées se ressentent essentiellement au niveau de l'assimilation phytoplantoniques.

Mais d'une manière générale, l'opportunité qu'offre cette tentative nous a permis d'estimer que la qualité physico-chimique des eaux de l'île est assez équilibrée, témoignant un milieu ne manifestant pas de perturbation écologique inquiétante et présentant un niveau de production et de fertilité significatifs rassurant les écologistes.

La détermination des taux de matière organique et carbone organique total dans les sédiments superficiels de l'île, a montré que ces composés jouent un rôle important dans la distribution des métaux traces étudiés et leurs répartitions en général sont essentiellement régit par le faciès sédimentaire et les caractéristiques hydrologiques du site d'étude. Elle a révélé aussi une richesse de ces facteurs au niveau du versant Est (dominance de la fraction pélitique) et leur abondance est décroissante depuis l'environnement littoraux jusqu'à l'environnement profond.

L'analyse des métaux traces dans les sédiments superficiels de ce milieu

insulaire a permis de révéler l'affinité des métaux dosés pour la fraction fine et les niveaux détectés sont faibles pour la majorité des stations traitées (sauf exception pour le fer) et peuvent être considérés comme étant des teneurs de bases (concentration naturelle de fond) et correspond approximativement au bruit de fond (d'après le groupe d'étude et d'observation sur le dragage et l'environnement; Marot, 1988). Les rares pics mesurés (particulièrement en fer) sont localisés aux niveaux des versants Est et Ouest de l'île.

L'état de la pollution métallique dans la matrice sédimentaire est faible. Ceci a été confirmé par le calcul de l'indice de contamination ($IC < 3$ en général) et la comparaison des datas trouvées dans ce site par rapport aux travaux réalisés sur la côte algérienne.

Enfin, l'île Rachgoun présente les qualités d'un milieu propre et ne présente pas de signe de pollution alarmante.

Le site étudié est un milieu d'une très grande richesse biologique, véritable pouponnière pour poissons, mollusques et crustacés. Il doit être protégé et nécessite une concentration préliminaire avec tous les acteurs et les usagers du milieu marin, permettant de définir une stratégie de gestion adaptée, respectueuse de l'environnement e nature à contribuer au développement de cette île.

2. CARACTERISATION ECOLOGIQUE

2.1. La végétation de l'île de Rachgoun

La nécessité de la conservation *in situ* des espèces végétales insulaires, des phytocénoses et de leurs habitats se fait de plus en plus sentir, tant les îles attirent toutes sortes de visiteurs tout au long de l'année (pêcheurs, campeurs, baigneurs...),

grâce à la clémence du climat et à l'exceptionnelle beauté des sites.

Toutefois, il est regrettable de constater, qu'aucune mesure de protection du patrimoine naturel, ni d'action de sensibilisation du public n'est entreprise.



Fréquentation de l'île
Rachgoun

La diversité végétale insulaire est relativement méconnue en Algérie. En dehors de quelques travaux sur les Îles Habibas (Maire et Wilczek, 1935 ; Boufhalfa, 1993, Khelifi, 2000 et 2004), le reste des îles n'a fait l'objet d'aucune étude.

La présente étude a pour objectif la mise en évidence de l'intérêt patrimonial de quelques taxons et des paysages de l'île Rachgoun dans un but conservatoire.

2.1.1. Les formations végétales

Le climat de l'Île Rachgoun est sensiblement identique à celui de la côte avoisinante, Beni Saf et peut être considéré comme faisant partie du climat méditerranéen semi-aride au sens de Emberger (1955). Par ailleurs, toutes les

parties de l'île sont directement exposées aux embruns.

Ces particularités climatiques, font que la presque totalité de l'Île est couverte par une forme de végétations sous-frutescentes épineuses, formant des broussailles xérophiiles où dominent *Salsola longifolia* et *Withania frutescens*.



Broussaille xérophiile à *Salsola longifolia*

Sur le plateau près du phare, ayant fait l'objet de labours et qui est actuellement pâturé, pousse une pelouse nitrophile des *Stellarietea mediae*, à base de *Lavatera mauritanica*.

Cependant, on peut observer sur la côte ouest, depuis les falaises abruptes

jusqu'aux bordures des hauts de versants, des formations végétales basses, chasmophytes où *Mesembryanthemum cristallinum* et *Anthemis chrysantha* se partagent l'espace suivant la topographie et la nature du substrat.

2.1.2. Les groupements végétaux

2.1.2.1. Groupement à *Salsola longifolia* et *Withania frutescens*

Cette association très fréquente sur l'île Rachgoun, se présente sous forme de broussaille dont la hauteur varie de 30 cm

à 1m 50 cm. Le recouvrement est très variable allant de 40 à 80 %. La combinaison spécifique caractéristique est régulièrement représentée par *Salsola longifolia* et *Withania* auxquels s'ajoutent *Atriplex halimus* et *Asparagus stipularis*. Ce groupement est également présent sur les Iles Habibas dans les mêmes conditions écologiques (Khelifi, 2000).



Salsola longifolia et à gauche *Withania frutescens*, espèce à feuilles caduques

Salsola longifolia et son cortège floristique font partie des espèces remarquables par leur haut degré d'adaptation aux conditions extrêmes des milieux littoraux et insulaires et peuvent être classées parmi les espèces à haute valeur patrimoniale. De distribution

ouest algérienne, et occupant une aire restreinte en Algérie, elle est très adaptée aux contraintes physico-chimiques des milieux littoraux (haute salinité des sols, aridité du climat, pauvreté en éléments physico-chimiques des sols)

2.1.2.2. Groupement à *Lycium intricatum*

Cette végétation se développe principalement sur les bordures des falaises en haut des versants ouest de l'île Rachgoun où elle a pu être décrite. Elle se présente sous forme de coussinets épineux

où *Lycium intricatum*, espèce remarquable grâce à ses fleurs violettes et à ses baies rougeâtres est la principale caractéristique du groupement.



Forme anémomorphosée de *Lycium intricatum*

Les solanacées arbustives sont très rares dans la nord de l'Algérie et *Lycium intricatum*, espèce exclusivement liées aux côtes et îles ouest algériennes fait partie de cette famille. Chasmo-halophytes à feuilles charnues, elle possède une grande capacité d'adaptation aux sols salés et squelettiques. Grâce à sa forme prostrée, elle s'adapte parfaitement aux actions des vents chargés d'embruns.

2.1.2.3. Groupement à *Mesembryanthemum cristallinum*

Il s'agit d'une pelouse à végétation rampante, s'étalant sur les affleurements gréseux, observée dans la partie ouest de l'île Rachgoun. Le recouvrement de la végétation peut atteindre 70 % par certains endroits.

Photo 4 : forme
anémomorphosée de
Lycium intricatum



Aspect rougeâtre de
Mesembryanthemum

2.1.2.4. Groupement à *Lavatera mauritanica*

C'est un groupement nitrophile qui couvre une surface importante sur le plateau de l'île près du phare. *Lavatera mauritanica*, espèce Ibero-maurétanienne est assez rare en Algérie et sa distribution reste localisée

à la région oranaise. Elle se rencontre également sur les îles Habibas où elle occupe aussi les lieux remaniés par l'homme riche en nitrates.

2.2. Ornithofaune de l'île Rachgoun

Au printemps, l'île est un important lieu de nidification du goéland argenté. Le goéland d'Audouin est également présent. Une importante colonie de puffins cendrée (*Calonectris diomedea*) niche sur l'île comme nous avons pu le constater le soir du 6 août. Nous avons également noté un babuzard pêcheur (*Pandian haliaetus*), une colonie de faucons d'Eléonore (*Falco eleonerae*), un couple de crécerelles, des aigrettes garzettes (*Egretta garzetta*) et des cormorans (*Phalacrocorax sp.*) Le martinet pâle (*Apus pallidus*) semble nicheur et les migrants sont certainement nombreux, le chevalier gambette (*Tringa totanus*) et le courlis cendré (*Numenius arquata*) sont aperçus.

L'île de Rachgoun semble propice à l'établissement de plusieurs colonies d'oiseaux marins.

Les conditions nécessaires pour la nidification de l'avifaune marine, sur une île ou dans une falaise, sont moins contraignantes que pour l'avifaune terrestre, puisque les activités d'alimentation se font ailleurs, et précisément en mer (Thibaut, 1985).

De plus, l'altitude (île Rachgoun est encerclée de falaises hautes de (plus de 200m) et la superficie (la surface de l'île est d'environ 15 hectares) sont deux atouts

majeurs à favoriser une présence permanente d'un peuplement ornithologique riche et diversifié. En effet, ce peuplement aviaire dispose des parties insulaires abritées des embruns pour nicher.

Par ailleurs, le littoral de l'île est très accidenté et comporte de nombreuses grottes, des failles, des éboulis et des escarpements susceptibles d'accueillir un plus grand nombre d'espèces d'oiseaux de mer.

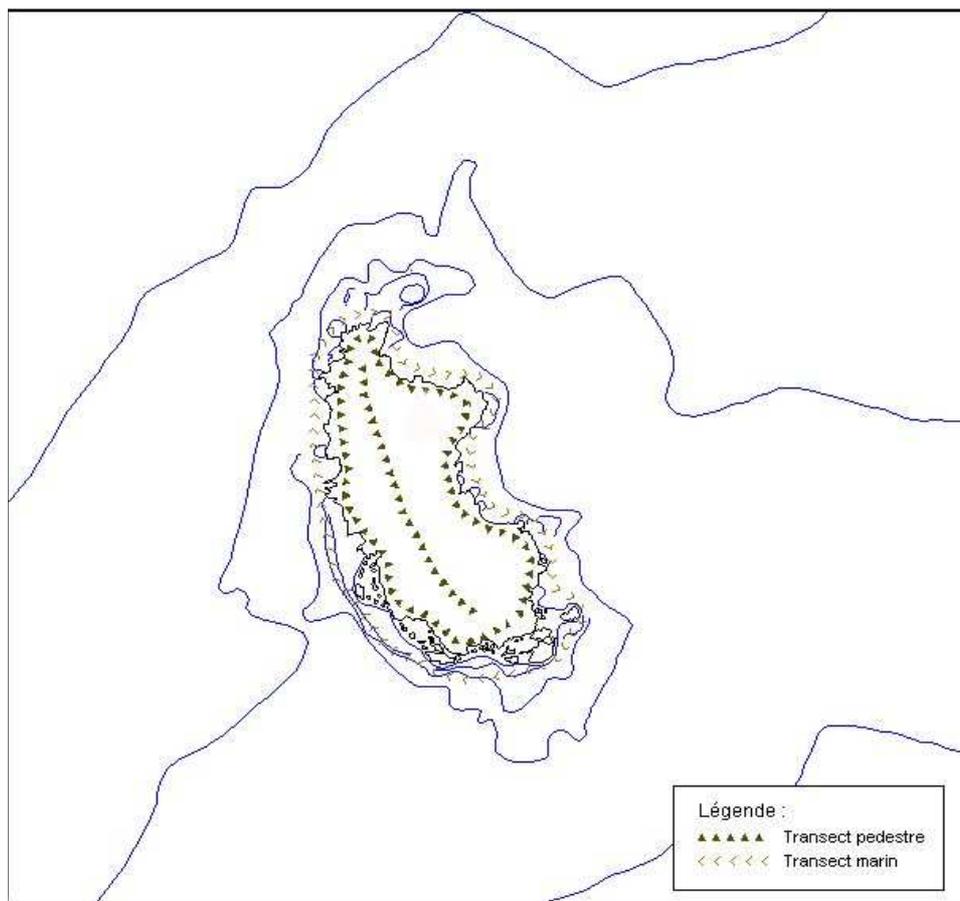


Figure 20 : Prospections de l'ornithofaune.

2.2.1. Inventaire des espèces d'oiseaux insulaires

Au total, huit espèces d'oiseaux peuplent l'îlot de Rachgoun : Puffin cendré, Cormoran huppé, Goeland leucophée,

Goeland d'Audouin, Aigrette garzette, Balbuzard pêcheur, Aigle royal et Pigeon ramier.

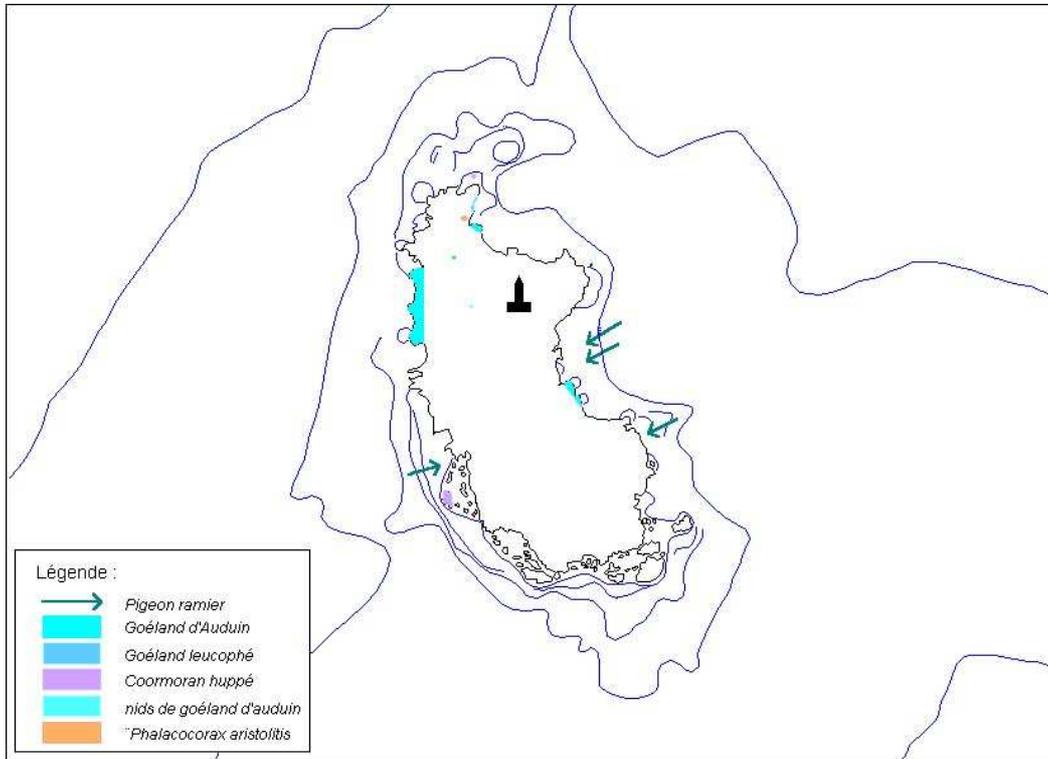


Figure 21 : Distribution des populations de l'ornithofaune.

