

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHESCIENTIFIQUE

ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES DE LA MER ET DE L'AMENAGEMENT DU LITTORAL
ESSMAL



MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME
D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER

OPTION: *Environnement*

Thème :

**ACTUALISATION DE LA SYSTEMATIQUE DE LA
MACROFAUNE BENTHIQUE DE LA CÔTE
ALGERIENNE ET DISTRIBUTION DES DENSITES
DES PRINCIPALES ESPECES**

Présenté par : AMIRAT Lydia et BOULEKRAOUE T Souhila

Soutenu le 18 juillet 2009

Devant le jury :

- M ^{elle} . LOUANCHI F.	Présidente	ESSMAL
- M ^{elle} . KORICHI H.S.	Examinatrice	ESSMAL
- Mr. REFES W.	Examineur	ESSMAL
-Mr. GRIMES S.	Promoteur	ESSMAL

Sommaire

Introduction	1
Chapitre 1. Généralités	
1. Description synthétique de la côte algérienne	2
1.1 Morphologie littorale	2
1.2 Sédimentologie	3
1.3 Description des caractéristiques hydrologiques	4
1.4 Sources de pollution	5
1.5 Diagnostique environnemental de la zone côtière	10
2. Synthèse des travaux réalisés	10
Chapitre 2. Méthodologie	
1. Travaux en mer	14
1.1 Choix et localisation des stations	15
1.2 Stratégie d'échantillonnage	15
2. Compilation des résultats	16
Chapitre 3. Résultats et interprétations	
1. Approche pour la taxonomie	18
1.1 Polychètes	20
1.2 Crustacés	53
1.3 Mollusques	66
1.4 Divers	84
Chapitre 4. Discussion	
1. Analyse comparative de la densité sur la côte algérienne	89
1.1 Polychètes	89
1.2 Mollusques	93
1.3 Crustacés	96
1.4 Divers	98
2. Richesse et diversité spécifique de la côte algérienne	99
3. Richesse et diversité spécifique par groupes	100
3.1 Polychètes	100
3.2 Crustacés	101
3.3 Mollusques	102
Conclusion	104
Bibliographie	105
Annexes	

Introduction

La fraction benthique fait l'objet d'un intérêt particulier ces dernières décennies car sa connaissance constitue un élément clé dans le fonctionnement biologique des fonds marins; ces espèces sont d'excellents bio-indicateurs structuraux permettant de caractériser la qualité et la nature des fonds qu'elles occupent. Le terme de benthos du grec « benthos » signifie « profondeur » et correspond aux organismes vivant sur ou étroitement associés aux fonds marins, il est classiquement admis que le « macrobenthos » correspond aux organismes d'une taille (macroscopique) supérieure à 1 mm.

On distingue classiquement deux types de macrobenthos suivant que les organismes concernés colonisent des substrats durs (rochers) ou des substrats meubles (sables et vases) (Labrune, 2006).

L'étude que nous nous proposons de mener est une continuité des travaux sur la macrofaune benthique, initiés par le laboratoire des écosystèmes benthiques de l'École Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral (*ESSMAL*); qui vise à :

- Synthétiser les connaissances sur la diversité spécifique du macrozoobenthos des fonds meubles de la côte algérienne,
- Schématiser la situation du compartiment benthique de la côte algérienne.

Pour cela, la démarche adoptée s'articule autour de :

- L'actualisation taxonomique de la macrofaune benthique présente le long des côtes algériennes,
- L'étude de la richesse et diversité spécifique de la macrofaune benthique par groupes taxonomiques et par rapport à la systématique.
- Une analyse évolutive et comparative.
- L'autre objectif est de fournir des informations de référence pour quelques espèces parmi les plus importantes du compartiment benthique des substrats meubles de la côte algérienne et pouvant être intégrées dans une base de données structurée ou dans une banque de données relative à la biodiversité marine de la côte algérienne.

Chapitre 1. Généralités

1. Description synthétique de la côte algérienne

1.1 Morphologie littorale

La côte algérienne est caractérisée par une morphologie très diversifiée ; constituée essentiellement de reliefs rocheux, avec l'apparition de plages, dunes et falaises. (Leclaire, 1972 *in* Bakalem, 2009).

Le littoral algérien est marqué par l'étroitesse de son plateau continental en bordure des massifs montagneux côtiers et son extension au niveau des côtes basses au large des baies et golfes (Leclaire, 1972).

Trois secteurs sont à prendre en considération :

Secteur Ouest

Dominée par des falaises taillées dans des grès et argiles du miocène et du quaternaire, et s'étend de l'Ouest de Ténès jusqu'à l'Ouest du Chélif.

En face des caps (Falcon, Aiguille), le plateau continental du golfe d'Oran est très réduit et développé au débouché de la plaine côtière (Leclaire, 1972 *in* Bakalem, 2009).

Le golfe d'Arzew possède une brusque extension du plateau continental, avec une bordure littorale déformée ou accidentée par des rides dans le prolongement des structures émergées (Haddad, 1991).

Secteur centre

De la ville de Bejaïa Est à l'Ouest de Cherchell, le plateau continental est peu étendu avec une pente régulière caractérisé par des variations brusques de grandes amplitudes (Leclair, 1972).

Dans la région algéroise on compte deux baies : la baie de Bou Ismaïl et la baie d'Alger, qui sont géographiquement séparées par le massif de la Bouzaréah (Leclaire, 1972 *in* Bakalem, 2009).

De Dellys à Ras Bouak, la côte est homogène taillée dans une épaisse série détritique formée de schiste et de grès crétacés et paléogène. Entre Dellys et Cap Matifou, la morphologie est marquée par la présence de deux bassins néogènes celui de l'oued Sebaou et Isser, à ce niveau la bande littorale est recouverte de plages, dunes et falaises (Grimes et *al.* 2004).

Secteur Est

Il s'étend de la frontière Tunisienne à l'Est au méridien de Bejaïa à l'Ouest.

Le plateau continental s'élargit brusquement à partir de la ville de Béjaïa. (Grimes et *al.* 2004), limité par le Cap Carbon à l'Ouest et à l'Est par la ville d'El Aouana (Leclaire, 1972).

Le golfe de Jijel possède deux compartiments : un plateau sous-marin très accidenté et une pente très accore lui succédant vers le large. La partie Ouest du golfe de Jijel est caractérisée par des criques rocheuses accidentées isolant ainsi quelques plages sableuses, par contre sa partie Est constitue une plage uniformément continue (Gueraini, 2000).

Deux régions distinctes caractérisent le golfe de Skikda : la baie de Stora comprise entre la pointe Esrah et Ras Filfilah et la baie de Fetzara s'étendant de Ras Filfilah à Ras El Hadid.

La région d'Annaba est caractérisée par la présence de lagunes, dues à un ancien cordon dunaire, les plages du secteur Est s'étendent sur quelques mètres à quelques dizaines de mètres ; les paysages dunaires sont constatés au niveau des embouchures des cours d'eau tel que : oued Seybousse, et oued Nil (Grimes et *al.* 2004).

1.2 Sédimentologie

La sédimentologie peut avoir deux origines : biogène ou terrigènes (Grimes et *al.* 2004).

Dans la plupart des golfes et baies Algériens se succèdent de la côte vers le large: les dunes, plages et avant plages de la bordure littoral sableuse ; vasières ; sables et graviers calcaires ancien ; jusqu'aux boues à foraminifères du rebord continental.

D'Ouest en Est on distingue :

Secteur Ouest

Dans le golfe de Ghazaouet le sédiment est une transition entre revêtement calcaire (sables et graviers, entre 130 et 150 m de profondeur) et argileux ou calcaréo-argileux (vasières étendues sur la plate forme continentale et rebord du golfe de Ghazaouet) vers la frontière marocaine. Quand au sédiment siliceux il est représenté par du sable siliceux grossier au large du golfe de Ghazaouet (Amarouche et Debiche, 1991).

La nature et la distribution des sédiments dans la baie d'Oran ne correspondent pas à celles rencontrées sur la côte algérienne, ceci est lié à l'absence d'oueds et l'absence d'une bande côtière ou littorale de sables fins. Les fractions gravier et sable sont les composantes essentielles des sédiments provenant des débris biogènes (Leclaire, 1972 *in* Bakalem, 2009).

Le golfe d'Arzew est un milieu ouvert qui subit l'influence côtière (oueds). On y distingue 3 types de sédiments : le sédiment calcaire qui peut être pélitique (vases calcaires) ou arénétique (sable et gravier imprégnés d'oxyde de fer avec des débris de coquilles et de gastéropodes), le sédiment siliceux (sables et vasières silico-argileuses) à l'embouchure de l'oued Chélif et le sédiment argileux (boues) (Amarouche et Debiche, 1991).

Secteur centre

Au niveau de la baie de Bou Ismail on rencontre plusieurs facies, essentiellement les vases pures formant des vasières importantes de la côte vers le large, et les graviers envasés localisés aux niveaux les plus externes Est de la baie. On note aussi la présence des fonds rocheux à herbiers surtout dans la région Ouest (Grimes et *al.* 2004).

En baie d'Alger on distingue : les sables fins d'origine terrigène sur les petits fonds (Leclaire, 1972 *in* Bakalem, 2009), les sables envasées, vase sableuse et vase pure (qui forment une étroite bande côtière) au centre et au nord de la baie, en plus du facies rocheux et graveleux en face du massif de la Bouzaréah et du cap Matifou (Grimes et *al.* 2004).

Secteur Est

Lors de la campagne de Thalassa 1982, le rapport concernant la région de Béjaïa mentionnait qu'entre le littoral et l'isobathe 200 m, deux facies dominaient les sables et les sablons

siliceux sur la bande littorale et les boues silico-argileuses entre l'isobathe 40 m et la bordure continental (Madat, 2007).

Les faciès sédimentaires mis en évidence dans le golfe de Skikda sont : les sables fins sur les petits fonds qui forment une bande côtière, les sables fins envasés, les vases sableuses et vases pures dans la baie de Stora, les graviers à l'Ouest du cap de Fer tapissés par des prairies de Posidonies, les graviers envasés importants dans la baie de Fetzera avec de la vase pures, plus des fonds rocheux développés dans le cap de Fer et cap Akmes (Grimes et *al.* 2004).

Le golfe d'Annaba débute par des sables fins auquel succède une chaîne d'herbier de Posidonie installés sur substrat rocheux pour se terminer par des vases terrigènes mélangés à des débris de coquilles (Attoun et Bouzid, 2001).

1.3 Description des caractéristiques hydrologiques

Située aux latitudes moyennes, la Mer Méditerranée est soumise à un climat continental particulièrement sec, même en hiver. Son bilan hydrique est fortement négatif ; compensé par les échanges au détroit de Gibraltar. Les eaux Atlantiques peu salées (36,15 psu) entrent en Méditerranée en surface alors que les eaux typiquement Méditerranéennes ($S > 38$ psu) s'écoulent en Atlantique en profondeur.