2.2.1.1. Puffin cendré (*Calonectris diomedea*)

Cette espèce niche dans des cavités étroites et des escarpements ou dans des grottes creusées dans la falaise. Leur nombre sur l'île est variable, au moment de notre passage ; nous avons pu identifier plus d'une dizaine de couples tout autour de l'île.

Selon la littérature, la reproduction de cette espèce est estivale, le cycle de reproduction est long : plus de cinq mois entre la ponte et l'envol.

2.2.1.2. Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*)

Sur l'île de Rachgoun, cette espèce semble occuper la niche écologique la plus basse, et on l'observe (un seul individu, parfois deux peu éloignés l'un de l'autre) plongée en apnée pour chasser le poisson. Nous avons observé quelques spécimens aux alentours de l'îlot.

Les données bibliographiques indiquent que la ponte a lieu en plein hiver en Méditerranée, alors que la sous-espèce atlantique ne se reproduit qu'à la fin du printemps. Cet important décalage est dû à la saisonnalité de la productivité biologique en Méditerranée. En Algérie, la ponte est hivernale et s'étale sur plusieurs semaines (Jacob et Courbet, 1980).

2.2.1.3. Goeland leucophée (*Larus cachinnas*)

Les Goelands leucophées ont élu domicile sur la partie la plus haute de l'île. C'est dans ces zones élevées qu'ils aménagent leurs nids (cf. fig.). Leur nombre varie selon les secteurs prospectés. Nous avons dénombré plus de vingt couples sur l'îlot.

Un remarque à noter en ce qui concerne cette espèce est le nombre très grand de cadavres de jeunes dont le corps est

disloqué et éparpillé sur une grande surface.

On suppose que les adultes s'attaquent aux plus jeunes lorsqu'ils pénètrent d'autres "territoires". L'existence de serpents qui représentent aussi de véritables prédateurs et bien sûr l'homme (voir dernier paragraphe).

Une végétation dense occupant une grande partie du plateau insulaire sert de reposoirs pour les Goelands.



Colonie de Goéland leucophée (*Larus cachinnas*) sur l'île de Rachgoun.

2.2.1.4. Goeland d'Audouin (*Larus audouinii*)

Cet oiseau essentiellement ichtyophage niche dans les pentes douces en haut des falaises. Leurs nids peuvent être aménagés soit sur le sol ou sur des petits arbustes en haut des falaises et dont l'accès est difficile.

Nous avons compté quatre colonies avec un nombre total dépassant les 250 couples. Beaucoup de jeunes étaient mêlés aux adultes.



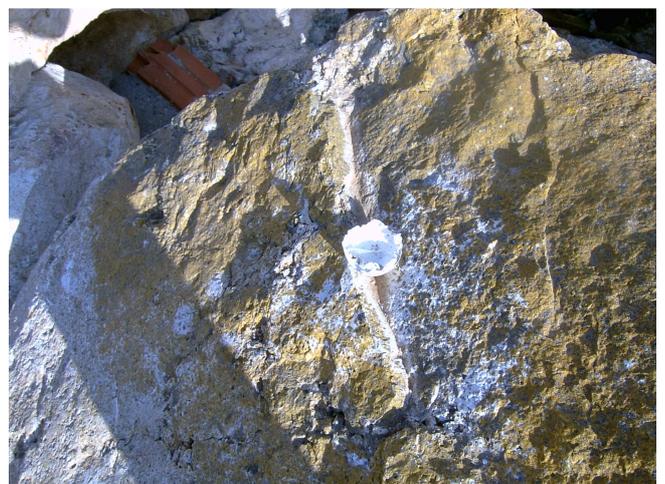
Goéland d'Audouin se reposant sur un rocher.

Colonie de Goéland d'Audouin (*Larus audouinii*) se reposant sur une plage de gravier.



Présence d'œufs dans un nid de Goéland sur le plateau insulaire

Coquille cassée d'œuf de Goéland d'Audouin attestant du vandalisme des visiteurs de l'île Rachgoun.



2.2.1.5. Aigrette garzette (*Egretta gazetta*)

Cette espèce d'oiseau marin reconnaissable à son plumage blanchâtre et à la présence de deux longues plumes sur la tête semble rare dans le secteur prospecté lors de notre passage sur l'îlot de Rachgoun. A deux

reprises, nous avons reconnu, en vol, deux individus erratiques et cinq spécimens immobiles ou en quête de nourriture en bas des falaises.



Aigrette garzette se reposant sur un rocher.

2.2.1.6. Balbuzard pêcheur (*Pandian haliaetus*)

Espèce cosmopolite, ce rapace fréquente les eaux peu profondes du littoral et des zones insulaires. Dans la zone étudiée, cet oiseau marin est rare mais il a été reconnu à maintes reprises par les pêcheurs et les estivants grâce au magnifique plongeon qu'il effectue et qui est très souvent fructueux dans l'eau ; puisque à son envol, ce rapace ichtyophage par excellence tient,

entre ses griffes acérées, sa prise pesant parfois plus d'un kilo, et s'élance en étirant la tête vers l'avant pour être ainsi, plus aérodynamique en vol. Selon la littérature, les balbuzards établissent généralement leurs énormes nids dans les arbres ou sur des falaises, voire au sol, sur des îles à l'abri des prédateurs terrestres.



Babuzard pêcheur (*Pandian haliaetus*) se préparant à plonger

2.2.1.7. Aigle royal (*Aquila chrysaetos*)

Lors d'une mission menée par l'équipe de l'ISMAL, durant l'été 2000-2001 sur l'île Rachgoun, cette espèce a été observée

planer très haut au dessus des versants Nord et Est de l'île (Grimes, com. pers.).



Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) en vol à la recherche de proies.



2.2.1.8. Pigeon ramier (*Colomba palumbus*)

Le pigeon, oiseau terrestre, peuplent l'île de Rachgoun. Plusieurs couples (50 individus au moins) volaient entre les escarpements des falaises et s'engouffraient à l'intérieur de petites crevasses où se trouvaient leurs nids. En

raison sûrement de la courte distance séparant l'îlot du littoral, les pigeons ont pu migré et réussi à s'y installer en permanence. Leur nourriture pourrait être composée de grains et/ou d'insectes, nombreux sur l'îlot de Rachgoun.



**Couple
d'oiseaux
(Faucons
d'Eléonore)
perchés en haut
de la falaise de
l'île.**

**Pigeon biset
(*Colomba livia*) se
reposant sur un
rocher.**



2.2.2. Impact nuisibles sur le peuplement ornithologique

2.2.2.1. La chasse

Toutes les espèces nicheuses ne sont pas protégées par la législation en Algérie. Lors de nos enquêtes, de nombreux cas de chasse ciblant les Goelands et les Cormorans nous ont été signalés.

2.2.2.2. La récolte des œufs et des poussins

Ces paisibles et fragiles créatures volantes font l'objet de visite de la part de pêcheurs, plaisanciers et de visiteurs occasionnels en longueur d'années avec une grande affluence en saison estivale. L'île Rachgoun est à quelques minutes de la côte et ces visiteurs viennent, selon le gardien du phare, parfois la nuit prélever les œufs et les poussins des différentes espèces nicheuses. Les œufs, semble-t-il, sont vendus aux boulangers pour la préparation des pâtisseries et les poussins sont utilisés à usage alimentaire.

2.3. Benthos de l'île de Rachgoun

2.3.1. Herbiers et algues macrophytes

La diversité floristique est appréciable sur les fonds durs de l'île Rachgoun parmi les biocénoses majeures on note l'importance de la biocénose à *Cystoseira stricta* on la retrouve à de faibles profondeurs. D'autres espèces en moindre importance sont retrouvées à des endroits épars, notamment *Sargassum* et *Corallina elongata*. A des niveaux de profondeurs encore moins importants et sur l'ensemble du pourtour immédiat de l'île se développent des ulvales, notamment dans le secteur Sud Sud Est et l'axe Sud – Ouest, *Ulva rigida* et

Enteromorpha intestinalis. Autre Chlorophyceae caractéristique et fort abondant aux faibles profondeurs, l'algue feutrée *Codium bursa*. Parmi les Phaeophyceae on retrouve sur l'ensemble des fonds prospectés mais sous formes de taches éparses et de surface inégales et relativement de faible taille *Padina pavonica*.

Fonds caractéristiques de l'île de Rachgoun : roches tapissées d'un couvert végétal assez dense.

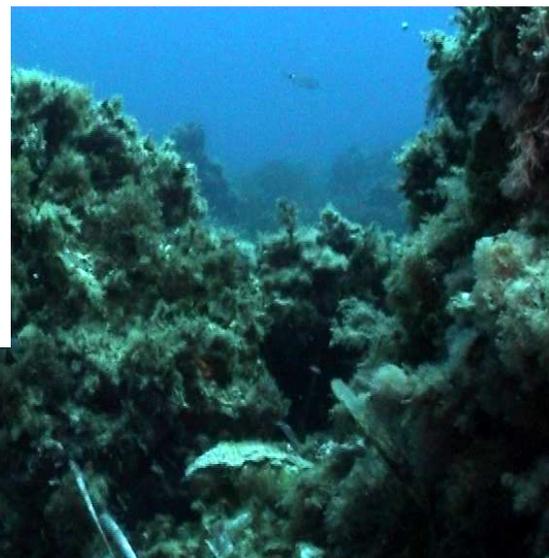
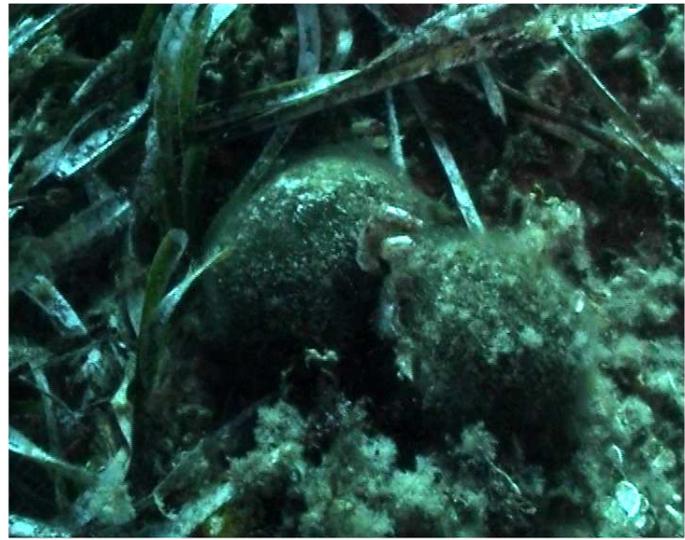


Gorgone blanche
Eunicella singularis (Esper)
à la limite supérieure de l'herbier à *Posidonia oceanica*.

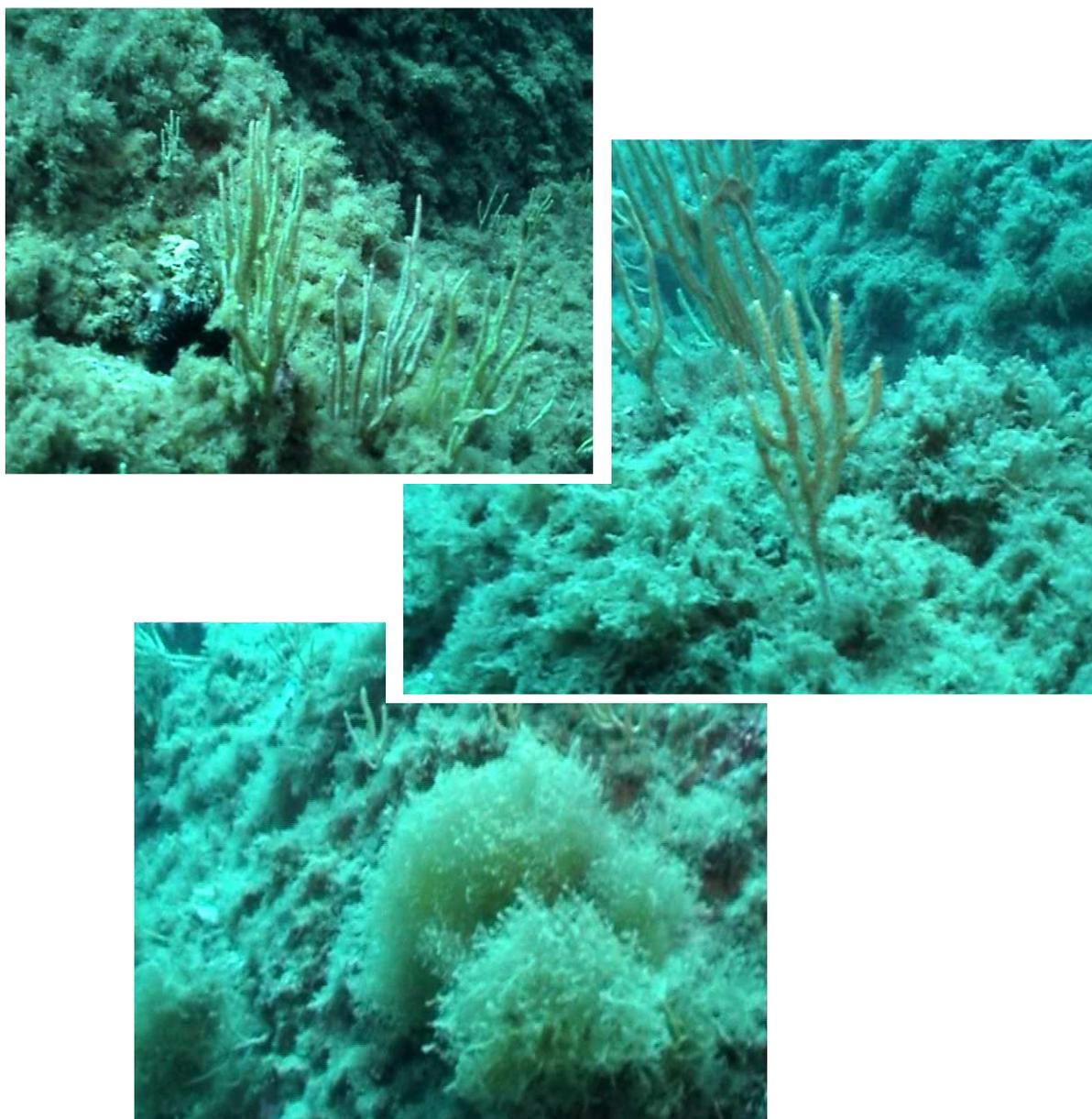


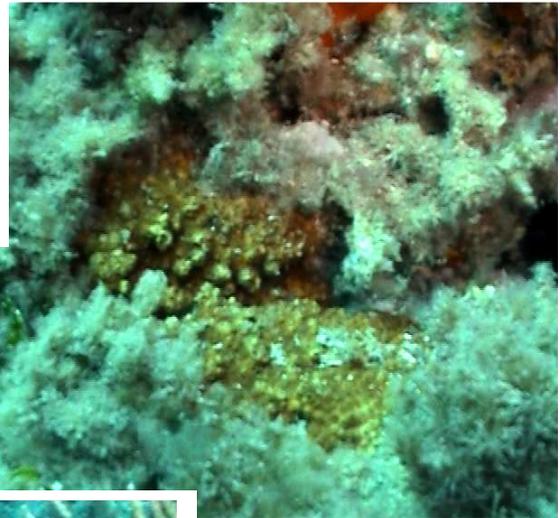
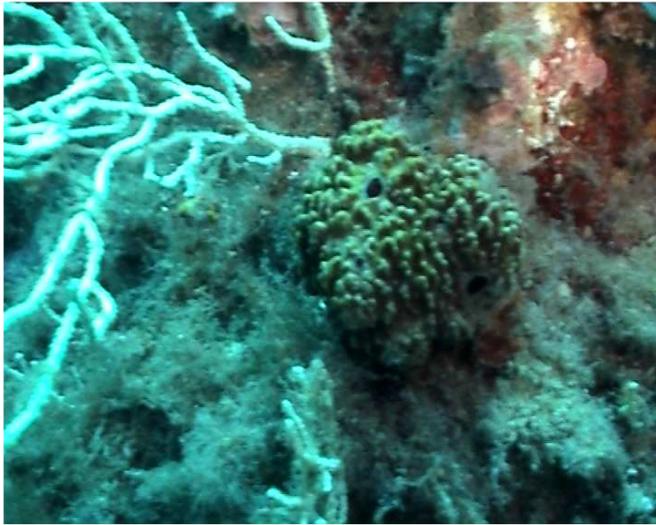
Le Phéophycée
Padina pavonica
(pavonia),
algue foliacée
enroulée en
forme de
cornet.

Codium bursa, algue feutrée en boule est un Chlorophycée photophile au milieu des feuilles de l'herbier à *Posidonia oceanica*.



Les fonds accidentés et rocaillieux de l'île de Rachgoun offre d'énormes possibilités d'échappement contre les prédateurs pour de nombreuses d'espèces.





L'herbier à *Posidonia oceanica*

L'herbier à *Posidonia oceanica* de l'île de Rachgoun couvre une surface relativement importante, les premières investigations révèlent un herbier dense commençant dès qu'on aborde les premiers centimètres de profondeur notamment dans le secteur Sud Sud Est de l'île et s'étalant jusqu'à 15 – 20 mètres.



Une faune et une flore très diversifiées sont associées à l'herbier à *Posidonia oceanica*. C'est le réservoir par excellence de la biodiversité marine de la zone de Rachgoun et au delà du secteur de Beni Saf. A cet effet, il participe activement avec d'autres pôles de la biodiversité marine à alimenter le secteur notamment en espèces exploitables.

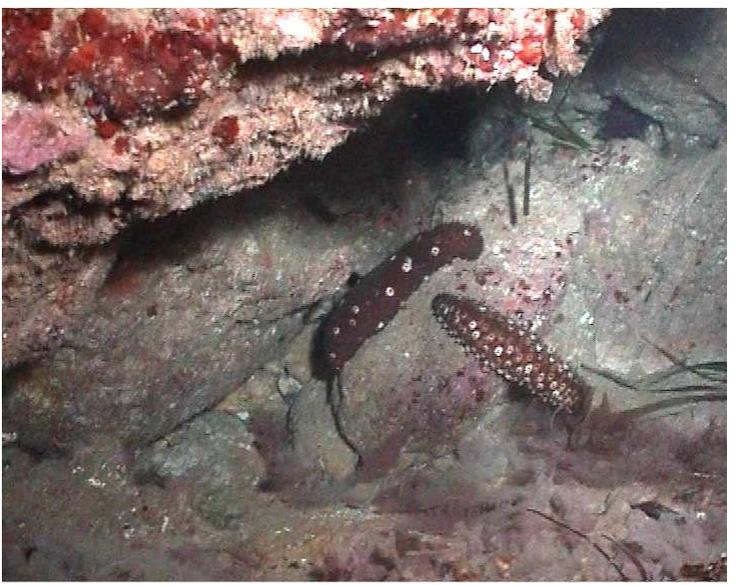
Son rôle de nurseries fait de lui un site de propagation de beaucoup d'espèces d'intérêt commercial et d'autres espèces sans statut économique mais non moins importante dans la chaîne trophique et le fonctionnement de l'écosystème insulaire de Rachgoun



2.3.2. Macrofaune benthique des fonds durs

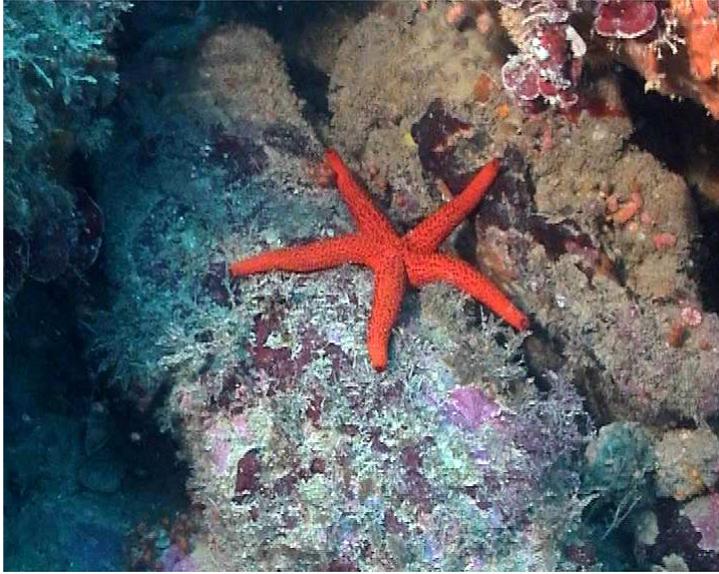


Crambe crambe (Schmidt), de la famille des Myxillidae éponge encroûtante rouge-orange formant des protubérances irrégulières.



Holothuria forskali appelée aussi bêche de mer est une espèce commune des fonds sablo- vaseux, ici plutôt sur le coralligène non loin de l'herbier à *Posidonia oceanica*.





Echinaster seposus,
étoile de mer rouge
rampe lentement sur le
fond grâce à des pieds
ambulacraires.
Fréquentant les substrats
durs de l'île de
Rachgoun, entourés
d'algues calcaires.



Sphaerechinus granularis
(Lamarck, 1816) ou
l'oursin violet, piquants
courts, denses et peu
acérés. Il est rencontré sur
l'herbier de l'île de
Rchgoun, ici sur des fonds
rocheux encroûtés
d'algues calcaires à
seulement 2 m de
profondeur.



L'arapède géante
Patella ferruginea
atteint des
densités
importantes et
rappelle la micro-
distribution de la
même espèce aux
îles Habibas.

Coquille vide
isolée sur un
substrat dur.



2.3.3. Macrofaune benthique des substrats meubles

L'étude que nous avons menée sur les fonds meubles de l'île de Rachgoun révèle la présence de 260 espèces macrozoobenthiques. L'organisation de cette macrofaune permet le constat suivant :

- Trois types de groupes zoologiques sont mis en évidence : (i) les Polychètes et le Crustacés qui fournissent 209 espèces soit près de 90 % de la richesse spécifique identifiés, (ii) les Mollusques et les Echinodermes qui totalisent 51 espèces et (iii) les autres groupes dits « divers » qui ont une représentation très marginale.
- La distribution qualitative offre le même schéma précédent avec une accentuation de la dominance des Polychètes et à un degré moindre de celle des Crustacés. L'importance numérique du groupe des « divers » est encore plus marginale.
- D'un point de vue trophique la tendance au sein de ces peuplements est aux suspensivores et aux carnivores alors que sur le plan écologique l'essentiel des espèces est classé parmi les espèces à large répartition écologique.
- Un cortège restreint d'espèces constitue un groupe pivot sur le plan des effectifs et organise les rapports trophiques au niveau de ce maillon non négligeable de la chaîne

- **Mollusques**

- **Bivalves**

1. *Abra alba*
2. *Acanthocardia echinata*
3. *Callista chione*
4. *Corbula gibba*
5. *Cultellus pellucidus*
6. *Emarginula huzradi*
7. *Glycymeris glycymeris*
8. *Kellia suborbicularis*
9. *Laevicardium oblongum*
10. *Limatula sp.*
11. *Martacuta substriata*
12. *Montacuta ferruginosa*
13. *Nucula nucleus*
14. *Nucula tenuis*
15. *Nucula turgida nitidiosa*
16. *Nuculana fragilis*
17. *Parvicardium scabrum*
18. *Sphaerocardium paucicostatum*
19. *Spisula subtruncata*

alimentaire du compartiment benthique des fonds meubles de l'île de Rachgoun. Parmi ce cortège on retrouve les Annelides Polychètes *Sternaspis suctata*, *Nephtys hombergi*, *Lumbrineris latreilli*, *Lumbrineris gracilis*, *Chone filicaudata* et *Chone dumeri*. A ces Polychètes s'associent les Crustacés des genres *Ampelisca* et *Corophium*, les Tanaïdés, les Mollusques Tellinidés et Nuculidés ainsi que quelques Echinidés.

2.3.3.1. Les Mollusques

34 espèces de Mollusques sont identifiées sur les fonds meubles autour de l'île de Rachgoun à des profondeurs comprises entre 0 et 100 mètres. Ces Mollusques sont dominés par les bivalves qui fournissent près de 80 % des espèces dont l'essentiel est suspensivores avec un appoint des suspensivores détritivores de surface. Les Gastéropodes sont moins représentés en termes d'espèces et moins abondants en termes de spécimens sur ces fonds. Avec une espèce chacun, les Scaphopodes et les Polyplacophores sont des groupes zoologiques marginaux sur ces fonds.

20. *Tellina fabula*
21. *Tellina nitida*
22. *Tellina pulchella*
23. *Tellina sp.*
24. *Tellina tenuis*
25. *Thracia papyracea*
26. *Venus ovata*

- **Gastéropodes**

1. *Aporrhais pes-pelecani*
2. *Calyptraea chinensis*
3. *Cancellaria cancellata*
4. *Hinia incrassata lacepedei*
5. *Natica josephina*
6. *Philina aperta*

- **Scaphopodes**

1. *Cadulus (Dentalium) jeffreysi*

- **Polyplacophores**

2. *Callochiton sp.*

23.3.2. Les Polychètes

Il est évident que les Polychètes sont le groupe zoologique structurant des fonds meubles explorés autour de l'île de Rachgoun, tant sur le plan numérique que par sa distribution qualitative. Ce groupe fournit dans la quasi-totalité des stations explorées plus de 60 % de la macrofaune benthique. Groupe très diversifié avec 110 espèces, les Polychètes de l'île de Rachgoun sont également très diversifiés sur le plan trophique et écologique. Sur le plan

trophique, on retrouve avec une légère hégémonie des carnivores, des dépositores de surface, des dépositores de subsurface, des omnivores et des suspensivores. Par contre sur le plan écologique, la tendance est aux espèces à large répartition écologiques, voire dans le secteur sud aux espèces opportunistes. Sur les 110 espèces de Polychètes identifiées, plus de 60 sont constantes sur ces fonds.

• Polychètes

3. *Aedicira mediterranea*
4. *Ampharete grubei*
5. *Amphicteis gunneri*
6. *Aricia foetida*
7. *Aricidea capensis bensei*
8. *Aricidea fragilis mediterranea*
9. *Aricidea sp.*
10. *Aricidea suecica meridionalis*
11. *Capitomastus minimum*
12. *Chaetozone setosa*
13. *Chloeia venusta*
14. *Chloenea atlantica*
15. *Chone duneri*
16. *Chone filicaudata*
17. *Clymene collaris*
18. *Clymene gracilis*
19. *Clymene lophoseta*
20. *Clymene lumbricoïdes*
21. *Clymene oerstedii*
22. *Clymene palermitana*
23. *Clymene pratermissa*
24. *Clymene santanderensis*
25. *Ditripa arietina*
26. *Drilonereis filum*
27. *Eteone picta*
28. *Eulalia bilineata*
29. *Eulalia sp.*
30. *Eulalia viridis*
31. *Eunice oerstedii*
32. *Eunice torquata*
33. *Eunice vittata*
34. *Glycera capitata*
35. *Glycera convoluta*
36. *Glycera emerita*
37. *Glycera lapidum*
38. *Glycera rouxii*
39. *Glycera sp.*
40. *Goniada maculata*
41. *Harmothoë bilineata*
42. *Harmothoë lunulata*
43. *Harmothoë spinifera*
44. *Hermione hytrix*
45. *Hesione pantherina*
46. *Heterocirrus bioculatus*
47. *Heteromastus filiformis*
48. *Hyalinoecia bilineata*
49. *Hyalinoecia brementi*
50. *Hyalinoecia fauveli*
51. *Johnstonia clymenoïdes*
52. *Kerfersteinia cirrata*
53. *Leanira hytrix*
54. *Leichone tricirrata*
55. *Leiochone clypeata*
56. *Lumbrineris fragilis*
57. *Lumbrineris gracilis*
58. *Lumbrineris latreilli*
59. *Lumbrineris paradoxa*
60. *Lysidice minetta*
61. *Magelona papillicornis*
62. *Magelona rosae*
63. *Maldane glebifex*
64. *Marphysa bellii*
65. *Marphysa sanguinea*
66. *Melinna palmata*
67. *Myriochele heeri*
68. *Myriochele oculata*
69. *Nectochaeta grimaldii*
70. *Nephtys cirrosa*
71. *Nephtys hombergii*
72. *Nereis caudata*
73. *Nerine cirratulus*
74. *Notomastus latericeus*
75. *Owenia fusiformis*
76. *Pallasia murata*
77. *Panthalis oerstedii*
78. *Paradoneis hrapagonea*
79. *Parala cydonia paradoxa*
80. *Paraonis fulgens*
81. *Paraonis neapolitana*
82. *Phyllachaeopterus solitarius*
83. *Phyllodoce laminosa*
84. *Phyllodoce maculata*
85. *Phyllodoce sp.*
86. *Pionospio cirrifera*
87. *Pista cretacea*
88. *Pista cristata*
89. *Poecilochaetus serpens*
90. *Polycirrus medusa*
91. *Polydora antennata*
92. *Polyodontes maxillosus*
93. *Prionospio cirrifera*
94. *Prionospio cirrifera*
95. *Prionospio harpagonea*
96. *Prionospio malmgreni*
97. *Scolaricia typica*
98. *Scolecopsis fuliginosa*
99. *Scoloplos armiger*
100. *Sigalion mathildae*
101. *Sigambra tentaculata*
102. *Sphaerosyllis bulbosa*
103. *Spio elegans*
104. *Spio filicornis*
105. *Spiophanes bombyx*
106. *Spiophanes kroyeri-reyssi*
107. *Staurocephalus rudolphii*
108. *Sternopsis scutata*
109. *Syllis gracilis*
110. *Terebellides stroemi*
111. *Tharyx marioni*
112. *Trichobranchus glacialis*

2.3.3.3. Les Crustacés

C'est le deuxième groupe zoologique sur les fonds meubles de l'île de Rachgoun. Avec 99 espèces les crustacés participent activement au fonctionnement du compartiment benthique. C'est une source de nourriture appréciable pour nombre d'espèces exploitées ou non. Dans un ordre d'importance décroissant, on retrouve les Amphipodes, les Décapodes, les Isopodes et les Cumacés. L'abondance tant qualitative que quantitative des Crustacés est le signe de la

persistance encore de l'essentiel des processus naturels dans ce site. L'essentiel de ces espèces étant des indicateurs de milieu non perturbés, cela voudrait dire que ce site est encore préservé des effets néfastes de l'homme, néanmoins comme nous l'avons vu plus haut l'abondance de certaines espèces de Polychètes notamment, *Chaetozone setosa* et *Heteromastus filiformis* doit retenir notre attention.