La circulation des eaux en Méditerranée est caractérisée par un système à trois couches : Les eaux de surface, les eaux intermédiaires et les eaux profondes (Ait Ameer, 2007).

a) La circulation de surface

La circulation des eaux en Méditerranée peut être comparée à un moteur qui transforme l'eau Atlantique peu salée, entrant par le détroit de Gibraltar en surface en une eau dense appelée eau Méditerranéenne. Lorsque les eaux d'origine atlantique pénètrent dans le bassin occidental par le détroit de Gibraltar, elles forment une couche de surface d'eau atlantique modifiée (MAW. *Modified Atlantic Water*). Ces eaux de surface vont circuler d'Ouest en Est le long des côtes africaines en formant de vastes tourbillons anticycloniques (Millot, 1999 *in* Ait Ameer, 2007). Arrivés aux côtes algériennes, il porte le nom de 'Courant algérien'.

Ce courant se déstabilise aux alentours de 1 à 2° Est et engendre des tourbillons cycloniques et anticycloniques, ces derniers dérivent et grandissent et forme des tourbillons quasi-stationnaire de 100 à 200km de diamètre (Millot, 1999 *in* Athmani-Tidjani, 2008). Cette eau est soumise à l'évaporation et au mélange avec les eaux Méditerranéennes sous-jacentes pour atteindre une Salinité 38,3 psu au détroit de Sicile.

b) La circulation intermédiaire et profonde

Au détroit de Sicile l'eau levantine Intermédiaire (LIW, *Leventine Intermediate Water*) contribue aux flux sortant et pénètre dans le bassin occidental par la mer Tyrrhénienne (Millot, 1999 *in* Ait Ameer, 2007), elle circule sous les eaux atlantiques modifiées de surface ; et participe activement à la formation des eaux profondes du bassin occidental.

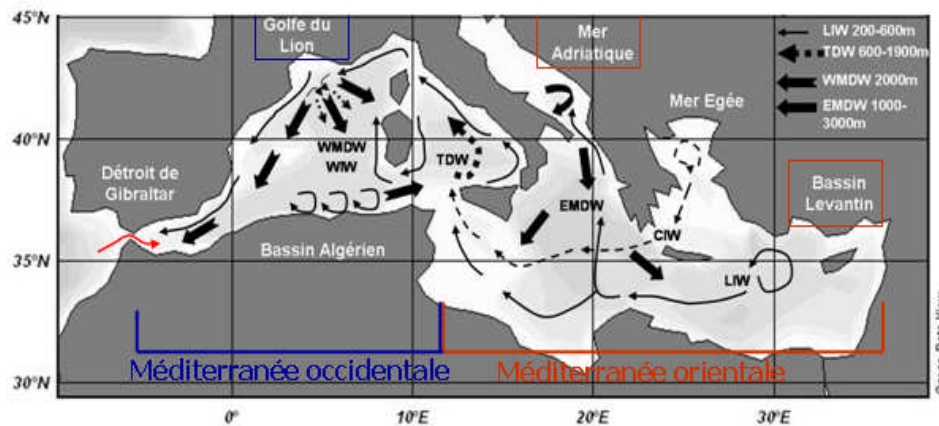
Le mélange de l'eau superficielle Atlantique et la LIW forment l'eau profonde du bassin ouest méditerranéen (WMDW, *West Mediterranean Deep Water*), qui plonge dans la zone centrale du golfe du lion pour tapisser le fond du bassin occidental.

L'eau intermédiaire d'hiver (WIW, *Winter Intermediate Water*), prend naissance sur le plateau continental du golfe du lion et dans le mer Ligur, et forme une veine d'eau entre la

MAW et la LIW, qui se retrouve jusque dans le bassin algérien (Benzohra et Millot, 1995 *in* Ait Ameer, 2007).

Des mesures récentes ont montré qu'une masse d'eau plus Salée, plus chaude et plus vieille que la WMDW, s'étend entre 600 et 1900 m dans le bassin algérien (Rhein et *al.* 1999 *in* Ait Ameer, 2007), appelée Eau Tyrrhénienne profonde (TDW), elle suit le même trajet que la LIW et contribuerait aux flux sortant au détroit de Gibraltar (Millot et *al.* 2006 *in* Ait Ameer, 2007).

La Figure ci-dessous (Figure 1), illustre la circulation globale dans le bassin occidental de la Méditerranée.



→ Eau Atlantique modifiée de surface (MAW)

Figure 1. Circulation globale en Méditerranée. LIW (eau levantine intermédiaire), TDW (eau dense tyrrhénienne), WMDW (eau profonde du bassin Ouest Méditerranéen), EMDW (eau profonde du bassin Est Méditerranéen) (Millot, 1999 *in* Ait Ameer, 2007).

1.4 Sources de pollution

Le bassin algérien est soumis à une forte pression humaine, il reçoit les eaux usées des grandes unités urbaines et industrielles avec une importante charge polluante (Grimes et *al.* 2004), à travers 24 oueds et 16 embouchures (Abdelkarim, 2003) lessivant les grands bassins versants et les terres agricoles, et véhiculant de grandes quantités de matériaux, de matière organique et de fertilisants (Grimes et *al.* 2004).

Suite au développement non contrôlé des activités humaines, différentes sources de pollution au niveau des régions bordières littorales sont apparues :

Source marine

Les principaux polluants du bassin algérien ayant pour origine la mer Méditerranée ou les navires sont :

- Les produits pétroliers véhiculés le long des côtes algériennes.
- Déversement délibéré par les navires, des eaux des cales et des ballasts en raison d'insuffisance de station de déballastage.
- Les immersions des déchets.
- Les débris persistants et les eaux usées rejetées par les bateaux qui échouent dans les eaux côtières (Abdelkrim, 2003).

Source industrielle

Les plus importantes unités industrielles qui influent sur la côte algérienne sont :

- Les usines chimiques : usine de zinc de Ghazaouet et les usines de conserverie et des pâtes à papier de Béjaïa et Chlef ;
- Unité de Skikda : Chlore, soude et mercure ;
- Unité SONIC et SONATRACH du golfe d'Arzew qui déverse des déchets basiques contenant de la matière organique biodégradable altérant le bilan d'oxygène ;
- Usine pétrochimique : Arzew, Alger, Bejaïa et Skikda ;
- Centrale thermique : Marsa El Hadjadj et DjenDjen (Abdelkrim, 2003).

Source Atmosphérique

Ce sont des substances polluantes (tel que les métaux lourds) provenant des particules et des poussières dégagées par les complexes d'engrais phosphates ainsi que les cimenteries (Rais hamidou, Béni Saf, Chlef, Béjaïa) (Abdelkrim, 2003).

Source Urbaine

Les eaux usées domestiques sont l'une des causes majeures de dégradation de l'écosystème côtier algérien. Chargées essentiellement de matière organique, de matière en suspension, de détergent et d'huiles lubrifiantes ; génèrent des pollutions organiques et chimiques. Cette situation s'aggrave en l'absence de filières de traitement des eaux usées avant leur aboutissement en mer (Grimes, 2003 –BDN-MEDPOL-PACMED, 2004).

Les principales sources de pollutions sont rapportées par secteurs dans les Figures 2, 3,4 et 5.

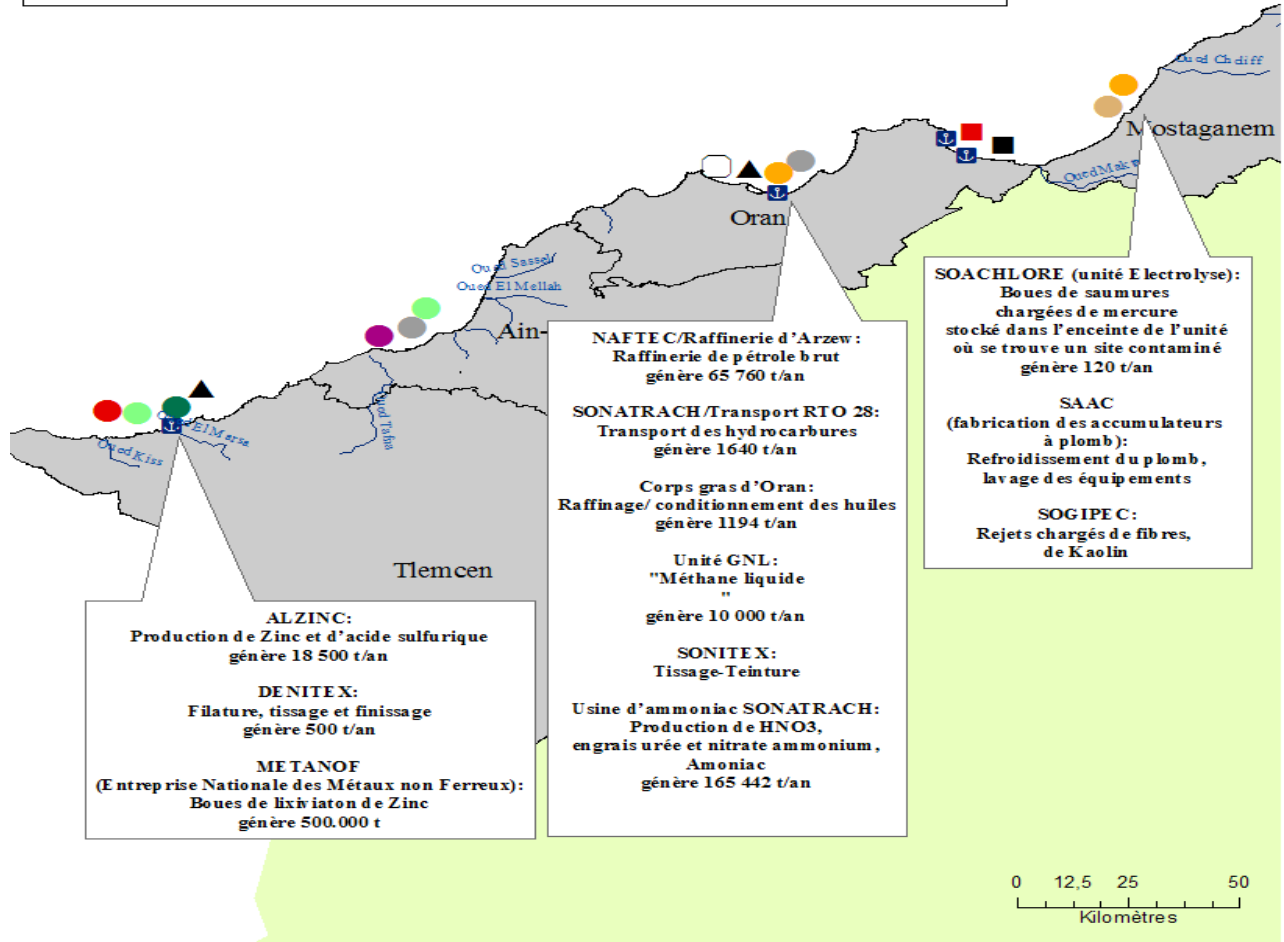
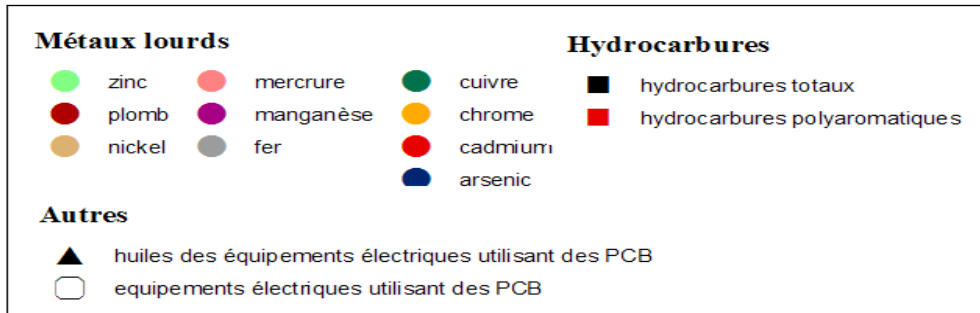


Figure 2. Types de pollutions dans le secteur Ouest (Ghazaouet, Oran et Mostaganem) de la côte algérienne (Source : Grimes, 2003- BDN - MEDPOL - PACMED).

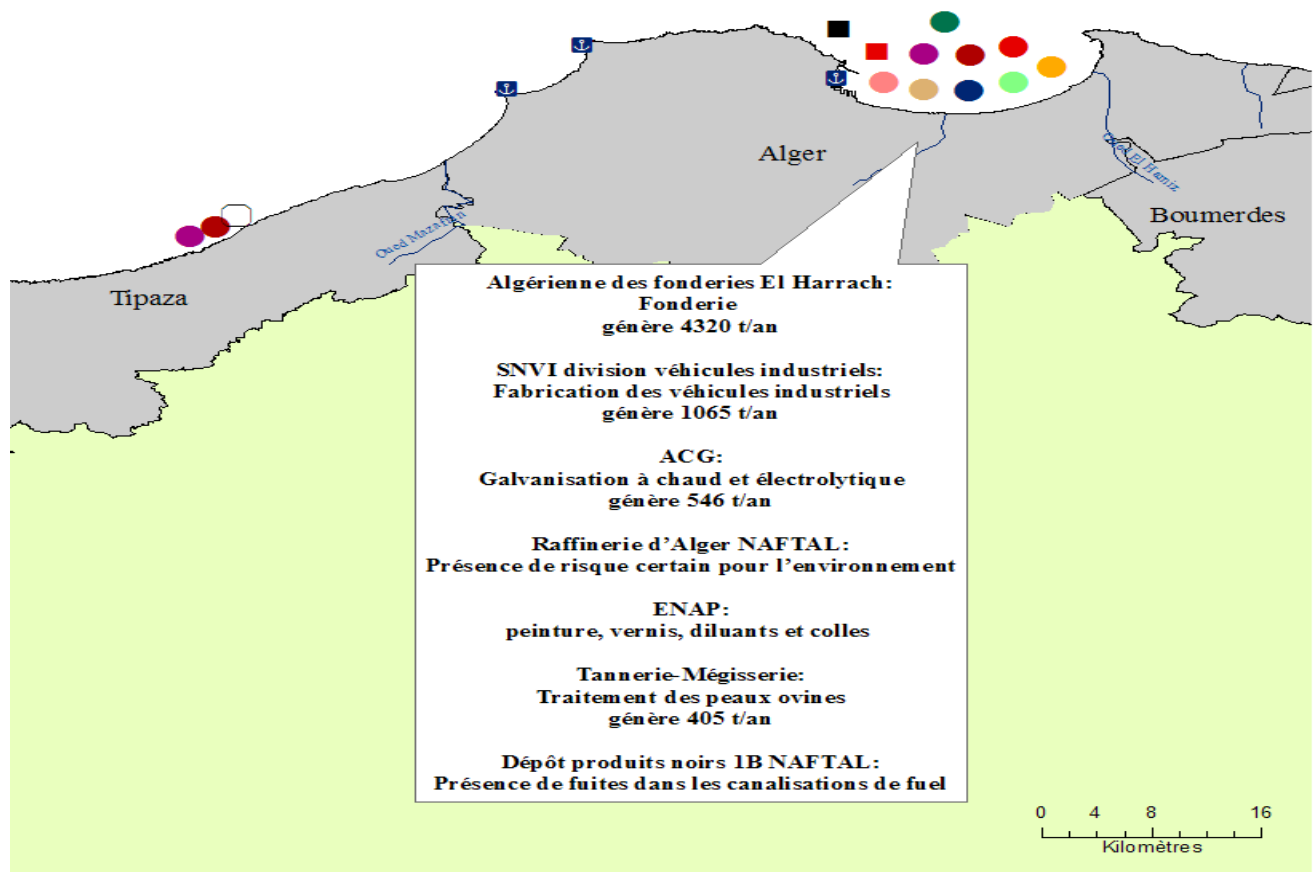
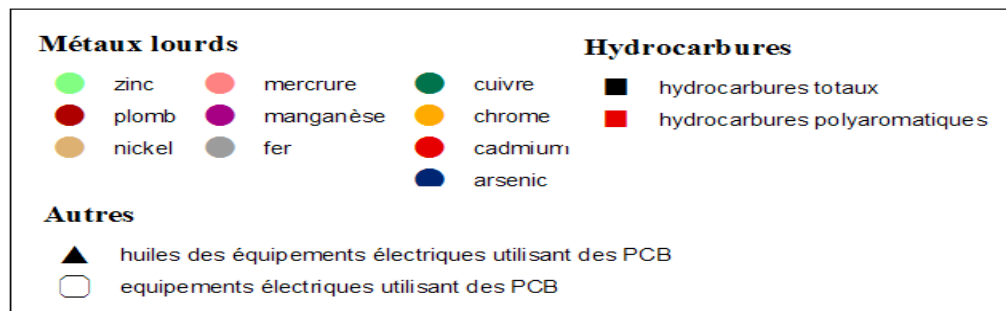


Figure 3. Types de pollutions dans le secteur centre (Tipaza, Alger et Boumerdes) de la côte algérienne (Source : Grimes, 2003- BDN - MEDPOL - PACMED).

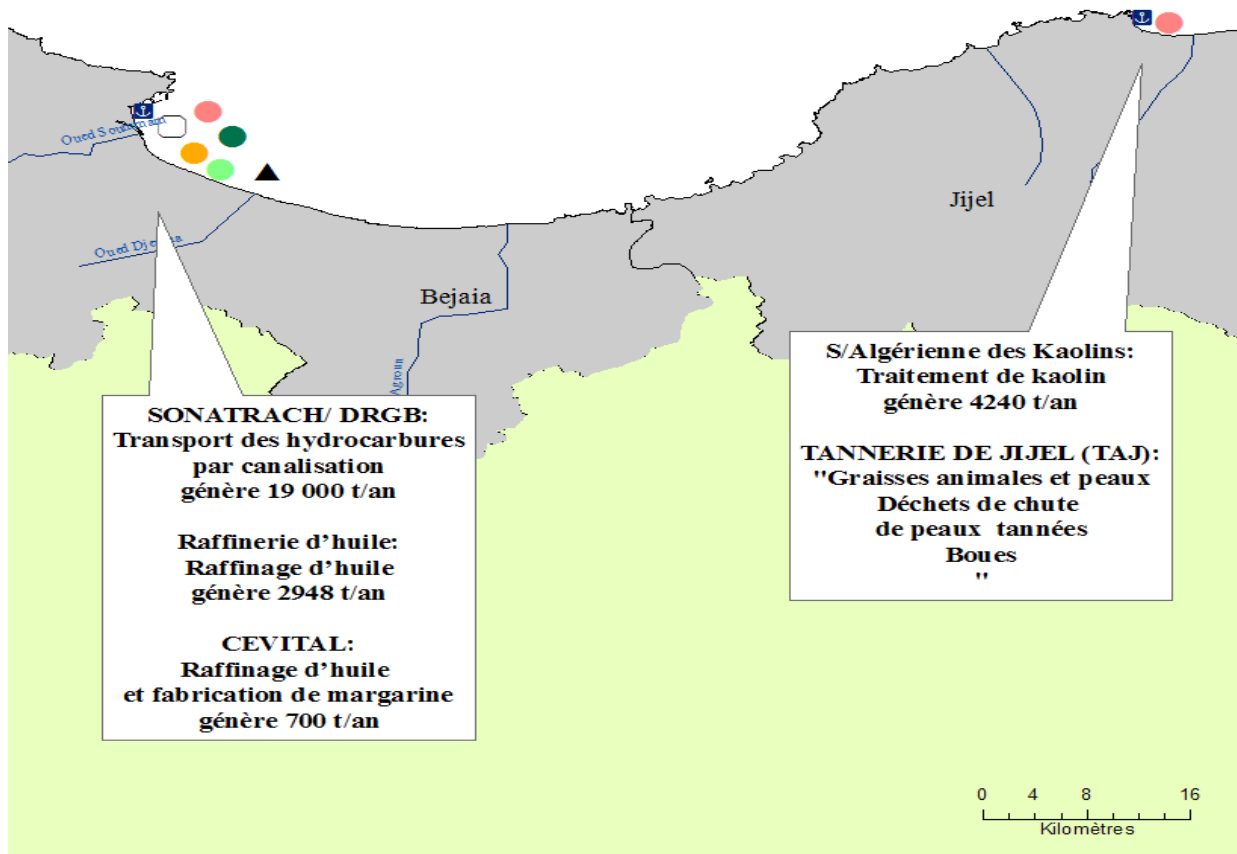
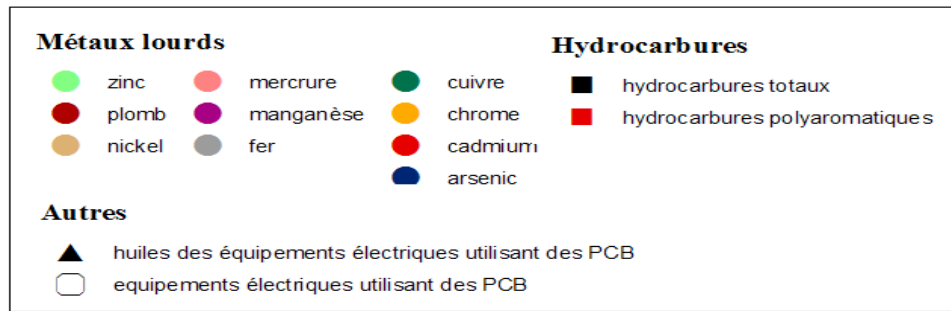


Figure 4. Types de pollutions dans le secteur Est (Béjaïa et Jijel) de la côte algérienne (Source : Grimes, 2003- BDN - MEDPOL - PACMED).