- **Crustacés**

- **Amphipodes**

1. *Ampelisca brevicornis*
2. *Ampelisca calypsonis*
3. *Ampelisca cf. serraticaudata*
4. *Ampelisca diadema*
5. *Ampelisca massiliensis*
6. *Ampelisca multispinosa*
7. *Ampelisca rubella*
8. *Ampelisca ruffoi*
9. *Ampelisca sarsi*
10. *Ampelisca serraticaudata*
11. *Ampelisca sp.*
12. *Ampelisca spinifer*
13. *Ampelisca truncata*
14. *Ampelisca typica*
15. *Ampelisca vervecei*
16. *Amphipode indéterminé*
17. *Amplisca massiliensis*
18. *Aora spinicornis*
19. *Cheirocratus sundevallii*
20. *Corophium annulatum*
21. *Corophium minimum*
22. *Corophium rotundirostre*
23. *Corophium runcicorne*
24. *Corophium sp.*
25. *Degocheirocratus spani*
26. *Eusirus longipes*
27. *Gammaridae indéterminé*
28. *Gammaropsis dentata*
29. *Gammaropsis maculata*
30. *Harpinia crenulata*
31. *Harpinia dellavallei*
32. *Harpinia pectinata*
33. *Lembos angularis*
34. *Lembos spiniventris*

35. *Leptocheirus pectinatus*

36. *Leptocheirus sp.*

37. *Leucothoe incisa*

38. *Leucothoe pachycera*

39. *Leucothoe spinicarpa*

40. *Lysianassa longicornis*

41. *Maera knudseni*

42. *Maera sp.*

43. *Megaluropus massiliensis*

44. *Microdeutopus armatus*

45. *Monoculodes carinatus*

46. *Monoculodes sp.*

47. *Photis lamellifera*

48. *Photis longicaudata*

49. *Phtisica marina*

50. *Pseudolirius kroyeri*

51. *Siphonoecetes dellavallei*

52. *Siphonoecetes neapolitanus*

53. *Urothoe brevicornis*

54. *Urothoe elegans*

55. *Urothoe grimaldii*

56. *Urothoe intermedia*

- **Cumacés**

1. *Bodotria scorpioides*

2. *Diastylis laevis*

3. *Iphinoë inermis*

4. *Iphinoë serrata*

5. *Iphinoë tenella*

6. *Iphinoë trispinosa*

7. *Leucon sp.*

8. *Pseudocuma longicornis*

- **Décapodes**

1. *Alpheus glaber*

2. *Anapagurus laevis*

3. *Anapagurus sp.*

4. *Asthenognathus atlanticus*

5. *Athanas nitescens*

6. *Carcinus maenas*

7. *Décapode indéterminé*

8. *Gonoplax rhomboides*

9. *Ilia nucleus*

10. *Larve de Décapodes*

11. *Liocarcinus depurator*

12. *Macropipus corrugatus*

13. *Majidae indéterminé*

14. *Pagurus bernhardus*

15. *Pagurus variabilis*

16. *Processa canaliculata*

17. *Processa edulis crassipes*

18. *Processa mediterranea*

19. *Processa sp.*

20. *Upogebia deltaura*

21. *Upogebia sp.*

22. *Upogebia stellata*

- **Isopodes**

1. *Apseudes cf spinosus*

2. *Apseudes echinatus*

3. *Apseudes elisae*

4. *Apseudes latreilli*

5. *Apseudes latreilli mediterraneus*

6. *Apseudes sp.*

7. *Apseudes spinosus*

8. *Arcturella dilatata*

9. *Arcturella sp.*

10. *Gnathia maxillaris*

11. *Idothea sp.*

12. *Rocinela danmoniensis*

13. *Tanais tomentosus*

2.3.3.4. Les Echinodermes, les Spongiaires, les Entéropneustes, les Cnidaires, les Stomatopodes, les Sipunculidiens, les Phoronidiens, les Pygnogonidés et les Nemertes

Près de 17 espèces dites « divers » sont identifiées sur les fonds meubles de l'île de Rachgoun. Dont près de 35 % sont des Echinodermes. Les autres groupes ont une représentation très marginale aussi bien sur le plan qualitatif que numérique et influencent très le fonctionnement le système benthique des fonds meubles de Rahgoun.

- **Enteropneustes**

Balanoglossus clavigerus

- **Stomatopodes**

Rissoides desmaresti

- **Cnidaires**

Cnidaires indéterminé

- **Sipunculidiens**

Aspidosiphon mülleri

- **Nemertes**

Nemerte indéterminé

- **Echinodermes**

1. *Amphipholis squamata*
2. *Amphiura chiajei*
3. *Amphiura filiformis*
4. *Cucumaria elongata*
5. *Echinocardium cordatum*
6. *Labidoplax digitata*
7. *Ophiura texturata*

- **Spongiaires**

Leucosolenia botryoïdes

- **Pycnogonidés**

Nymphon sp.

- **Phoronidiens**

Phoronis psammophila

Phoronis sp.

- **Mysidacés**

Larve de Mysidacé

2.4. Ressources halieutiques de l'île de Rachgoun

Le secteur de Beni Saf est l'un des plus poissonneux de la côte algérienne. Toutes les campagnes d'évaluation des ressources halieutiques qui ont été réalisées dans cette zone confirment cette tendance (ISTPM, 1982) et tous récemment la campagne réalisée par les espagnoles (2004). L'activité de pêche, notamment pour le poisson noble y est très intense. La zone immédiate de l'île de Rachgoun même si elle présente des fonds accidentés, reste un réservoir très important de la biodiversité marine, particulièrement de celle exploitable. L'inventaire des poissons et crevettes exploités dans le secteur de Rachgoun -Beni Saf est réalisé à partir de plusieurs sources :

- Nos observations par plongée sous marine (appuyées par des photos sous marines) ;
- Notre enquête auprès des pêcheurs dans le port de Beni Saf et celui de Bouzdjar ;
- Les données de la Direction de la pêche de la wilaya d'Ai Temoucent ;
- Les données de la campagne Thalssa (ISTPM, 1982).

L'inventaire ichthyologique de l'île de Rachgoun fait ressortir la présence de nombreuses espèces d'intérêt commercial ou non.



Le port de pêche de Béni Saf où sont débarqués l'essentiel des produits de la pêche du secteur de Rachgoun.

La campagne de chalutage CAMPAGNE THALASSA effectuée en Automne 1982 (ISTPM, 1982) par le navire océanographique Thalassa dans la région de Béni saf a permis d'identifier les principales espèces capturées : le saurel (*Trachurus trachurus*), la bogue (*Boops boops*), le merlu

(*Merluccius merluccius*), la crevette rose (*Parapeneus longicornis*), le maquereau (*Scomber scombrus*). D'après les études du laboratoire d'halieutique de l'ISMAL de 1988 à 1994, nous avons aussi dressé une liste des espèces retrouvées dans la région de Beni saf :

Liste des poissons fréquentant la région de Beni saf (Fisher et al., 1987).

FAMILLE	NOMS COMMUNS	ESPECES
PENEIDAE	Crevette rouge	<i>Aristeus antennatus</i>
	Crevette grise	<i>Palaemon palaemon</i>
	Langouste	<i>Palinurus elephas</i>
	Langoustine	<i>Nephrops norvegicus</i>
CARANGIDAE	Chinchards	<i>Trachurus trachurus</i>
		<i>Trachurus mediterraneus</i>
CLUPEIDAE	Allache	<i>Sardinella aurita</i>
ENGRAULIDAE	Anchois	<i>Engraulis encrasicolus</i>
GADIDAE	Merlan bleu	<i>Micromesistius poutassou</i>
	Phycis de vase	<i>Phycis blennoides</i>
LOPHIIDAE	Baudroie rousse	<i>Lophius budegassa</i>
MERLUCCIIDAE	Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>
MULLIDAE	Rougets	<i>Mullus barbatus</i>
		<i>Mullus surmuletus</i>
SCOMBRIDAE	Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>
	Sardine	<i>Sardina pilchardus</i>
	Bonite	<i>Euthynnus pelamis</i>
	Thon	<i>Thynnus thynnus</i>
SCORPAENIDAE	Rascasse de fond	<i>Helicolenus dactylopterus</i>
SERRANIDAE	Mérou noir	<i>Epinephelus guaza</i>
	Mérou	<i>Epinephelus marginatus</i>
SOLEIDAE	Sole	<i>Solea vulgaris</i>
SPARIDAE	Denté du maroc	<i>Dentex maroccanus</i>
	Gros denté rose	<i>Dentex gibbosus</i>
	Pageot acarné	<i>Pagellus acarne</i>
	Sparaillon commun	<i>Diplodus annularis</i>
	Dorade rose	<i>Pagellus bogaraveo</i>
	Pageot commun	<i>Pagellus erythrinus</i>
TRIGLIDAE	Grondin lyre	<i>Trigla lyra</i>
XIPHIIDAE	Espadon	<i>Xiphias gladius</i>
ZEIDAE	St- Pierre	<i>Zeus faber</i>

D'après les pêcheurs de la région sont aussi observés : la rascasse rose (*Scorpaena elongata*), la petite rascasse (*Scorpaena notata*), la rascasse brune (*Scorpaena porcus*), les serrans (*Serranus*

cabrilla, *Serranus scriba*), le mullet doré (*Mugil auratus*), les sars (*Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*), la torpille (*Torpedo marmorata*).

Poissons osseux



Un magnifique tableau que dessine un cortège d'espèce des fonds tapissés de gorgones blanches non loin de la limite supérieure de l'herbier de Posidonie.

- **Famille Moronidae**

Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)

- **Famille Syngnathidae**

Hippocampus hippocampus (Linnaeus, 1758)

Hippocampus ramulosus Leach, 1814

- **Famille Pomacentridae**

Chromis chromis (Linnaeus, 1758)

- **Famille Trachinidae**

Trachinus draco Linnaeus, 1758

- **Famille Serranidae**

Epinephelus aenus (Geoffroy Saint-Hilaire E., 1817)

Epinephelus alexandrenus (Linnaeus, 1758)

Epinephelus caninus (Valenciennes, 1843)

Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)

Serranus cabrilla (Linnaeus, 1758)

Serranus scriba (Linnaeus, 1758)

Badèche *Epinephelus costae* (*alexandrinus*), plus effilé que le mérou. La badèche est fréquente des eaux occidentales algériennes et atteint des densités importantes dans le secteur de l'île de Rachgoun. Moins territoriale que le mérou, la badèche ose chasser les poissons de petite taille en pleines eaux contrairement au mérou.



Serran- écriture *Serranus scriba*
au milieu d'algues encroûtantes de
couleur rouge foncé virant vers le
marron (*Peyssonnelia squamaria*)
et de *Mesophyllum lichenoides* ou
Pseudolithophyllum expansum ? de
couleur rose violacée.



Serranus scriba, de son nom usuel
serran- écriture en référence à sa
coloration caractéristique avec des
verticales noires irrégulières, queue
jaune et tache bleue sur le ventre.
C'est un hermaphrodite véritable,
pouvant féconder ses propres œufs.
S. scriba est aussi appelé perche de
mer ou Serrano.

- **Famille Soleidae**

Buglossidium luteum (Risso, 1810)

Scophtalmus rhombus

Solea vulgaris Quensel, 1806

Solea vulgaris Ocellata

Excellent camouflage de la sole *Scophthalmus rhombus* sur un mélange de fonds sablo- graveleux- vaseux. Ici à de faibles profondeurs (20 m) à l'île de Rachgoun.



- **Famille Citharidae**

Citharus linguatula (Linné, 1758)

- **Famille Triglidae**

Lepidotrigla cavillone (Lacepède, 1801)

Trigla lucerna Linnaeus, 1758

Trigla lyra Linnaeus, 1758

Trigla lineata, Pennann, 1976, 1758

- **Famille Xiphiidae**

Xiphias gladius Linnaeus, 1758

Tetraturus belone Rafinesque, 1840

- **Famille Mugilidae**

Mugil cephalus Linnaeus, 1758

- **Famille Anguillidae**

Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)

- **Famille Merlucciidae**

Merluccius merluccius (Linné, 1758)

- **Famille Mullidae**

Mullus barbatus Linné, 1758

Mullus surmuletus Linné, 1758



Rouget de vase (*Mullus surmuletus*)

• **Famille Clupeidae**

Sardina pilchardus pilchardus (Walbaum, 1792)
Sardinella aurita Valenciennes, 1847

• **Famille Scombridae**

Euthynnus alletteratus (Rafinesque, 1810)
Katsuwonus pelamis (Linnaeus, 1758)
Orcynopsis unicolor (Geoffroy Saint-Hilaire E., 1817)

Sarda sarda (Bloch, 1793)
Scomber japonicus Routtuyn, 1782
Scomber scombrus Linné, 1758
Thunnus alalunga (Bonnaterre, 1788)
Thunnus thynnus thynnus (Linnaeus, 1758)

• **Famille Carangidae**

Seriola dumerili (Risso, 1810)
Trachurus trachurus (Linné, 1758)



Saurel
(*Trachurus trachurus*)

• **Famille Scorpaenidae**

Scorpaena porcus Linnaeus, 1758
Scorpaena scrofa Linnaeus, 1758

• **Famille Sparidae**

Dentex dentex (Linnaeus, 1758)
Sparus aurata Linnaeus, 1758
Pagellus acarne (Risso, 1826)
Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758)
Pagellus mormyrus (Linnaeus, 1758)
Pagrus pagrus pagrus (Linnaeus, 1758)
Boops boops (Linnaeus, 1758)
Boops salpa (Linnaeus, 1758)
Diplodus sargus sargus (Linnaeus, 1758)
Diplodus vulgaris (Geoffroy Saint-Hilaire E., 1817)
Pagellus bogaraveo (Brünnich, 1768)
Pagrus auriga (Valenciennes, 1843)



Sar *Diplodus sargus*



Pagre (*Pagrus pagrus*)

P. pagrus et *P. auriga*



- **Famille Balistidae**

Balistes carolinensis Gmelin, 1789
Baliste capricus (Linnaeus, 1758)

- **Famille Labridae**

Coris julis (Linné, 1758)



Une girelle mâle *Coris julis*, espèce littorale pendant l'été autour de rochers tapissés de laitue de mer et de padines (*Padina pavonina*).



Un Crénilabre *Symphodus roissali* en quête de nourriture au milieu de l'herbier à *Posidonia oceanica*.

- **Famille Congridae**

Ariosoma balearicum (Delaroche, 1809)
Conger conger (Linné, 1758)

- **Famille Engraulidae**

Engraulis encrasicolus encrasicolus (Linnaeus, 1758)

- **Famille Centracanthidae**

Spicara maena (Linnaeus, 1758)
Spicara smaris (Linnaeus, 1758)

- **Famille Sciaenidae**

Sciaena umbra Linnaeus, 1758
Sciaena oquilla (Lacepede, 1803)
Umbrina canariensis Valenciennes, 1843
Umbrina cirrosa (Linnaeus, 1758)

Le Corb *Sciaena umbra*, appelé aussi corb noir, corbeau ou corbine, espèce littorale vivant près des fonds rocheux comme ici à 15 m au fond de l'île de Rachgoun. Poisson carnivore se nourrissant de petits poissons, de crevettes et de mollusques.



Raies et Squales

- **Famille Rajidae**

Raja asterias (Delaroche, 1809)
Raja brachyura (Lafont, 1873)
Raja clavata (Linnaeus, 1758)
Raja miraletus (Linnaeus, 1758)
Raja montagui (Fowler, 1910)
Raja oxyrinchus (Linnaeus, 1758)

Raja radula (Delaroche, 1809)
Raja batis (Linnaeus, 1758)
Raja alba (Lacepède, 1803)
Raja circularis (Couch, 1838)

- **Famille Dasyatidae**

Dasyatis violacea (Bonaparte, 1829)



- **Famille Myliobatidae**
Myliobatis aquila (Linnaeus, 1758)
Pteromylaeus bovinus (G. de St-Hilaire) 1817)
- **Famille Scyliorhinidae**
Galeus melastomus (Rafinesque, 1809)
Scyliorhinus canicula (Linnaeus, 1758)
Scyliorhinus stellaris (Linnaeus, 1758)
- **Famille Alopiidae**
Alopias vulpinus (Bonnaterre, 1788)
- **Famille Sphyrænidae**
Sphyræna sphyræna (Linnaeus, 1758)

La Raie (*Dasyatis violacea*)

- **Famille Torpedinidae**
Torpedo marmorata (Risso, 1810)
Torpedo torpedo (Linnaeus, 1758)
- **Famille Squalidae**
Dalatias licha (Bonnaterre, 1788)
Squalus acanthias (Linnaeus, 1758)
Squalus blainvillei (Risso, 1826)
Etmopterus spinax (Linnaeus, 1758)

Banc de Sphyrène (brochet de mer) *Sphyræna viridensis*, appelé aussi Barracuda ou bécune. C'est un poisson élancé, sa forme très hydrodynamique, sa dentition et ses grands yeux fonds de lui un bon prédateur. Des densités impressionnantes ont été rencontrées aux alentours immédiats de l'île de Rachgoun.





Banc de Saupe au dessus de l'herbier à *Posidonia oceanica* témoignant de la vitalité des fonds immédiats de l'île de Rachgoun.



Le roi des rougets *Apogon imberbis*, appelé aussi le poisson cardinal caractérisé par sa couleur rouge et les deux lignes blanchâtres horizontales sur l'œil. Ici à l'entrée d'une grotte à 15 m de profondeur sur le versant Est de l'île de Rachgoun. *A. imberbis* se nourrit de petits crustacés, d'œufs et de larves.



Castagnoles sur fond de coralligène en pente aigue et accidenté, quel meilleur abri pour de nombreux poissons.



La bonite



Seiche (*Sépia officinalis*).



Mélange de plusieurs espèces de poissons (sar,



Vive (*Trachinus draco*).



Crustacés

- **Famille Aristeidae**

Aristeus antennatus (Risso, 1816)

- **Famille Penaeidae**

Parapenaeus longirostris (Lucas, 1846)

Penaeus (Melicertus) kerathurus (Forsk., 1775)

- **Famille Sergestidae**

Sergestes arachnipedus (Cocco, 1832)

- **Famille Pasiphaeidae**

Pasiphae multidentata Esmark, 1866

Pasiphae sivado (Risso, 1816)

- **Famille Palaemonidae**

Palaemon elegans Rathke, 1837

Palaemon serratus (Pennant, 1777)

- **Famille Alpheidae**

Alpheus glaber (Olivi, 1792)

- **Famille Processidae**

Processa canaliculata Leach, 1896

Processa edulis (Risso, 1816)

- **Famille Pandalidae**

Plesionika antigai Zariquiey Alvarez, 1955

Plesionika edwardsii (Brandt, 1851)

Plesionika ensis (A. Milne-Edwards, 1881)

- **Famille Crangonidae**

Crangon crangon (Linnaeus, 1758)

2.5. Peuplement herpétologique et mammalogique de l'île Rachgoun

Parmi les nombreuses créatures marines qui peuplent le bassin algérien, trois groupes de Vertébrés supérieurs sont souvent observés dans les eaux de l'île Rachgoun. Il s'agit d'un peuplement herpétologique représenté par deux espèces de tortues (la Caouanne et la Luth) et d'un peuplement mammalogique regroupant les Cétacés (Dauphins, Cachalots et Baleines) et les Pinnipèdes (le Phoque moine de Méditerranée).

Pour ces trois groupes zoologiques remarquables, seul un minimum d'information a été publié et porté au grand public. En effet, très peu de travaux leurs ont été consacrés par les scientifiques, raison de l'accès difficile à leur milieu, la difficulté de les suivre lors de leur déplacement dans l'immensité de leur empire océanique, et aussi pour leur faible nombre et leur rareté par rapport aux autres espèces marines.

Mais depuis ces trente dernières années, suite aux nombreuses missions en mer et aux campagnes de prospections systématiques du littoral, un certain nombre de données a été rassemblé sur ces trois peuplements dans la zone d'étude.

2.5.1. Peuplement herpétologique

Les tortues marines, Reptiles parfaitement adaptés au milieu marin, comprennent huit espèces dont l'aire de répartition est plus ou moins étendue. Et, cinq espèces, seulement, peuvent être rencontrées en Méditerranée.

Dans les eaux marines algériennes, deux espèces parmi les cinq sont souvent observées. Il s'agit de la Caouanne et la tortue Luth.

Une prospection systématique du littoral de la wilaya d'Aïn Témouchent, entre Ourdania à l'Ouest et la falaise de Camerrata à l'Est, et également autour de l'île Rachgoun (fig. 24), associée à des enquêtes dans les ports de Ghazaouet, de Béni-Saf, de Rachgoun village et de Bouzedjar, ont permis sur la base d'une recherche bibliographique, de préciser le statut, de ces deux espèces de tortues marines dans la zone ciblée.

2.5.1.1. La Caouanne (*Caretta caretta*, Linné, 1758).

La Caouanne est l'espèce la plus commune dans ce secteur côtier du pays. En effet, *Caretta caretta* a été l'espèce la plus observée (12 fois) par les usagers de la mer (pêcheurs professionnels et plaisanciers) qui la reconnaissent facilement.

Par ailleurs 12 spécimens de tortues Caouannes ont été capturés accidentellement, entre 1984 et 2003, dans les engins de pêche (tableau 6).

2.5.1.2. La Tortue Luth (*Dermochelys coriacea*, Linné, 1758).

La tortue Luth est rare mais est observée régulièrement dans les eaux de la région étudiée et plus particulièrement, aux alentours de l'île Rachgoun par les usagers de la mer. Ces derniers précisent que cette espèce est aisément reconnaissable en raison de sa grande taille et du revêtement

particulier de sa carapace bleutée avec des taches blanchâtres.

Les observations de l'espèce concernent, dans la grande majorité des cas, des tortues Luth capturées accidentellement par les engins de pêche (chalut, filets, trémails, palangres, etc....).

Lors de notre visite à l'aquarium de Béni Saf le 05 août 2004, la présence d'une petite tortue Caouanne longue de 20 cm, trouvée sur une plage de la région il y a de cela un mois à un mois et demi, laisse supposer l'existence d'un site de nidification sur le littoral bénisafien. On sait que les plus proches zones de nidification de cette espèce en Méditerranée occidentale sont situées à des milliers de kilomètres (Golfe de Gabes en Tunisie et Sicile en Italie)

Ces deux espèces de tortues marines ne sont pas protégées en Algérie et l'impact des activités de pêches sur la survie de leur peuplement est considérable.

Le projet de réserve naturelle de l'île Rachgoun serait un atout notable pour leur sauvegarde dans cette région méditerranéenne.

2.5.2. Peuplement mammalogique

2.5.2.1. Les Pinnipèdes : Une seule espèce de Pinnipèdes fréquente le littoral algérien : Le Phoque moine.

Le phoque moine (*Monachus monachus*, Hermann, 1779)

Les résultats obtenus dans la zone d'étude lors de nos enquêtes, de nos patrouilles sur le terrain et de nos sorties en mer sont

résumés dans le tableau 6 et sont reportés sur la carte de la figure 24.

Nous allons donc successivement envisager, d'Ouest en Est les observations recueillies dans les différentes portions côtières de la wilaya d'Aïn Temouchent et autour de l'île Rachgoun.

Wilaya d'Aïn-Témouchent.

Ourdania et Zouanif-Rachgoun.

Autrefois sauvage, le secteur côtier de Ourdania est devenu, aujourd'hui, un site convoité par de nombreux estivants suite à la construction d'une piste sinueuse aboutissant jusqu'à trois petites plages séparées les unes des autres par des buttes. Ces dernières sont percées à leur base par cinq grottes. Deux grottes (les plus grandes) ont été visitées en embarcation à 3 reprises (une fois en juillet 1988, une autre fois en août 1989 et la troisième fois en août 1990) ; la plus grande grotte est large de plus de 5 m et haute de 4 m environ. Nous n'avons pas relevé d'indice de présence ; ce qui paraît normal, compte tenu de la fréquentation humaine, accrue, surtout en été. Un individu aurait été aperçu pendant l'hiver et l'été de l'année 1988 ; à cette époque, tout le secteur de Ourdania était encore à l'état sauvage et difficile d'accès. Cet individu n'a jamais été revu depuis lors.

La plage des Zouanif (localité de Sidi El Madani) est encadrée à l'ouest, par une falaise basse et à l'est, par un immense rocher abritant une petite crique et une vaste grotte. Cette dernière semble inhabitée depuis fort longtemps. La plage des Zouanif est prolongée à l'est par de

hautes falaises qui se continuent jusqu'au village côtier de Rachgoun. Ces falaises comportent à leur base de nombreuses grottes présentant de temps à autre des corniches rocheuses ; grottes et corniches représentent des sites potentiels de repos pour l'espèce dans ce secteur. Nous avons surveillé, de 5h 20 à 9h 30 et de 19h à 21h 30, les 4 et 5 août 1989, toute cette étendue de falaises et le secteur maritime avoisinant. Aucune observation n'a été réalisée durant ces deux jours.

Dans le secteur ouest de Sidi El Madani (à l'est des Zouanif), deux phoques ont été vus en été 1987 et à l'automne 1988. Deux autres individus ont également été observés pendant l'hiver 1988, au printemps 1989 (mission d'août 1989) et aussi en automne 1990 (mission d'août 1990) le long des falaises des Zouanif à Rachgoun. Plus à l'est de Rachgoun et à l'ouest du Cap Bacchus, des petites criques sableuses prolongent la plage de Madrid ; une grotte qui se trouve dans ce secteur aurait abrité durant toute l'année 1987, un couple avec leur petit. Ce groupe a disparu depuis.

Ile de Rachgoun

L'île de Rachgoun, s'étend entre 1° 51' W et 35° 42' N, à 3 km de la côte et 8 km du port de Béni Saf. En 1986 et 1987, un couple de phoques avait trouvé refuge sur cet îlot isolé. Au printemps 1988, il n'existait qu'un seul phoque ; l'autre aurait été abattu dans le bassin du port de Béni Saf et son cadavre prélevé discrètement et brûlé dans la décharge publique de la commune. Le 5 août 1989, nos contacts sur le littoral nous ont indiqué que le seul

phoque de l'île y était toujours présent ; mais sur place, les deux gardiens du phare (Ghemaoui et Bekkada, com. pers.) nous ont affirmé que celui-ci (cet individu leur était familier, visible matin et soir et reconnaissable grâce à une large tache blanche sur le cou du côté droit de la tête ; ils l'avaient surnommé "Messaoud" = joyeux) n'était plus observé depuis mars 1989, à la suite de mauvais temps qui a duré plusieurs jours. Nous avons pu constater par nous mêmes, en faisant le tour de cette île, en bateau que le littoral insulaire présentait de nombreux abris, En juin 1990 (mission en compagnie de Robineau) et en août 1990, les chercheurs du Centre d'Etudes et de Recherche sur la pêche de Béni Saf nous ont informé qu'un phoque avait été de nouveau vu cette année sur l'île de Rachgoun. Selon le gardien du phare (Mohamed, com. Pers.), un phoque venait souvent l'année dernière (été 2003) rendre visite à une grotte située au Nord-Est de l'île.

Port de Béni-Saf

Un phoque a été observé, à plusieurs reprises, durant l'été des années 1986 et 1987 dans le bassin du port de Béni-Saf et autour de l'îlot de Laïlla, situé près de ce port (Boutiba et *al.*, 1988). Au printemps 1988, un phoque a été trouvé mort sur la plage des Puits à l'extrémité ouest du port. Selon les pêcheurs locaux et les gardes côtes (capitaine Soubih, comm. pers.), un phoque ou deux venaient très souvent rendre visite aux bateaux de pêche dans le port de Béni-Saf. Effectivement, le 18 janvier 1989, un article paru dans le quotidien national "El Moudjahid" (voir

annexe) mentionnant la présence de deux phoques adultes dans le port de Béni-Saf.

Ces deux animaux n'ont plus été revus durant l'année 1990 ; on suppose sur place que l'un des deux est celui qui est observé actuellement sur l'île de Rachgoun ; l'autre étant celui qui fréquente les falaises entre Zouanif et le village de Rachgoun ou bien celui qui s'observe, actuellement, le long des falaises de Camerrata.