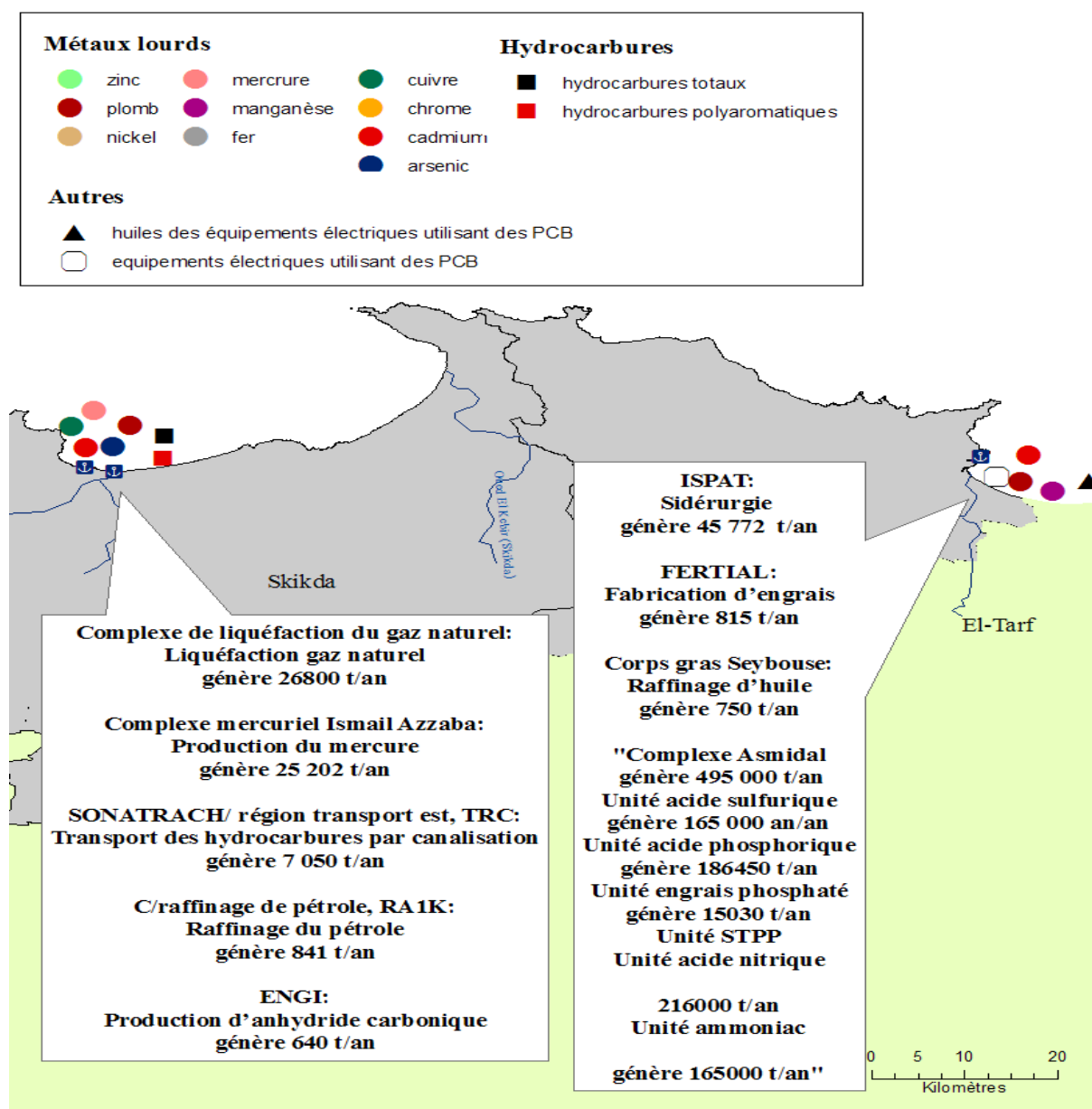


Figure 5. Types de pollutions dans le secteur Est (Skikda et Annaba) de la côte algérienne (Source : Grimes, 2003- BDN - MEDPOL - PACMED).

1.5 Diagnostic environnemental de la zone côtière

Les études menées sur la pollution des eaux côtières algériennes ont mis en évidence la cause réelle de la dégradation du milieu marin, liée essentiellement au manque de traitement des eaux usées domestiques et industrielles, aux déversements de pesticides, d'hydrocarbures et à la présence de micro organismes pathogènes. Toutes ces matières arrivent en milieu marin par le biais des oueds, le lessivage des terres, les retombées atmosphériques avec une certaine répartition quantitative entraînant des modifications sur la faune, la flore et la santé humaine (Hamzaoui, 1983).

2. Synthèse des travaux réalisés

Les peuplements benthiques ont fait l'objet d'un grand nombre de travaux de recherches sur la côte ; la majorité des travaux dont certains fragmentaires et ponctuels d'inventaire faunistiques sont représentés dans le Tableau ci-dessous (Tableau 1).

Tableau 1. Synthèse des travaux réalisés sur le peuplement benthique sur la côte algérienne.

Auteur	Année	Intitulé
Bakalem et Romano	1978	Étude de la dynamique des peuplements benthiques de la baie d'Alger.
Bakalem	1979	Contribution à l'étude des peuplements benthiques de la baie d'Alger.
Bakalem et Romano	1981	Cartographie des peuplements benthiques de la baie d'Alger.
Bakalem et Romano	1981	Peuplements benthiques du Cap Djenet. Établissement d'un état zéro.
Arkam	1995	Impact de la pollution industrielle et domestique sur les peuplements macrozoobenthiques de la région de Skikda (ancien port, nouveau port, golfe de Skikda).
Bounougha	1996	Contribution à la connaissance des peuplements macrozoobenthiques du golfe d'Annaba : structure et organisation.
Abdiche et Doudou	1998	Approche de la pollution par les bio-indicateurs : structure et organisation des peuplements macrozoobenthiques du port d'Annaba.
Bakalem et Romano	1982	Pollution et peuplements benthiques dans la région algéroise
Bakalem et Romano	1983	Baie de Bou Ismail: peuplements benthique de la zone Sidi Fredj Fouka Marine.
Bakalem <i>et al.</i>	1983	Contribution à l'étude des peuplements benthiques de substrat meuble des petits fonds de la région Est algéroise.
Bakalem et Romano	1985	Étude des peuplements benthiques d'un milieu perturbé: le port d'Alger.
Bakalem et Romano	1986	Les peuplements benthiques du port d'Alger: Mollusques, crustacés, polychètes.
Bakalem <i>et al.</i>	1986	Cartographie des peuplements benthiques du port d'Alger.
Rebzani-Zahaf <i>et al.</i>	1988	Les peuplements macrozoobenthiques du port d'Alger: évolution spatio temporelle.
Bakalem et Romano	1989	Les peuplements benthiques des fonds meubles de Béjaïa.
Bakalem <i>et al.</i>	1989	Peuplements macrobenthiques du port d'Alger.
Refes	1989	Contribution a la connaissance des peuplements benthiques de la baie de Bou Ismail, les peuplements benthiques d'El Djamila.
Rebzani-Zahaf	1990	Les peuplements benthiques du port d'Alger: évolution temporelle, impact de la pollution.
Hassam	1991	Contribution à l'étude des peuplements macrobenthiques du secteur Est de la baie de Bou Ismail.
Oulmi	1991	Contribution à l'étude des peuplements macrobenthiques de la baie de Bou Ismail.
Rebzani-Zahaf	1992	Contribution macrobenthique du port d'Alger : Impact de la pollution.
Grimes et Bakalem	1993	La pollution en milieu portuaire: les peuplements macrobenthiques du port de Skikda.
Boudjakdji	1995	Impact de la pollution industrielle et domestique sur les peuplements macrozoobenthiques du port d'Oran (Ouest algérien).
Bensmail et Maafri	1996	Contribution à la connaissance des peuplements macrozoobenthiques de la région de Béjaïa (golfe et port):structure et organisation.
Houat <i>et al.</i>	1996	Pollution et bio-indicateurs des peuplements macrozoobenthiques de la région d'Arzew (golfe d'Arzew, port d'Arzew et port de Bethioua).
Bakalem et Romano	1996	Étude des peuplements benthiques de la région Sidi-Fredj Fouka Marine.

Grimes et Kaidi	1996	Note préliminaire sur la diversité de la macrofaune benthique des fonds meubles d'un site unique: les îles Habibas.
Grimes et Boudjakdji	1996	La pollution en milieu portuaire: notes préliminaires sur l'impact de la pollution industrielle et domestique sur le macrobenthos du port d'Oran.
Laddi	1999	Structure actuelle de la macrofaune benthique des fonds meubles des régions de Béjaïa, Skikda et d'El Kala et évolution à court, moyen et long terme.
Sadi	1999	Organisation de la macrofaune benthique du port et du golfe d'Arzew : image actuelle, évolution à court, moyen et long terme.
Ouerd	1999	Organisation de la macrofaune benthique du port de Bethioua et du golfe d'Arzew: image actuelle et évolution à court, moyen et long terme.
Djellouli	1999	Contribution à la connaissance des peuplements macrozoobenthiques du secteur Est du golfe d'Oran.
Kheznadji	1999	Contribution à l'étude des peuplements macrozoobenthiques du secteur Ouest du golfe d'Oran.
Deghou	1999	Contribution à l'étude des peuplements macrozoobenthiques du secteur centre du golfe d'Oran.
Gueraini	2000	Organisation et structure de la macrofaune benthique des ports d'Algérie: port de Djendjen (état de référence) et port de Jijel (image actuelle et évolution à long terme).
Benali	1999	Évolution de la structure de la macrofaune benthique du port d'Oran, image actuelle et évolution entre 1995 et 1997.
Grimes et Arkam	1997	Notes préliminaires sur l'organisation des peuplements macrozoobenthiques de la région de Skikda (golfs, ancien et nouveau port) sous l'effet de la pollution.
Mammar Bassata	1998	Contribution à la connaissance de la macrofaune benthique des fonds meubles des golfs de Béjaïa, Skikda, Annaba et des ports d'Oran et de Béjaïa.
Abdelkrim et Zegar	2000	Macrofaune benthique du port et du golfe de Ghazaouet.
Abdesslam Fatma	2001	Contribution à la connaissance de la macrofaune benthique des fonds meubles des ports d'Oran, d'Arzew et de Bethioua.
Djermouli	1998	Contribution à la connaissance des fonds meubles en milieu perturbés :port d'Annaba, Djendjen et de l'ancien et le nouveau port de Skikda.
Grimes	1998	Fluctuation numérique de la macrofaune benthique sur les principaux ports algériens.
Grimes	1998	La pollution en milieu portuaire: Approche de la pollution industrielle et domestique à travers la distribution du macrozoobenthos du port d'Oran.
Grimes	1998	Modèles de distribution des peuplements macrozoobenthiques des milieux portuaires algériens.
Grimes	1998	Bio évaluation et structuration de la macrofaune benthique des ports algériens.
Amar	1998	Étude des peuplements macrobenthiques du golfe d'Arzew.
Grimes et Arkam	1998	Impact des rejets industriels et domestiques sur les peuplements macrozoobenthiques de la région de Skikda.
Grimes et Abdiche	1998	Approche de la pollution au port d'Annaba à travers la macrofaune benthique: situation en été1997.
Grimes et Bensmail	1998	Organisation de la macrofaune benthique d'un milieu perturbé:Le port de Béjaïa.
Dehag	2001	Contribution à la connaissance de la macrofaune benthique de la côte algérienne: golfe et port d'Oran, port d'Arzew et région d'El Kala.
Benbara et chennit	2003	Contribution à la connaissance de la macrofaune estivale des fonds meubles du secteur de Bou Ismail et évolution entre 1988 et 1999.
Khemache et Boutalbi	2001	Macrozoobenthos et bio-indicateurs en milieu perturbés: cas du port et de la petite rade d'Alger en période estivale.
Grimes et Gueraini	2001	Étude de référence de la macrofaune benthique du port de Djendjen.
Grimes et Gueraini	2001	Macrozoobenthos d'un milieu portuaire perturbé: port de Jijel.

Benbara et chennit	2003	Image actuelle et évolution à long terme des peuplements de la macrofaune benthique de la baie d'Alger 1978-1999 et à court terme des peuplements macrozoobenthiques du port d'Oran 2000-2001.
Rebzani-Zahaf	2003	Les peuplements macrobenthiques des milieux portuaires de la côte algérienne : Alger, Béjaïa et Skikda.
Grimes et <i>al.</i>	2004	Biodiversité marine et littorale algérienne.
Bakalem	2009	Contribution a l'étude des peuplements benthiques du plateau continental algérien.
Grimes et <i>al.</i>	Sous presse	New records of marine amphipod fauna (Crustacea: Peracarida) on the Algerian coast.

Chapitre 2. Méthodologie

Les différentes méthodes utilisées pour l'obtention des échantillons et leurs traitements par la suite se basent sur :

1. Travaux en mer

Tous les travaux réalisés à bord du navire océanographique de recherche «M.S Benyahia», par l'équipe du laboratoire des écosystèmes benthiques de l'ESSMAL (École Supérieure des Sciences de la mer et l'Aménagement du Littoral) entre 1995 et 1999 ont suivi la même procédure et se sont déroulés durant la saison estivale. Le Tableau ci-dessous (Tableau 2), représente les zones qui ont été étudiées ainsi que le nombre de stations.

Tableau 2. Zones étudiées sur la côte algérienne (source : Grimes, données personnelles).

Régions	Année	Nombre de stations
El Kala	1998	7
Golfe d'Annaba	1996	24
	1998	4
Golfe de Béjaïa	1996	17
	1997	6
	1998	4
Baie d'Alger	1978-1999	39
Baie de Bou Ismail	1999	41
Golfe d'Arzew	1996	20
	1997	21
Golfe d'Oran	1997	55
	1998	5
Golfe de Ghazaouet	1998	29
Port d'El Kala	1996	4
Port d'Annaba	1996	33
	1998	8
	1995	4
Ancien port de Skikda	1997	3
	1998	5
	1995	10
Nouveau port de Skikda 1995	1997	4
	1998	7
Port de Djendjen	1997	36
	1998	5
Port de Jijel	1997	10
Port de Béjaïa	1995	12
	1997	3
	1998	6
Port d'Alger	1999	48
Port d'Arzew	1996	14
	1997	13
	1998	9
Port de Bethioua	1996	11
	1997	11
	1998	4
Port d'Oran	1995	25
	1996	6
	1997	33
Port de Ghazaouet	1998	16
Port de Ghazaouet	1998	15
Total des stations		627

1.1 Choix et localisation des stations

La localisation des stations répond à trois critères :

- L'étude de zones différentes pour comparer entre les structures des peuplements afin de mettre d'éventuels gradients de perturbation en évidence ;
- La plus large couverture de la surface possible;
- L'étude de l'évolution des peuplements dans les différentes régions.

La caractérisation de l'habitat nous amène à récolter de l'information générale sur la station et certains paramètres de l'habitat. Ces informations faciliteront la compréhension des résultats obtenus. La Figure ci-dessous indique la localisation des stations ayant fait l'objet de cette étude (Figure 6).

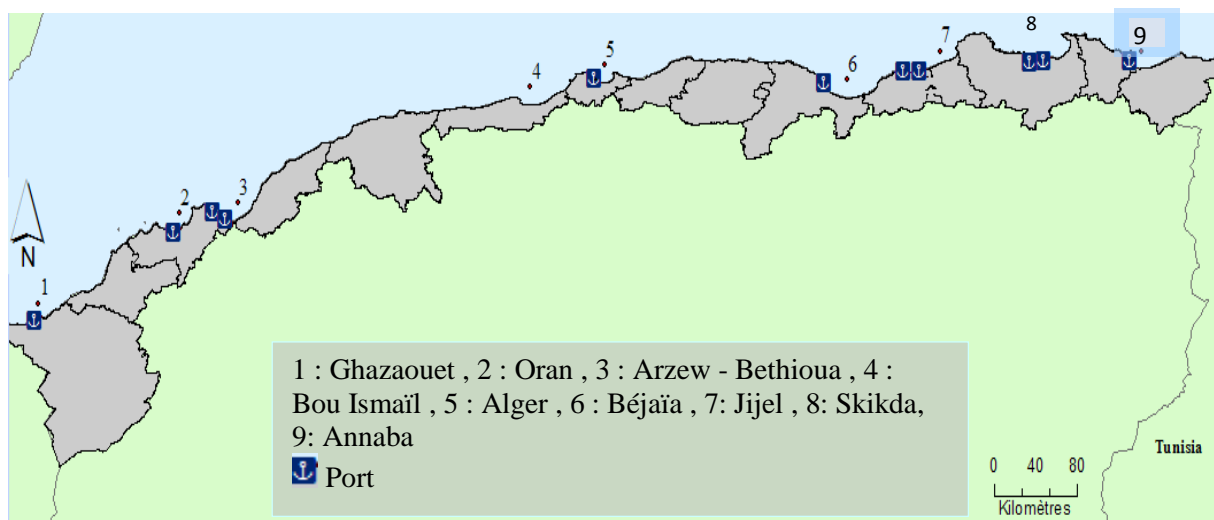


Figure 6. Zones étudiées sur la côte algérienne.

Les stations traitées apparaîtront dans le chapitre résultats et interprétation (chapitre 3) sur les cartes de distribution des espèces principales.

1.2 Stratégie d'échantillonnage

Les échantillons ont subi le traitement classique de la macrofaune benthique des substrats meubles ; les différentes étapes de ce traitement (récolte, conservation, tri et identification) sont bien décrites dans différents travaux : Arkam (1996), Deghou (1999), Djellouli (1999), Kheznadji (1999), Boudjakji (1996), Benali (1999), Haouat et *al* (1998), Sadi (1999), Ouerd (1999), Bensmail et Maafri (1998), Laddi (1999), Bounouagha et Taftichte (1998), Abdiche et Doudou (1998), Dehag (2001), Benbara (2001), Gueraini (2000), Chennit (2001), Khemache et Boutalbi (2001), Abdelkrim et Zegar (2000), Djermouli (1998), Benbara et Chennit (2003).

Il y'a lieu de préciser que pour les besoins de cette étude que les travaux d'échantillonnage ont été réalisés à l'aide d'une benne piocheuse de type Van Veen qui permet d'effectuer des prélèvements quantitatifs du zoobenthos. Chaque station fait l'objet de deux coups de bennes. La surface du sédiment prospecté est de 0.25 m².

L'identification des espèces (position systématique) est basée sur une documentation spécialisée (Grimes, données personnelles):

Sars (1899), Koehler (1921), Fauvel (1923), Chevreux et Fage (1925), Fauvel (1927), Bouvier (1940), Tattersal *et al.* (1951), Anonyme (1951), Ushakov (1955), Barret et Yonge (1958), Perrier (1963), Grossu (1962), Pasteur-Humbert (1962), Wienkauf (1862), Luther *et al.* (1965), Tortonese (1965), Tebble (1966), Băcescu (1967), Zariquiey (1968), Parenzan (1970), Rield (1970), Lagardere (1971), Bellon-Humbert (1977), Parenzan (1974), Lincoln (1979), Fauchald & Jumars (1979), Bauchot et Pras (1980), Zariquiey (1981), Nordsieck (1982), Bellan-Santini *et al.* (1982), Ruffo (1982), Ingle (1983), George *et al.* (1985), Jones et Baxter (1987), Fisher *et al.* (1987), Fisher *et al.* (1987), Bellan-Santini *et al.* (1989), Ruffo (1989), Ruffo (1991), Bellan-Santini (1993).

2. Compilation des résultats

Une fois les espèces identifiées ; des listes faunistiques ont été établies et compilées sur support informatique pour un traitement de l'information par la suite.

La première phase de notre travail consiste à établir un inventaire complet de la macrofaune benthique présente sur les fonds meubles de la côte algérienne (golfs, baies et ports) entre 1995 et 1999 pour une profondeur comprise entre 0 et 140 m, sur la base des travaux personnels de Mr Grimes (sous presse).

Une actualisation systématique de 1370 espèces macrobenthiques des différents groupes taxonomiques (Polychètes, Crustacés, Mollusques et divers) a été opérée sur les listes des espèces présentes dans les annexes des mémoires traités.

Selon les résultats obtenus par Grimes *et al.* (2004), le nombre d'espèces concernant les mêmes phylums recensés sur la côte algérienne est de 1693 espèces comprises entre 0 et 200 m de profondeur.

L'actualisation taxonomique consistait à remplacer l'ancien taxon d'une espèce par le nouveau taxon et ce à partir d'une liste d'équivalence fournie par Mr Grimes actualisée en collaboration avec le Professeur Jean Claude Dauvin et son équipe (Station Marine de Wimereux, Université de Lille, France).