Cap Oulassa-plage et falaise de Camerrata

A 2 km à l'est de Béni-Saf, une haute falaise (40-50 m de haut) longe tout le secteur côtier (sur plus de 8 km) depuis le Cap Oulassa jusqu'au lieu dit Camerrata. La base de cette falaise est percée de plusieurs grottes et abrite deux ou trois petites criques inaccessibles par voie de terre et de mer. Le 6 août 1989, un guet de 2h 30 depuis l'aube et un autre, également de même durée, le soir, a été effectué du haut de la falaise de Camerrata. Aucune observation de phoque n'a été faite ce jour là. Selon les paysans du domaine agricole voisin, deux phoques étaient présents en mai et juin 1989 et émettaient des sortes de sifflements et des cris comparables à des aboiements. Revenus sur les lieux (2 étudiants et moi-même) en août 1990, les mêmes paysans nous apprennent qu'un phoque s'observe chaque soir au pied de la falaise ; cet individu semble faire de longs déplacements, d'une quinzaine de kilomètres (à la recherche de la nourriture ?), depuis ce site jusqu'à l'île Rachgoun, en passant de temps à autre, au large du port de Béni-Saf (deux jeunes pêcheurs affirment avoir vu "Ben Nemri"

nageant dans la direction de l'île Rachgoun et venant du côté est de Béni-Saf, en juin 1990).

2.5.3. Cétacés : Au total, huit espèces de Cétacés : sept Odontocètes (ou Cétacés à dents) et un Mysticète (ou Cétacés à fanons) ont été répertoriés aux alentours de l'île Rachgoun.

2.5.3.1. Dauphin commun (*Delphinus delphis*, Linné 1758)

* *Echouages et captures*: Entre 1974 et 2004, plus de 80 *D. delphis* ont échoués ou été capturés dans cette zone. Cette espèce arrive largement en tête des échouages et captures recensés (tableau. 5).

* *Observations en mer* : En vingt années (1974 – 2004), 107 observations ont été enregistrées au large de l'île Rachgoun (tableau. 6). Le Dauphin commun vient en 1^{ère} position pour le nombre des observations. Les données des observations comme celles des échouages d'ailleurs, montrent que les Dauphins communs sont présents tout au long de l'année.

2.5.3.2. Grand dauphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821)

* *Echouages et captures*: La présence de l'espèce dans la baie de Béni Saf a été confirmée par les travaux d'El Bouali (1987) et Boutiba (1987, 1992, 1994, 2003). De 1974 à 2004, 22 échouages et/ou captures ont été recensés tout au long du secteur côtier de la zone prospectée.

T. truncatus vient en 2^{ème} place en ce qui concerne la fréquence des spécimens échoués ou capturés.

* **Observations en mer** : Environ une cinquantaine d'observations du Grand dauphin ont été réalisées de 1974 à 2004 (tableau 6). Le Tursiops arrive en 2^{ème} position par ordre de fréquence pour le nombre des Cétacés le long des portions côtières explorées. Par ailleurs ces mêmes données montrent que les grands dauphins sont présents tout au long de l'année dans les eaux côtières bénisafiennes (tableau. 7).

2.5.3.3. Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*, Meyen 1823)

* **Echouages et captures**: Entre 1974 et 2004, dix individus appartenant à l'espèce *S. coeruleoalba* se sont échoués et/ou capturés dans la zone ciblée. D'autre part, les études effectuées par El Bouali (1987) et Boutiba (1989, 1992, 1994, 2003) ont confirmé la présence du Dauphin bleu et blanc dans les eaux baignant l'île Rachgoun (tableau 3). Cette espèce se situe en 3^{ème} rang dans la liste des Cétacés échoués.

* **Observations en mer** : Sur vingt années (1974 – 2004), 18 observations de l'espèce ont été réalisées dans les secteurs prospectés (tableau. 5). On peut déjà noter que *S. coeruleoalba* est la 3^{ème} en ordre de fréquence pour le nombre des observations ; résultats similaire à celui trouvé pour les échouages.

2.5.3.4. Globicéphale noir (*Globicephala melas*, Trail 1809)

* **Echouages et captures**: cette espèce a été signalée suite à un échouage qui a lieu à Ghazaouet en 1906 (LLOZE, 1980). Ce même auteur signale deux autres plus récents: l'un en 1976 et l'autre en 1978 dans les eaux de Béni Saf. Un juvénile échoua en juillet 1989 à l'est de Béni Saf, en face de l'île Rachgoun (tableau. 5).

* **Observations en mer** : Cette espèce a été rarement observée aux alentours de Béni Saf. Cependant un troupeau de 06 individus a été observé par Greenpeace en 1989 dans ce secteur.

2.5.3.5. Dauphin de Risso (*Grampus griseus*, Cuvier, 1812)

* **Echouages et captures**: Une seule espèce a été signalée par Lloze (1980) dans cette région. Le grampus semble rare dans la baie de Béni Saf (tableau 3).

* **Observations en mer** : Une seule observation de l'espèce entre 1986 et 2004 dans la zone prospectée (tableau. 5).

2.5.3.6. Ziphius (*Ziphius cavirostris*, Cuvier 1823)

* **Echouages et captures**: De 1974 à 2004, 4 échouages se sont produits dans la zone (tableau. 1). Le plus célèbre échouage est celui d'un spécimen mâle à la plage du puits de Béni Saf et qui mesurait 5,50 m de long et pesait environ 10 tonnes.

* **Observations en mer** : Au cours de ces dernières années, cette espèce n'a pu être identifiée avec certitude que deux à trois fois aux alentours de l'île Rachgoun à

environ 2,4 miles de la côte en juillet 1989 et en août 2001, (tableau 6).

2.5.3.7. Cachalot (*Physeter macrocephalus*, Linné, 1758)

* **Echouages et captures:** Un juvénile appartenant à l'espèce s'est échoué en mars de l'année 1979 à Camerrata, point côtier à l'est de Béni Saf. Cette espèce semble très rare dans la région.

* **Observations en mer:** Une seule observation réalisée en juillet 1999 sur cette espèce au large de l'île Rachgoun et une autre sans certitude dans la baie de Béni Saf en été 2003.

2.5.3.8. Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*, Linné, 1758)

* **Echouages et captures:** Un spécimen de 19 m de long et de plusieurs tonnes s'est échoué en février 1989 à l'île Rachgoun. Les gardes côtes du port de Béni saf ont essayé de le tracter vers la côte mais le cadavre fut perdu en mer. Deux autres individus se sont échoués : l'un en mars 1983 sur la plage de Zouanif à 1 km à l'est de Rachgoun village et l'autre en août

1991 à Cap Oulhassa à 2 km à l'est du port de Béni Saf.

* **Observations en mer:** L'espèce a été observée plus de trois fois durant ces vingt dernières années.

Conclusion : Les grands Cétacés : Cachalot (*P. macrocephalus*), Rorqual commun (*B. physalus*) et Ziphius (*Z. cavirostris*) sont très rares (ils ne représentent que 0,5 %, 2 % et 3 % des échouages et observations par rapports aux Delphinidés qui constituent plus des $\frac{3}{4}$ de l'ensemble des échouages et des observations. Parmi les espèces, on peut estimer que trois sont communs : *D. delphis*, *T. truncatus*, *S. ceruleoalba* et deux sont peu fréquentes : *G. melas* et *G. griseus*.

Avec 63,49 % d'échouages et 56,61 % d'observations à la mer *D. delphis* apparaît comme l'espèce la plus commune dans la zone prospectée.

Enfin avec un pourcentage n'excédant pas les 11 % de spécimens capturés par les filets de pêche, on peut dire que l'impact des activités de pêche sur les Cétacés est très faible dans la baie de Béni Saf.

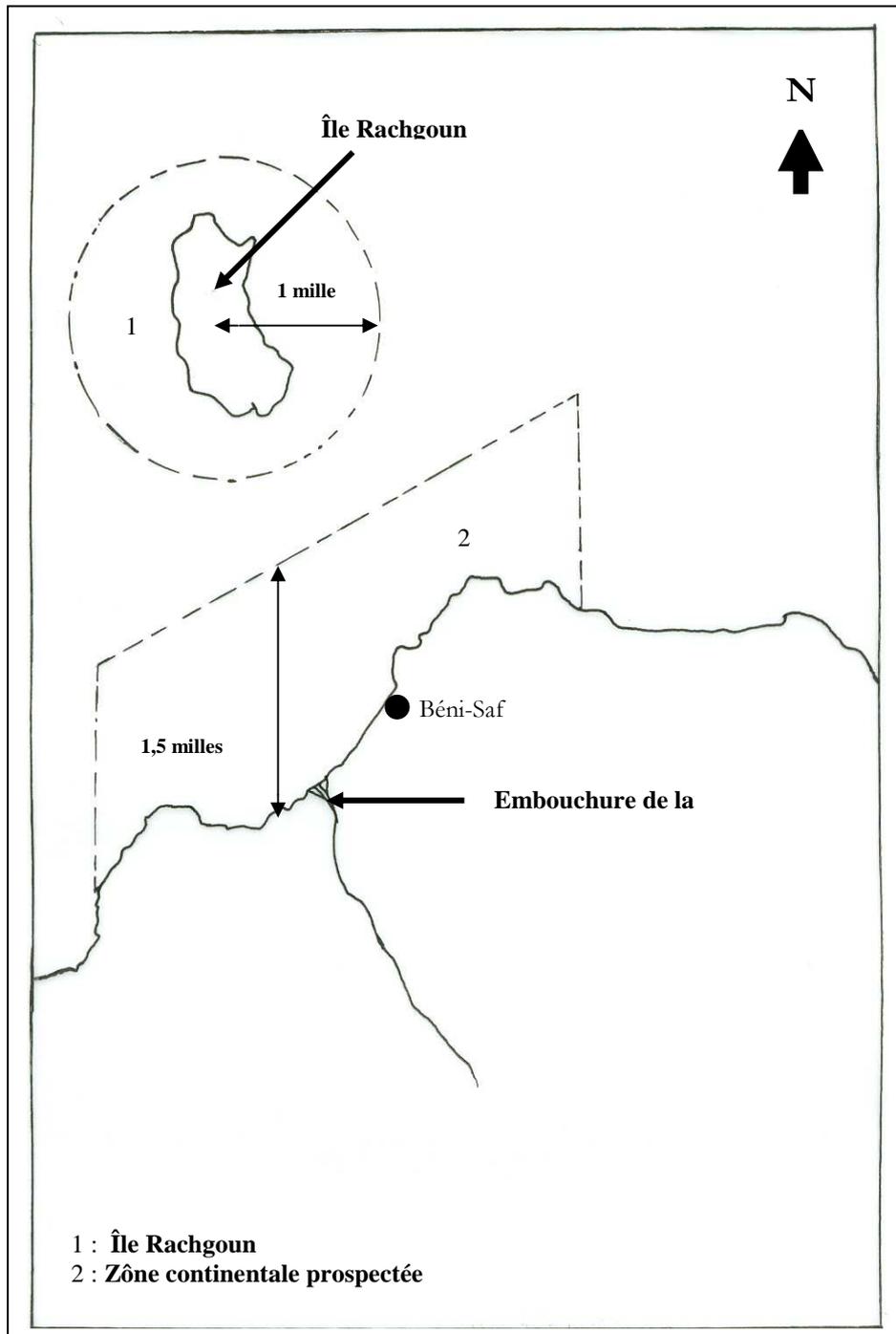


Figure 24 : Prospection pédestre et marine pour l'observation des pour des Tortues et des Mammifères marins.

Tableau 5 : Echouages, captures accidentelles et observations des tortues marines sur le littoral occidental de 1989 à 2003.

Date de capture ou d'échouage	Nbre	Lieu	Observation	Nbre	Lieu
1./ <i>C. caretta</i>					
23/01/1989	1	Béni Saf	7/84	1	Béni Saf
28/7/1989	1	Île Rachgoun	11/1993	1	Béni Saf
01/8/1989	1	Ghazaouet	06/5/1994	1	Île Rachgoun
01/1990	1	Béni Saf	23/02/1998	1	Île Rachgoun
3/1994	1	Béni Saf	27/8/2000	1	Béni Saf
06/7/1994	1	Ghazaouet	30/7/2000	1	Béni Saf
12/11/1994	1	Béni Saf	26/6/2002	1	Golfe de Ghazaouet
			14/7/2002	2	Bouzedjar
			15/8/2003	2	Bouzedjar
			21/8/2003	1	Golfe de Ghazouet
Total	07		Total	12	
2./ <i>D. coriacea</i>					
06/6/2002	1	Béni Saf (plage du puits)	18/8/1998	1	Île Rachgoun
22/8/2002	1	Bouzedjar (port)	22/6/2001	1	Baie de Ghazaouet
Total	2		Total	2	

Tableau 6 : Répartition du phoque moine sur le littoral ouest algérien entre Cap Milonia et la baie des Souahlia.

Wilaya d'Aïn Témouchent	Nombre d'individus					
	1987	1988	1989	1990	2003	
- Ouardania → Rachgoun	1-2	1-2	1-2	1	-	grottes (2) + abri
- Ile Rachgoun	2	1	-	1	1 ?	grottes (4) + abri (2)
- Port de Béni Saf	1	-	2	-	-	Port
- Cap Oullassa-Camerrata	-	-	2	1	-	criques + falaises
- Cap Figalo	5-6	-	-	-	-	grottes (3)
- Bou Zadjar	1	-	-	-	-	grottes (3)

Tableau 7: Nombre d'animaux échoués, capturés ou observés en mer autour de l'île Rachgoun de 1974 à 2004.

Espèces	Echouages et captures		Observations en mer		Total	
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
<i>Delphinus delphis</i>	80	63,49	107	56,61	187	59,36
<i>Tursiops truncatus</i>	22	17,46	50	26,45	72	22,86
<i>Stenella coeruleoalba</i>	10	7,93	18	9,52	28	8,88
<i>Globicephala melas</i>	4	3,17	6	3,18	10	3,18
<i>Grampus giseus</i>	1	0,79	1	0,53	2	0,64
<i>Ziphius cavirostris</i>	5	3,96	3	1,59	8	2,54
<i>Physeter macrocephalus</i>	1	0,79	1	0,53	2	0,64
<i>Balaenoptera physalus</i>	3	2,38	3	1,59	6	1,90
Total	126	100	189	100	315	100

3. Les espèces remarquables de l'île de Rachgoun

L'inventaire des espèces remarquables constitue un des points forts de l'étude de classement de l'île de Rachgoun en réserve naturelle marine. Par espèces remarquables, nous entendons quatre catégories d'espèces :

- les espèces figurant sur l'une des annexes du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et la diversité biologique en Méditerranée ; qu'il s'agisse d'espèces en danger (annexe II) ou d'espèces dont l'exploitation est réglementée (annexe III) ;
- les espèces symboles de la mer Méditerrané ;
- les espèces présentant un intérêt pour un endémisme régional, sous régional ou local ;
- les espèces d'intérêt économique majeure pour l'Algérie.

L'inventaire biodiversitaire réalisé à l'île de Rachgoun vaut plus par sa valeur et la qualité de certaines espèces que par sa richesse en nombre. C'est pour cela que nous avons privilégié la démarche des espèces pivots sur le plan écologique ou commercial.

Poissons osseux

- le mérrou *Epinephelus marginatus*
- le corb *Sciaena umbra*
- la badèche *Epinephelus costae* (*alexandrinus*)
- l'espadon *Xiphias gladius*

Squales et raies

Mollusques

- L'arapède géante *Patella ferruginea*

Phanérogames

- L'herbier à *Posidonia oceanica*

Crustacés

- Crevette rose *Aristeus antennatus*
- Crevette grise *Palaemon palaemon*
- Langouste *Palinurus elephas*
- Langoustine *Nephrops norvegicus*
- Petite cigale

Echinodermes

- *Paracentrotus lividus*
- *Centrostephanus longispinus*
- Holothuries

Tortues marines

- La Caouanne (*Caretta caretta*).
- La Tortue Luth (*Dermochelys coriacea*).

Cétacés

- Dauphin commun (*Delphinus delphis*).
- Grand dauphin (*Tursiops truncatus*).
- Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*).
- Globicéphale noir (*Globicephala melas*).
- Dauphin de Risso (*Grampus griseus*).
- Ziphius (*Ziphius cavirostris*)
- Cachalot (*Physeter macrocephalus*).
- Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*).

3.1. Poissons osseux

Espèces	Importance	Annexe II ASPDBVM	Annexe III ASPDBVM	Menaces
Le mérou <i>Epinephelus marginatus</i>	Très abondantes et toutes les tailles représentées		+	Chasse sous marine, les individus immatures sont ciblés
La badèche <i>Epinephelus costae</i> (<i>alexandrinus</i>)				
Le corb <i>Sciaena umbra</i>				Chasse sous marine
Le thon rouge <i>Thunnus thynnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	Important gisement traversant les eaux au large de l'île pendant la période de migration		+	
<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)	Fréquentes apparition	+		Récolte accidentelle, objet d'ornementation
<i>H. ramulosus</i> Leach, 1814		+		

3.2. Raies et squales

La raie <i>Raja alba</i> (Lacepède, 1803)	Prises occasionnelles mais apparition régulières (stock à estimer)	+		
<i>Cethorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)		+		
<i>Isurus oxyrinchus</i> (Linnaeus, 1758)			+	
<i>Squatina squatina</i> (Linnaeus, 1758)			+	

3.3. Mollusques

		Annexe II ASPDBVM	Annexe III ASPDBVM	annexe IV « Directive Habitat » de l'UE	
L'arapède géante <i>Patella ferruginea</i>	Importante population couvrant l'ensemble du médiolittoral de l'île	+	+	+	Pas de menaces particulières cependant elle est prise par les pêcheurs à ligne pour sa chair utilisée comme appât
L'oursin commun <i>Paracentrotus lividus</i>	Importante population sur les petits fonds rocheux, très accessible				

3.4. Phanérogames

L'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	Herbier important couvrant l'essentiel des fonds 1-30 m du versant SSE - O	+		+	Arrachage par les encres des bateaux de plaisance,
---------------------------------------	--	---	--	---	--

3.5. Tortues marines

La Caouanne (<i>Caretta caretta</i> , Linné, 1758)	Fréquentant régulièrement les eaux contiguës à l'île de Rachgoun, un individu de petite taille a été capturé à proximité de la plage de Rachgounb (actuellement dans l'aquarium de Béni Saf) suugérant une ponte dans le bassin occidental algérien ?	+			Filets de pêche (prises accidentelles)
La Tortue Luth (<i>Dermochelys coriacea</i> , Linné, 1758)					

3.6. Cétacés

		Annexe II ASPDBVM	Annexe IV « Directive Habitats » de UE	Annexe II Convention de Berne	
Dauphin commun (<i>Delphinus delphis</i> , Linné 1758)	Régulièrement l'aire marine de Béni Saf et s'approchent. Des individus échoués sont signalés à proximité de l'île de temps à autre. Ces espèces restent insuffisamment connues sur la côte occidentale de l'Algérie	+	+	+	La menace majeure est les filets des pêcheurs. En second lieu, la pollution chimique est un facteur de déclin des populations de cétacés dans le secteur occidental de la côte algérienne et à proximité de l'île de Rachgoun.
Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i> , Montagu 1821)		+	+	+	
Globicéphale noir (<i>Globicephala melas</i> , Traill 1809)		+	+	+	
Dauphin bleu et blanc (<i>Stenella coeruleoalba</i> , Meyen 1823)		+			
Dauphin de Risso (<i>Grampus griseus</i> , Cuvier, 1812)					
Ziphius (<i>Ziphius cavirostris</i> , Cuvier 1823)		+			
Cachalot (<i>Physeter macrocephalus</i> , Linné, 1758)		+			
Rorqual commun (<i>Balaenoptera physalus</i> , Linné, 1758)					

3.7. Ornithofaune

Le goéland d'Audouin <i>Larus audouinii</i>	Très importante population	Menace sur les œufs (récolte) Menace sur la quiétude des populations
Le puffin cendré <i>Calonectris diomedea</i>	Importante population	
Le babuzard pêcheur <i>Pandian haliaetus</i>	Importante population	
Le faucon d'Eléonore <i>Falco eleonerae</i>	Quelques individus	
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	Quelques individus	
Cormorans <i>Phalacrocorax sp.</i>	Quelques individus	
Le martinet pâle <i>Apus pallidus</i>		
Le chevalier gambette <i>Tringa totanus</i>		
le courlis cendré <i>Numenius arquata</i>		

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDEL – MOATI M.A.R., 1995. Benthic recycling of phosphorus in the coastal waters of Alexandria. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, vol. 34, 53p.
- ABRMC., 1985. Synthèse des connaissances. *Ministère de l'environnement français*. 251p + annexes.
- AMINOT A. et CHAUSSEPIED M., 1983. Mesure électrochimique du pH. in C.N.E.X.O. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest, *BNDO / Document.*, 395p.
- AMINOT A., 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. *Edt. Aminot A. et Chaussepieds M.* Brest (France), pp 169 - 175.
- ARAR F., SAOUDI Z., SELLALI B., BOUDJELLAL B., AZZOUZ M et OUNADI F., 1998. Métaux lourds dans les sédiments superficiels du golfe d'Arzew. Séminaire international sur l'Environnement, Développement et Protection des zones côtières, du 1 au 3 juin, Gouvernorat d'Alger, 1998 au palais des nations, pp 43-44
- AUBIN J., BROUSSE R. and LEHMAIN J.P., 1975. Précis de géologie, pétrologie. 2^{ème} édition, *DUNOD, paris (France)*, 717p.
- BENZOHRRA M. and MILLOT C., 1995. Characteristics and circulation of surface and intermediate water masses off Algeria. *Deep-Sea Res. I, Vol. 42, n°10.*, pp 1803 –1830.
- BETHOUX J. P., 1980. Le cycle du phosphore dans le bassin occidental de la mer Méditerranée. Modèle d'étude du devenir des rejets telluriques. *Ves Journées Etud. Pollution, Cagliari, CIESM.*, pp 997-1004.
- BODINNEC G., PIGNET P. et CAPRAIS J. C., 1983. Suivi chimique de la pollution pétrolière dans l'eau et les sédiments. *Edt. CNEXO.*, paris (France), 108p.
- BOUDJELLAL – KAIDI N., 2003. Etude de la faune carcinologique des fonds meubles de l'île Rachgoun (Beni-Saf, ouest Algérien). Mémoire d'ingénieur d'état en océanographie (option : écologie marine), ISMAL (Alger), 65p + annexes.
- BOUDJELLAL B., AZZOUZ M., OUNADI F. et EDDALIA N., 2000. Pollution et chimie marines des îles Habibas. Etude de classement des îles Habibas (ouest algérien) en réserve naturelle / 2000. *Projet DGE / ISMAL / 001/97.*, pp 11-37.
- BOUDJELLAL B., BOULAHDID M., FERHAT N., DJILLALI M. and AZZOUZ M., 1995_a. Heavy metals in superficial sediment of Bou Ismail bay. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 34, (1995), pp134 - 134.
- BOUDJELLAL B., BOULAHDID M., EDDALIA N. et BENCHIKH S., 1996. Paramètres physico-chimiques et sels nutritifs dissous dans le golfe d'Arzew. Premières journées maghrébines des sciences de la mer (Tunisie), du 20 au 22 novembre 1996, 5p.
- BOUDJELLAL B., SELLALI B., BENOUD D. et MALLEM M.T., 1993. Métaux lourds dans les sédiments superficiels de la baie d'Alger. Circulation des eaux et pollution des côtes Méditerranéennes des pays du Maghreb. *Choukhi A. et al. (Edit.)*, INOC, IZMIR, Turquie, pp 153-156.
- BOULAHDID M., EDDALIA N., BOUDJELLAL B., et AZZOUZ M., 1993. Physico-chimie de La baie d'Alger. 2eme Congrès de la Société Algérienne de Chimie. Zeralda (Algérie), 6p.
- BOULAHDID M., KHETIB N., REZZOUG S., AZZOUZ M. et BOUDJELLAL B., 1992. Les métaux lourds dans les sédiments superficiels des côtes occidentales d'Algérie. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 33 (1992), pp 168-169.

- BOUST A., FISCHER J-C., OUDDANE B., PETIT F. et WARTEL M., 1999. Fer et manganèse : réactivité et recyclages programme scientifique. Seine - Aval. *Edt. IFREMER* n°9, 39p.
- BURTON J.D., 1976. Basic properties and processes in estuarine chemistry. *Edt. J. D. BURTON and P.S. Liss*, Londres (U.K.).
- CASTEL, LABOURG P.J., ESCARAVAGE V. et THIMITEL A., 1990. Distribution quantitative du micro benthos dans les lagunes mixohalines, influence du confinement sur le partage des ressources, *Océanologica Acta*, 13(3), pp 213 – 218.
- CAUWET G. and FAGUET D., 1982. The role of organic matter in transport process of métaux in estuarine environments. *Thalassia Jugoslavica* 18 (1-4); Pp 379 – 392.
- CAUWET G., 1985. Dynamique de la matière organique dans les milieux marins et polyhalins : son rôle dans les processus géochimiques aux interfaces. *Thèse de doctorat d'état en science d'océanologie. Université de Perpignan*, 1985., 389 p.
- CHARLOU J.L. & JOANNY M., 1983. Dosage du mercure et d'autres métaux (Pb, Zn, Cu, Co, Ni, Cu, Mn) dans les sédiments marins par absorption atomique, in *CNEXO (1983)*. Manuel d'analyse chimique en milieu marin. *Edition Aminot A. et Chaussepied M.*, Brest, pp 285 - 295.
- CHESTER R. and ASTON S. R., 1976. The geochemistry of deep-sea sediments. In : chemical oceanography. *Vol. 6 . RILEY Y. P. et CHESTER R. Eds. Academic press., london (UK)*, pp 637.
- CHESTER R. and STONER J.M., 1975. Trace element in total particulate material from surface sea water. *Nature*, 255, pp 50-51.
- COPIN – MONTEGUT G., 1985. Chimie de l'eau de mer. *Edt. Institut Océanographique. Paris* 319 p.
- COSSA D., COQUERY M, GOBEIL C. & MARTIN J.M., 1996. Mercury fluxes at the ocean margins, in global and regional mercury cycle: sources, fluxes and mass balances, W. BAEYENS, R. EBINGAUS et O. VASILIEV (éds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, pp 229-247.
- COSSA D., ELBAZ-POULICHET F., GNASSIA-BARELLI M. & ROMEO M., 1993. Le plomb en milieu marin – Biogéochimie et écotoxicologie, IFREMER, «Repères Océans», n°3, 76p.
- COSTE B., MINAS H.J., MINAS M., PUJO-PAY P. RAIMBAULT P., SLAWYK G., CONAN P., et BOUDJELLAL B., 1996. Biomasse et production aux sites Meso et oligotrophes des campagnes EUMILI. *Bilan des données acquises*.
- COSTE B., NIVAL P. et MINAS H. J., 1982. Analyse des relations entre les conditions hydrologiques, les sels nutritifs et la chlorophylle des eaux superficielles d'une zone d'upwelling (côte de Mauritanie, mars / avril 1974). *Rapp. P. V. Réun. Cons. Int. Explor. Mer*, n° 180., pp 108-113.
- DIAZ F., RAIMBAULT P., BOUDJELLAL B., GARCIA N. and MOUTIN T., 2001. Early spring phosphorus limitation of primary productivity in a NW Mediterranean coastal zone (Gulf of Lions). *Mar. Ecol. Prog. Vol. 211* : 51 - 62.
- DUMAS-PILHOU N., 1998. Etude de l'influence des rejets de l'émissaire de Cortiou sur le milieu marin (Marseille) : La matière organique et le carbone – hydrogène – azote -phosphore contenus dans les sédiments marins comme traceur de pollution. *Maîtrise en science de l'environnement, Rapport de stage*, Université d'Aix – Marseille II, France, 24p.
- FERNANDEZ C., RAIMBAULT P. , GARCIA N., RIMMELIN P., BOUDJELLAL B. et CANIAUX G., 2002. Impact de la variabilité océanique à méso échelle sur la distribution des éléments biogènes, la production primaire et les flux d'azote dans l'atlantique nord est (16° W-22° W, 38°N-45°N). *European Geophysical Society (scientific programme, nice (France).EGS02-A-00751 ; OA8-1FRE2A-002*.