26 espèces ont été sélectionnées sur la base de leurs abondances et/ou de leurs fréquences (> 7%) dans l'ensemble des stations) pour une analyse de leur distribution spatiale, et l'établissement d'une référence nationale de ces espèces devant servir ultérieurement pour le suivi du milieu et du compartiment benthique des substrats meubles plus particulièrement.

Pour les 26 espèces retenues, des fiches de synthèse ont été élaborées à partir d'une recherche bibliographique. Ces fiches contiennent des informations telles que la répartition bathymétrique et géographique, le type de substrat dans lequel ces espèces vivent, leur régime alimentaire etc....

Des cartes illustrant¹ la densité de ces espèces dans les golfs, ports et baies de la côte algérienne ont été élaborées à partir d'une liste d'abondance fournie par M. Grimes (données personnelles).

Le Tableau ci-dessous (Tableau 3) regroupe les espèces, ainsi que leurs degrés d'abondance.

¹ Nous avons délibérément choisi de ne présenter que les cartes de la distribution de la densité les plus significatives pour illustrer l'importance des espèces.

En dernier lieu, la manipulation du PRIMER à été abordée, faute de temps, nous n'avons pu synthétiser nos résultats ; c'est un logiciel qui permet de calculer la distance taxonomique entre les espèces ainsi que les indices de diversité et distinction taxonomique.

Tableau 3. Espèces considérées.

Espèce	Groupe systématique	Ports	Golfes	Observation
<i>Abra alba</i>	Mollusques	+++	++	Fréquente et abondante dans tous les ports.
<i>Ampelisca typica</i>	Crustacés		++	Fréquente dans les golfes du secteur Ouest.
<i>Ampelisca brevicornis</i>	Crustacés		+	Fréquente dans tous les golfes, un peu moins dans le secteur Ouest.
<i>Aapseudes latreillii</i>	Crustacés	+		Fréquente uniquement dans le port d'Alger.
<i>Aapseudes spinosus</i>	Crustacés	+	++	Fréquent dans les baies et les golfes.
<i>Aspidosiphon mulleri</i>	Divers	+	+	Très fréquente dans le port d'Oran, et Alger.
<i>Capitella capitata</i>	Polychètes	+++		Absente dans le port de Jijel et Djendjen.
<i>Chaetozone setosa</i>	Polychètes	+++		Absente dans le port d'El Kala.
<i>Cirriformia tentaculata</i>	Polychètes	+++		Fréquente dans tous les ports.
<i>Corbula gibba</i>	Mollusques	+++	+++	Très fréquente dans les ports d'Oran, Djendjen, Alger, et Annaba.
<i>Corophium rotundirostre</i>	Crustacés	+		Absente dans le secteur Est.
<i>Eunice vittata</i>	Polychètes		+++	Absente dans le golfe de Béjaïa.
<i>Glycera capitata</i>	Polychètes	++		Absente dans le port de Jijel et El Kala.
<i>Heteromastus filiformis</i>	Polychètes	+++		Absente dans le port de Jijel.
<i>Iphinoe tenella</i>	Crustacés	++		Absente dans les ports de Ghazaouet, Jijel, et El Kala.
<i>Iphinoe inermis</i>	Crustacés	++		Absente dans les ports : d'Alger, Ghazaouet, Jijel, Ancien port de Skikda, Annaba et El Kala.
<i>Loripes lacteus</i>	Mollusques	++		Absente dans les ports : Ghazaouet, Jijel.
<i>Lumbrineris latreilli</i>	Polychètes	++	++	Absente dans la baie d'Alger.
<i>Neanthes caudata</i>	Polychètes	+++		Absente dans les ports de Béjaïa, Jijel et nouveau port de Skikda.
<i>Nephtys caeca</i>	Polychètes	++	++	Absente dans la baie d'Alger.
<i>Nucula nucleus</i>	Mollusques	++		Absente dans les ports d'Oran, Alger, Jijel et El Kala.
<i>Oligochaeta nd</i>	Divers	++	+	Marque sont absence dans les ports et golfe de Ghazaouet, Jijel et El Kala.
<i>Phtisica marina</i>	Crustacés	+		Absentes aux ports de Ghazaouet, Bethioua et Jijel
<i>Tellina pulchella</i>	Mollusques	++		Absente aux ports de Jijel et El Kala.
<i>Tharyx marioni</i>	Polychètes	+		Absente dans les ports de Ghazaouet, Bethioua, Jijel, Annaba et El Kala.

+ : Peu abondante , ++ : Abondante , +++ : Très abondante

Chapitre 3. Résultats et interprétations

1. Approche pour la taxonomie

La taxinomie ou taxonomie est la science qui a pour objet de décrire les organismes vivants et de les regrouper en entités appelées taxons, afin de pouvoir les identifier puis les nommer et les classer. Cette classification sous la forme d'un arbre, depuis une racine incluant tous les êtres vivants existants ou ayant existé, jusqu'aux individus. Chaque nœud de l'arbre définit un taxon, qui groupe tous les sous-taxons qu'engendre le nœud, c'est l'analyse génétique qui a permis de redéfinir certaines espèces, ces espèces sont nommées selon le système binomial où le nom d'une espèce est la combinaison de deux mots latins généralement écrits en italiques : un nom de genre, suivi d'une ou deux épithètes spécifiques.

La taxonomie permet l'obtention des :

- Inventaires de la biodiversité;
- Indicateurs biologiques des changements (exemple: réchauffement de la planète);
- Identités et actions et/ou contrôle des espèces invasives;

La taxonomie n'est pas une fin en soi, mais un moyen car l'information qui y est associée est à la base de toute la biologie et donc de la gestion environnementale.

Pas de Taxonomie = Pas de Connaissance.

Les 26 espèces sélectionnées sur la base de leur fréquence et de leur abondance appartiennent aux ordres figurant dans le tableau 4 ;

Tableau 4. Ordres des espèces sélectionnées.

	Polychètes	Crustacés	Mollusques	Divers
Ordre	- Canalipalpata - Aciculata - Capitellida - Phyllodocida	- Amphipoda - Tanaidacea - Cumacea	- Vénéroïda - Nuculoidae - Enheterodonta incerta sedis - Myoida	- Aspidosiphoniformes - Oligochaeta

Les fiches établies pour les espèces sélectionnées (26 espèces) sont basées sur les données du « registre européen des espèces marines (ERMS, 2002) ; Créé en 1998, actualisé régulièrement par des experts mondiaux en taxonomie. De ce fait il en résulte une liste d'espèces pour les eaux marines européennes.

La première version a été publiée dans un livre (Costello et *al.* 2001), la Figure 7, qui illustre les différents sites d'échantillonnage ainsi que les sites de référence de l'ERMS.

On a également fait référence à la base de données MEDIFAUNE (2002), mise au point par Fredj et *al.* (2002). Elle rassemble des données factuelles sur les espèces de la faune de Méditerranée et de la mer noire depuis 1758 à nos jours ; elle porte sur 5374 espèces sur les 7277 espèces répertoriés en Méditerranée (juillet 2001).

Des compléments d'informations ont été apportés à partir des thèses et articles, ainsi que les sites internet. Cette recherche bibliographique a mis en évidence l'étendue des insuffisances sur certains groupes systématiques et sur certaines espèces.

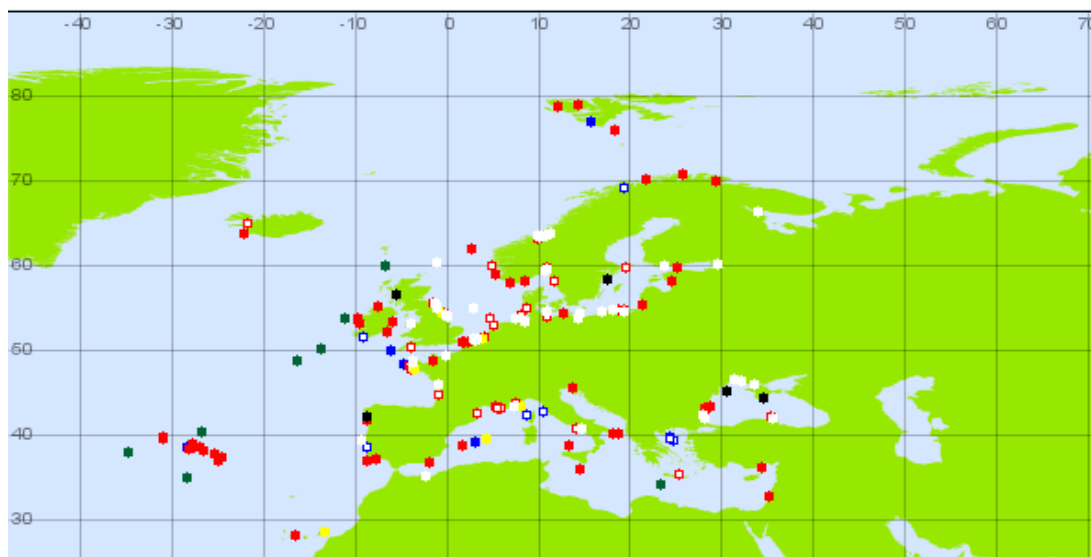


Figure 7. Carte de localisation des différents sites d'échantillonnages de l'ERMS.

- **ATBI Sites de référence:** All Taxon Biodiversity Inventory (ATBI). Ce site inventorie un large composant des biotes afin de produire un inventaire de la biodiversité taxonomique sur des petites îles considérées comme vierges et protégées des effets directs de l'homme.

- **LTBR Sites de référence:** Long-Term Biodiversity Research (LTBR) Sites destinés à la recherche sur la biodiversité à long terme visant à comprendre les processus qui régissent l'origine, l'entretien et le changement de la biodiversité marine, y compris les impacts humains. LTBR sites sont gérés par un ou plusieurs instituts engagés dans l'avenir et peuvent être les nœuds de réseaux régionaux, impliquant un certain nombre de sites satellites de la même région.

- **Normal Focal sites:** Mêmes critères que les sites de référence.

- **LTBR Focal sites:** sites de recherche sur la biodiversité à long terme, centrée sur les sites des laboratoires de recherche marine en Europe.

- **Autres sites:** estuaires, lagunes, deltas, d'eau profonde (plaines abyssales, les crêtes) et des sites d'habitat pélagique.

- **Candidat référence sites:** site proposé comme un site de référence, qui n'a pas été sélectionné.

- **Candidat Focal sites:** un site proposé comme site Focal possible, qui n'a pas été sélectionné.

- **MARBEF DSOORS sites:** sites proposés au cours du projet MARBEF dans les mers profondes et l'océan ouvert.