- FOLKARD A. M., DAVIES P. A. and PRIEUR L., 1994. The surface temperature field and dynamical structure of the Almeria – Oran from simultaneous ship board and satellite data. *Journal of Marine Systems* 5 (1994) 205 – 222.
- FORTIN G. R. et PELLETIER M., 1995. Synthèse des connaissances sur les aspects physiques et chimiques de l'eau et des sédiments du Saguenay, zones d'intervention prioritaire 22 et 23, environnement Canada, région du Québec, conservation de l'environnement, centra Saint Lurent.
- GUILLAUD J. F. et AMINOT A., 1991. Devenir des éléments nutritifs en zone littorale. La mer et les rejets urbains. *Edt. BENDOR, 13-15 juin 1990. IFREMER. Actes des colloques n°11.*, pp 27-34.
- HART B. T., 1982. Heavy metals review paper : trace metal complexing capacity of naturel waters. *Environ. Tech. Lett.*, pp 95-110.
- HOLM-HANSEN O. and REIMAN B., 1978. Chlorophyll a determination : improvements in methodology. *Oikos*, 30, 438-447.
- IAEA., 1997. Standart operating procedure for trace metals determination. Training course for laboratory manager, 23 june / 04 july. *Edt. Sabine Azemard, Marina Coquery Monaco*, 22p.
- JACQUES G. et TREGUER P. , 1986. Ecosystème pélagique marin. Collection d'écologie 19. *Edt. MASSON, paris (France).*, 243p.
- KAIDI M. N., 1999. Evaluation de l'état de la pollution du golfe d'Oran par les métaux traces. *Mémoire de D.E.U.A., ISMAL (Alger)*, pollution marine. 69p + Annexes.
- MALLEM M.T., BENNOUD D., BOUDJELLAL B. et SELLLALI B., 1993. Les matières en suspensions dans la baie d'Alger . Circulation des eaux et pollution des côtes Méditerranéennes des pays du Maghreb. *Choukhi A. et al. (Edit.)*, INOC, IZMIR, Turquie, pp 153-156.
- MANCE G. and CAMPBELL J.A., 1988. Proposed environmental quality standars for list II substances in water. Iron., *water research center report n° Tr. 258*, Medmenham, marlow, Bucks.
- MAOUCHE S., 1987. Mécanismes et hydrodynamismes en baie d'Alger. Approche sédimentologique, géochimique et traitements statistiques. *Thèse doctorat, Université de Perpignan (France)*, 208p.
- MARCHAND M., & KANTIN R., 1997. Contaminants chimiques en milieu aquatique. 3^e partie, présentation de quelques exemples caractéristiques. *Vol.23-4, Edt. Oéanis.*, pp 595 – 629.
- MAROT F., 1988. Caractéristiques et traitement de sédiment de dragage contenant des polluants métalliques. *Document du BRGM 278, Edt. BRGM.*, pp 37-55.
- MARTINIC D., KWOKAL Z., STEOPPLER M. and BRANCIA M., 1989. Distribution of Zn, Pb, Cd, and Cu between different size fraction of sédiments from korko river estuary and the kornati-Island (centre Adriatic sea). *Marine chemistry*, 28., pp 109-126.
- MINSTER J. F. and BOULAHDID M., 1987. Redfield ratios along isopycnal surfaces. A complementary study. *Deep. - Sea Res.*, Vol. 34. N°12: 1981 - 2003.
- MOSTEFAI Z. M., 1998. Evaluation de la pollution marine par les métaux lourds dans la région de Beni-Saf. *Mémoire de DEUA, ISMAL (Alger)*, pollution marine. 31p
- PERES J. M., BELLAN G., RAMADE F., ANCELLINI J., LELOURD P., MICHEL P., GAUTHIER M., SOUDAN F. et BELLAN S. D., 1976. La pollution des eaux marines. *GAUTHIER Edt.*, 231p.

- PNUE / FAO / OMS., 1989. Assessment of the state of pollution of the mediterranean sea by cadmium and cadmium compounds/ Evaluation de l'état de la pollution de la mer Méditerranée par le cadmium et les composés de cadmium. *MAP technical report series, 34. UNEP, Athens.*, 175p.
- PRIEUR L. and SOURNIA A., 1994. « Almofront-1 » (April-May 1991) : an interdisciplinary study of the Almeria-Oran geostrophic front, SW Mediterranean Sea. *Journal of Marine Systems 5 (1994). ELSEVIER.*, pp 187- 203.
- QUELLET S., 1990. Etude des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques polycycliques dans les sédiments du Fjord du Saguenay, Université de Québec à Rimouski.
- RAIMBAULT P. et BOUDJELLAL B., 1997. Dosage de la chlorophylle par fluorimétrie. Recueil des données de la campagne MINOS (Mediterranean Investigation of Oligotrophic Systems). *MATER (MAST III).*, Edt. *Thierry Moutin et Patrick Raimbault.* INSU, CNRS (CDR 869 (PSOO).), 96p.
- RAIMBAULT P., COSTE B., BOULAHDID M. and BOUDJELLAL B., 1993. Origin of height phytoplankton concentration in deep chlorophyll maximum (DCM) in a frontal region of South-western Mediterranean Sea (Algerian Current). *Deep Sea Research. Vol. 40. N° 4*, pp 791 - 804.
- RAIMBAULT P., BOUDJELLAL B., COATANOAN C., MOUTIN T., et PIZAY M. D. 1995. Variabilité Temporelle et Hétérogénéité Spatiale des Sels Nutritifs au Cours de la Campagne DYNAPROC. Résultats Préliminaires. *Programme JGOFS - France. Rapp. Atelier des 23 et 24 novembre 1995* : 10-12.
- RAIMBAULT P., SLAWYK G., BOUDJELLAL B., COATANOAN C., CONAN P., COSTE B., GARCIA N., MOUTIN T. et MIREILLE P.J. 1999. Carbon and nitrogen uptake and export in the equatorial Pacific at 150°W : Evidence of an efficient regenerated production cycle. *Journal of geophysical research, vol. 104, No. C2.*, pp 3341-3356.
- REZZOUG S., BOULAHDID M., BOUDJELLAL B., AZZOUZ M., et OUNADI F., 1998. Evaluation des éléments métalliques en traces et de la matière organique dans les sédiments superficiels de la baie de Skikda. Séminaire international sur l'Environnement, Développement et Protection des zones côtières, du 1 au 3 juin, Gouvernorat d'Alger, 1998 au palis des nations, pp 24-25
- RNO., 1981. Synthèse des travaux de surveillances 1975-1979 du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin. Centre national pour l'exploitation des océans. Edt. *CHAMBOLLE Thierry du ministère de l'environnement.*, 358p.
- RODIER J., 1984. L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 7^{ème} édition, *DUNOD*, 259p.
- SACCHI C. F. et TESTARD P., 1971. Ecologie animale : organismes et milieux. Edt. *Prof. LAMOTE M., paris (france)*, 444p.
- SADOUNI – BARBEDETTE N., 2002. Contribution à l'étude de la biogéochimie de la mer noir nord-ouest : approche par les biomarqueurs. Thèse de doctorat de l'université Pierre et Marie Curie en océanologie, météorologie et environnement, Paris (France)., 234p.
- SELLALI B., BENCHIKH S., OUNADI F., KHIARI N., EDDALIA N., SELLALI-MERABTINE H., REFES N., AZZOUZ M. et BOUDJELLAL B. 1999. Etude Diagnostic du littoral est de la baie d'Alger : détermination des causes de l'altération et identification des contaminants. *Contrat ISMAL, APPL*, décembre 1999 , 36p.
- SHOLKOVITZ E. R., 1978. The flocculation of dissolved Fe, Mn, Al, Cu, Ni, Co and Cd during estuarine mixing. *Earth and planetray. Sicence letters.*, 41, pp 77-86.
- SOURNIA A., 1973. La production primaire planctonique en Méditerranée. Essai de mise à jour. UNESCO. *Bulletin de l'étude en commun de la Médit.* Monaco.

TREGUER P. et LE CORRE P., 1975. Manuel d'analyse des sels nutritifs dans l'eau de mer (*utilisation de l'AutoAnalyseur II Technicon*). Laboratoire d'océanographie chimique, Université de Bretagne occidentale, 110p.

TREGUER P., DELMAS R. et LE JEHANS S., 1985. Conservativité et non conservativité de la distribution des matières nutritives et organiques, dissoutes et particulaire, en écosystèmes marin et estuarien. *Macrotidal, Océanis*, vol. 11, Fasc., pp 169-180.

UNEP/IAEA., 1985a. Determination of total chromium in marine sediment by flameless atomic absorption spectrophotometry. (*Draft*) *Reference Methods for Marine Pollution Studies*, n°31, UNEP, 13p.

UNEP/IAEA., 1985b. Determination of total copper in marine sediment by flameless atomic absorption spectrophotometry. (*Draft*) *Reference Methods for Marine Pollution Studies*, n°33, UNEP, 13p.

UNEP/IAEA., 1985c. Determination of total cadmium by flameless atomic absorption spectrophotometry. (*Draft*) *Reference Methods for Marine Pollution Studies*, n°27, UNEP, 13p.

UNEP/IAEA., 1986. Determination of total Manganese in marine sediment by flameless atomic absorption spectrophotometry. (*Draft*) *Reference Methods for Marine Pollution Studies*, n°38, UNEP, 10p.

ZIMNA D., 1976. Investigation into forms of iron in vistula water at mouth of sea and in water of Gdansk bay (in Polish). *Studia in materialy oceanograficzne* n°14., *chemia morza* n°2., pp 172-198.

Annexe

Annexe 1. Hydrologie île de Rachgoun

Stations	Z (m)	T (°c)	S (psu)	O ₂ Dis. (mg/l)	Ph	MES (mg/l)	MOP (%)	Chlt _a (mg/m ³)	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Si(OH) ₄ ⁻
RA 1	1	24,40	36,20	8,60	8,33	2,25	1,05	0,13	0,52	0,044	1,33
	20	23,50	36,50	8,55	8,32	3,00	1,12	0,52	1,52	0,144	3,25
	34	22,40	36,70	8,74	8,35	6,57	1,33	0,28	3,25	0,175	5,00
RA 2	1	24,60	36,15	7,60	8,37	5,00	1,38	0,17	0,25	0,032	0,85
	20	23,35	36,25	8,29	8,35	4,85	1,25	0,19	0,65	0,055	0,55
	35	22,30	36,45	8,50	8,34	5,42	2,35	0,22	1,63	0,111	1,35
RA 4	1	24,20	36,10	8,10	8,33	10,12	3,07	0,20	1,00	0,090	1,52
	20	23,00	36,45	8,35	8,31	15,00	3,25	0,29	0,95	0,123	0,95
	40	21,60	36,70	8,80	8,28	17,25	4,56	0,36	4,66	0,195	5,88
RA 5	1	24,60	35,55	7,70	8,32	2,16	2,36	0,17	1,24	0,070	2,00
	25	21,80	36,85	8,10	8,35	11,45	5,12	0,51	6,25	0,234	2,96
RA 6	1	25,00	36,75	8,20	8,31	3,56	3,17	0,09	0,62	0,034	0,70
	25	22,50	36,30	8,60	8,32	8,35	4,09	0,32	1,08	0,100	1,85
RA 11	1	24,90	35,60	7,70	8,33	3,45	3,56	0,22	0,17	0,060	1,52
	22	23,20	36,80	8,70	8,34	19,53	2,15	0,15	1,17	0,290	3,88
RA 12	1	24,50	35,60	8,40	8,34	2,25	0,35	0,13	1,05	0,070	0,87
	20	23,90	36,90	8,70	8,36	7,41	1,39	0,32	4,75	0,195	2,08
RA 15	1	23,90	35,39	7,60	8,36	1,95	0,89	0,09	0,55	0,080	2,23
	18	23,60	36,10	7,90	8,36	18,25	1,56	0,25	1,02	0,210	3,25
RA 16	1	24,80	35,45	7,90	8,36	3,19	1,25	0,15	0,19	0,050	1,05
	16	23,10	35,80	7,50	8,32	14,58	2,23	0,31	1,14	0,180	0,87
RA 17	1	25,00	35,65	7,60	8,32	3,00	1,58	0,42	0,13	0,050	1,15
	10	24,50	36,35	7,90	8,34	12,00	2,35	0,28	0,56	0,187	2,06
RA 19	1	23,90	36,50	8,30	8,30	2,30	0,45	0,21	0,11	0,045	0,55
	16	22,85	36,75	8,50	8,32	5,85	1,22	0,45	0,33	0,195	0,78
RA 20	1	24,00	35,85	8,40	8,32	5,89	0,95	0,12	0,62	0,055	1,05
	17	23,20	36,75	7,20	8,34	8,59	1,02	0,89	2,26	0,125	2,85
RA 21	1	25,10	35,95	7,60	8,30	5,47	1,56	0,38	0,55	0,091	1,00
	16	24,60	35,75	7,80	8,34	25,12	2,89	0,62	1,25	0,241	3,45
RA 25	1	25,00	35,95	7,70	8,35	7,14	1,56	0,25	1,02	0,075	1,09
	18	24,50	35,65	7,40	8,36	30,28	3,00	0,29	0,75	0,174	4,33
RA 26	1	25,20	36,00	8,30	8,33	5,56	1,85	0,36	0,25	0,093	0,68
	19	24,20	36,20	8,30	8,36	15,16	1,56	0,81	0,21	0,342	2,32
RA 29	1	25,00	36,30	8,00	8,34	6,85	1,58	0,11	0,63	0,190	3,26
	20	23,60	36,30	8,70	8,31	21,74	2,42	0,33	3,32	0,350	2,05
RA 30	1	25,00	36,00	7,90	8,35	9,00	1,95	0,09	1,05	0,090	1,68
	30	23,60	36,45	8,70	8,34	32,34	3,56	0,21	2,32	0,210	0,99
RA 31	1	24,70	35,80	7,40	8,33	27,30	1,17	0,11	0,62	0,040	1,33
	30	23,20	36,45	8,70	8,34	27,45	5,26	0,22	3,26	0,125	3,00

	1	24,60	35,65	8,00	8,35	7,89	0,26	0,25	0,25	0,035	2,00
RA 33	20	23,55	36,25	8,29	8,45	10,12	0,28	0,92	0,42	0,192	1,89
	30	23,00	36,65	8,60	8,60	25,18	3,59	0,68	2,15	0,312	3,05
	1	24,40	36,30	7,80	8,34	5,15	0,35	0,09	0,50	0,112	1,56
RA 34	20	23,50	36,40	8,21	8,30	10,18	0,82	0,28	1,23	0,098	2,15
	36	22,90	36,15	8,80	8,32	20,25	2,15	0,25	3,00	0,226	4,12
	1	24,50	36,70	7,60	8,32	3,74	1,05	0,38	0,15	0,115	0,87
RA 35	25	23,00	36,55	8,00	8,31	5,25	0,95	0,60	0,42	0,050	2,56
	52	22,40	36,45	8,10	8,30	7,85	1,95	0,55	1,00	0,241	6,55
	1	23,90	36,15	8,10	8,35	5,25	0,96	0,11	0,22	0,155	0,52
RA 36	20	22,85	36,55	8,35	8,32	7,90	1,25	0,33	0,36	0,145	3,32
	34	21,60	36,86	8,70	8,30	15,78	2,26	0,27	1,89	0,321	4,25
	1	24,30	36,37	8,20	8,33	5,17	1,02	0,74	0,24	0,055	0,35
RA 37	25	22,80	36,70	8,33	8,32	8,74	1,78	0,70	0,87	0,124	2,99
	48	21,60	36,85	8,70	8,34	17,02	2,09	0,67	1,95	0,210	6,87
<i>Moy.</i>		23,73	36,26	8,16	8,34	10,59	1,93	0,33	1,25	0,141	2,23
<i>S.d.</i>		1,00	0,41	0,43	0,04	8,06	1,19	0,22	1,30	0,086	1,54