1.1 Polychètes

Cirriiformia tentaculata (Spencer, 1986)

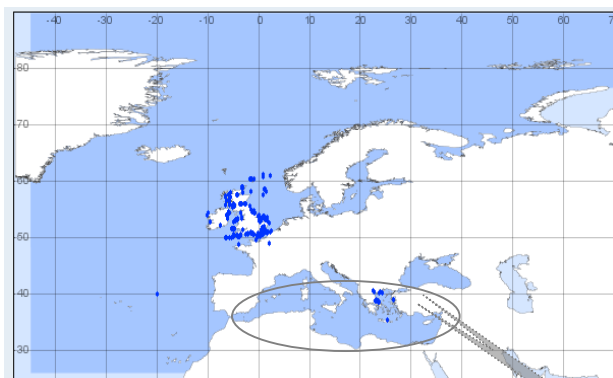
Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous classe	Palpata
Ordre	Canalipalpata
Sous ordre	Terebellida
Famille	Cirratulidae
Genre	Cirriiformia
Espèce	<i>Cirriiformia tentaculata</i>



www.livescience.com

Nom scientifique ancien	<i>Audouinia tentaculata</i> (Montagu, 1808).
Nom scientifique actuel	<i>Cirriiformia tentaculata</i> (Spencer, 1986).
Distribution bathymétrique	Dans la zone intertidale à une distance moyenne du niveau de la mer de 19 mètres (Costello et al. 2001)
Type de substrat	Vase noire et le sable vaseux de mode calme (Costello et al. 2001).
Régime alimentaire	Dépositivore de subsurface, elle récolte la nourriture par une paire de filaments tentaculaires (Costello et al. 2001).
Sensibilité à la pollution	Opportuniste indicatrice de pollution chimique, organique, thermique et minérale. Elle se déplace dans la zone moyennement polluée suivant un gradient d'enrichissement en matière organique ; surtout localisée où les rejets sont d'origine urbaine (Rebzani-Zahaf, 2003).

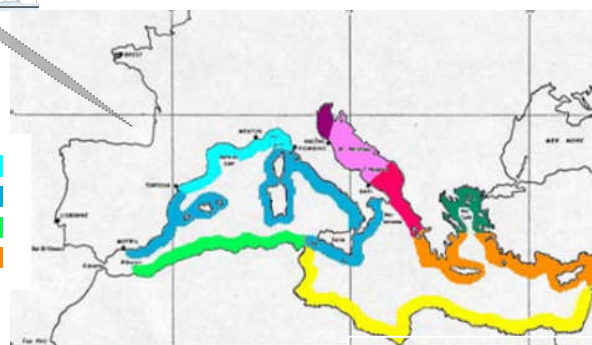
Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Figure 8. Répartition méditerranéenne de *Cirriiformia tentaculata*.

- Répartition méditerranéenne
- Méditerranée Occidentale Nord
 - Méditerranée Occidentale Centre
 - Méditerranée Occidentale Sud
 - Méditerranée Orientale Centre



www.Medifaune.com

Observations

C. tentaculata est répartie en mosaïque avec une forte densité à l'Est du port de Ghazaouet qui atteint 468 ind/m² (station 17), cette zone est la plus abritée du port, caractérisée par un faible renouvellement des eaux (Annexe 5, Figure 4).

La densité de cette espèce est faible au port d'Oran, liée à une forte charge polluante, elle atteint ses maxima dans le bassin de Skikda en 1995, 1997 et 1998 avec respectivement 40, 128 et 88 ind/m². On note une augmentation de 1995 à 1998 (Figure 13).

La densité de *C. tentaculata* est élevée dans les milieux confinés du port d'Arzew près des rejets avec un pic en 1997 (648 ind/m² dans la station 6) (Figure 10).

Signalée avec des densités maximales au niveau du musoir Ouest du port de Bethioua en 1996 (près des zones de rejets) ; en 1997 cette densité diminue dans certaines stations et augmente dans d'autres stations (Annexe 5, Figure 5).

Cette espèce s'étend sur la petite rade et le bassin du vieux port du port d'Alger où la densité est à son comble (1136 ind/m² dans la station 12 située au niveau d'une zone de rejet) (Figure 9).

Forte densité au port de Bejaïa (bassin du vieux port) (1380 ind/m² en 1995 dans la station 7 et 2352 ind/m² en 1997 dans la station 6). En 1998 cette densité diminue dans le vieux port pour augmenter dans l'arrière port (2216 ind/m² dans la station 5) (Figure 11).

La densité de *C. tentaculata* atteint ses maxima dans les zones moyennement éloignées des rejets du port de Jijel (144 ind/m²) (Annexe 5, Figure 7).

Signalée avec des densités élevées à l'ancien port de Skikda et augmente près des zones plus ou moins oxygénées (2036 ind/m² dans la station 3 en 1997) ; avec une augmentation du nombre d'individus entre 1995 et 1997 (Figure 14).

La distribution de *C. tentaculata* est répartie en mosaïque dans le nouveau port de Skikda avec une forte augmentation de la densité entre 1995 et 1998 et un maximum en 1998 à la station 9 (556 ind/m²) (Figure 12).

Faible densité au port d'Annaba (jusqu'à 168 ind/m² dans la station 23 en 1996), cette espèce est signalée au centre et à l'Ouest du port (Annexe 5, Figure 6).

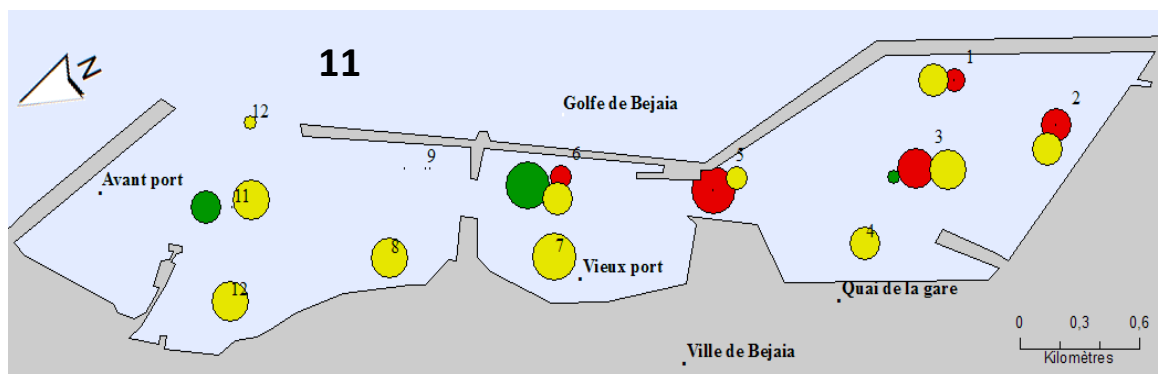
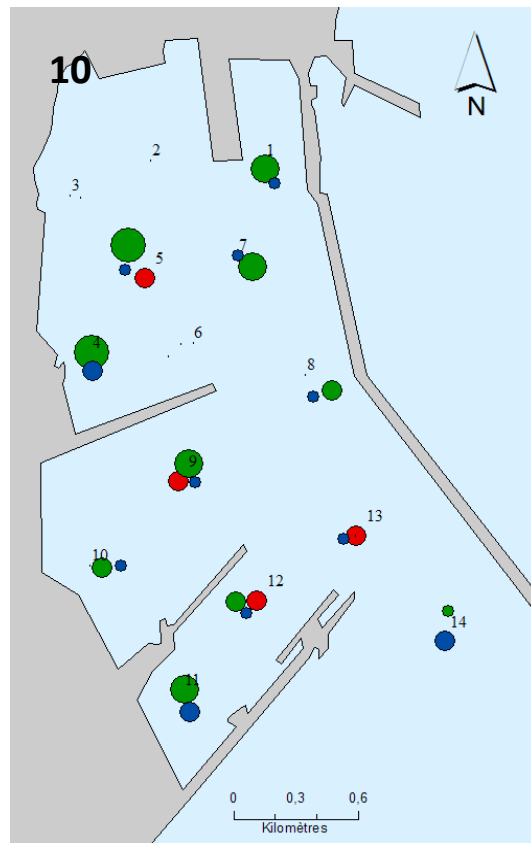
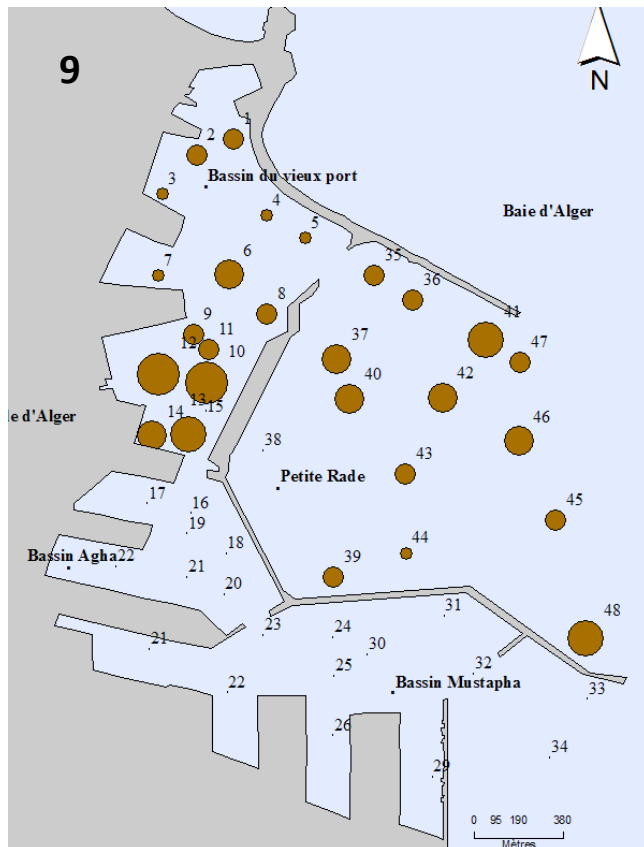
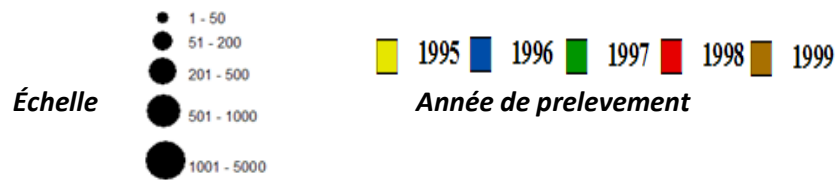
Interprétation

C. tentaculata est une espèce indicatrice de pollution d'ordre 2 (Rebzani-Zahaf, 2003) ; elle est faiblement représentée, lorsque le milieu s'anthropise, elle augmente puis disparaît (Bellan, 1993) ; selon Nodot et al (1984) c'est une espèce qui résiste assez mal à une trop forte charge polluante, ce qui explique sa faible densité au port d'Oran qui est fortement pollué (Rebzani-Zahaf, 2003).

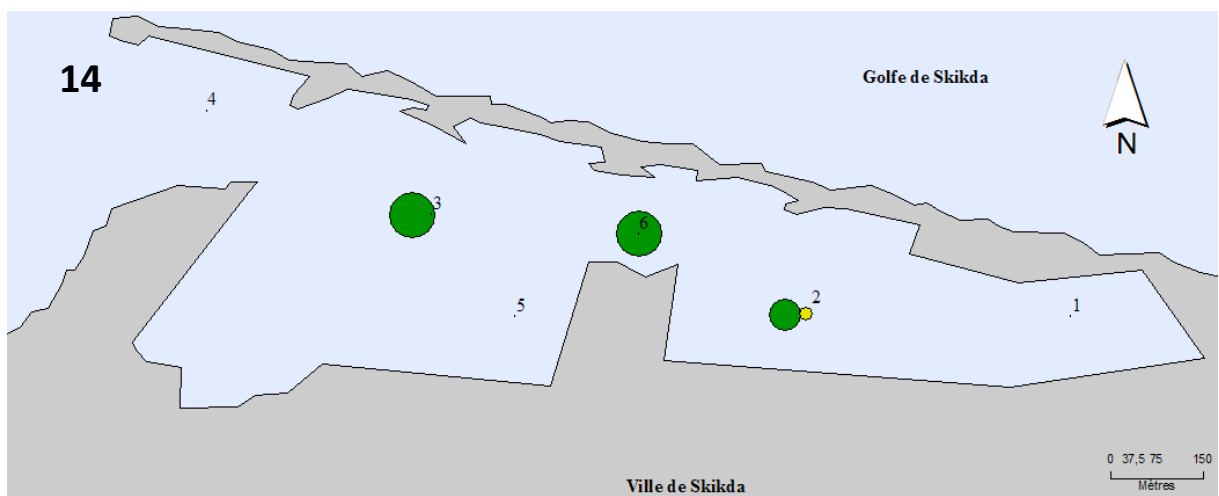
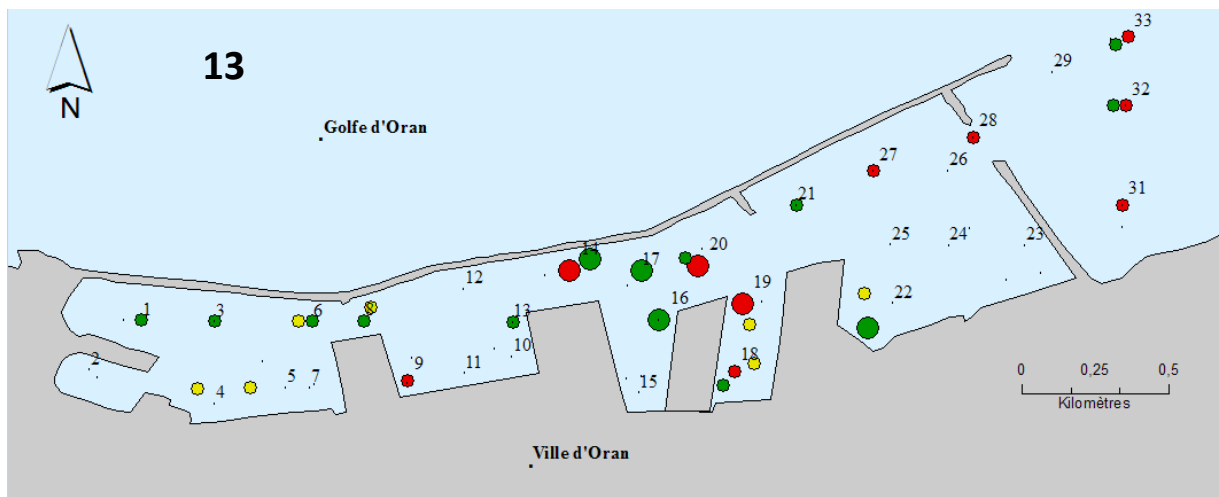
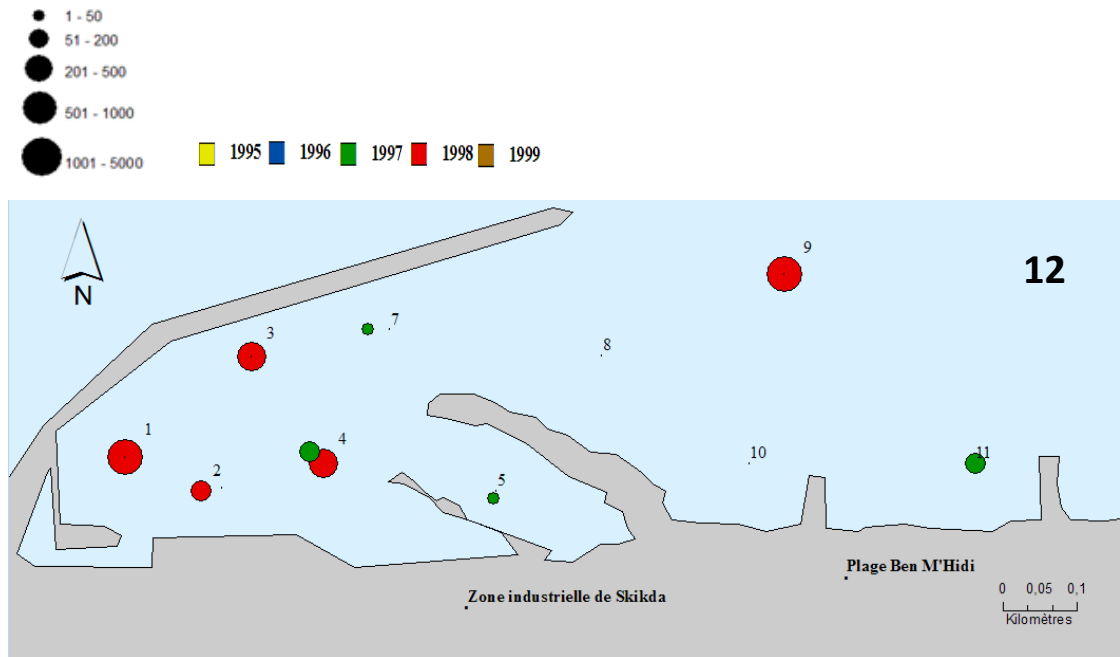
Selon Glemarec et Hily (1981), c'est une espèce qui se déplace dans les zones moyennement polluées suivant un gradient d'enrichissement en matière organique; ce qui pourrait expliquer la fluctuation de la densité dans les ports d'Arzew, Ghazaouet, Bethioua et Jijel.

C. tentaculata est présente avec des densités maximales aux ports de Béjaïa, Alger et l'ancien port de Skikda, ce qui signifie que les conditions de son développement dans ces ports sont idéales (nature du fond, oxygénation du milieu, charge polluante).

Concernant le port d'Annaba son absence dans les zones de rejets se traduit par l'excès des rejets et leur nature.



Figures 9-10-11. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger, au port d'Arzew et au port de Béjaïa.



Figures 12-13-14 . Répartition de la densité (ind/m²) au nouveau port de Skikda, au port d'Oran et l'ancien port de Skikda .

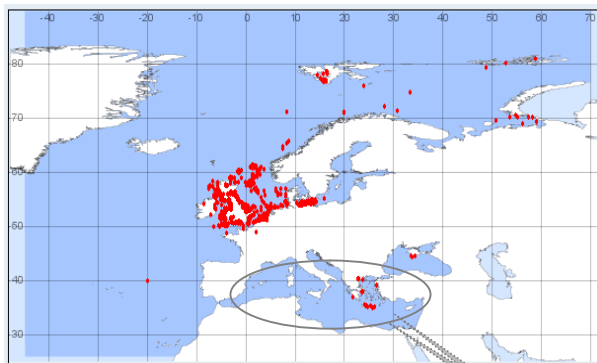
***Capitella capitata* (Fabricius, 1780)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Sous classe Scolecida
 Ordre Capitellida
 Famille Capitellidae
 Genre Capitella
 Espèce *Capitella capitata*



Distribution bathymétrique	Entre 0 et 50m de profondeur en Méditerranée (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Type de substrat	Vase, fond sableux à sédiment hétérogène, vase sableuse et vase fétide (Citarella, 1965).
Régime alimentaire	Dépositivore de subsurface, carnivore ou brouteuse (Dauvin et <i>al.</i> 2001).
Sensibilité à la pollution	Opportuniste de premier ordre indicatrice de pollution chimique, organique, minérale, thermique et biologique (Elkaim, 1987); elle se présente seule au niveau de certains secteurs à intense activité bactérienne, montre une forte résistance aux conditions extrêmes et supporte de faibles concentrations en oxygène (Pearson et Rosenberg ,1978). Certains individus pourraient même avoir des mutations génétiques et ce en fonction de la qualité et de la quantité de la charge polluante.

Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Répartition méditerranéenne
■ Méditerranée Occidentale Nord
■ Adriatique Nord
■ Méditerranée Orientale Sud

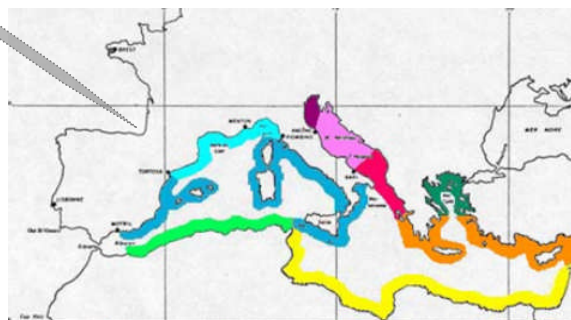


Figure 15. Répartition géographique de *Capitella capitata*.

www.Medifaune.com

Observations

La densité de *C. capitata* au port de Ghazaouet est faible, elle atteint un maximum au centre du port (96 ind/m² dans la station 13) (Annexe 6, Figure 8).

Au port d'Oran la densité est très élevée au niveau des zones de rejets confinées avec un pic de 4832 ind/m² en 1998 (bassin de Skikda), on note une augmentation de 1995 à 1998 (Figure 19).

Diminution de la densité de *C. capitata* à l'Est du port d'Arzew avec un maximum en 1998 à raison de 460 ind/m² (Figure 17).

La densité de *C. capitata* au port pétrolier de Bethioua est faible, mais augmente dans certaines stations et diminution dans d'autres, entre 1996 et 1998 (Annexe 6, Figure 11).

L'espèce est présente dans tout le port d'Alger avec une densité peu élevée, on note son abondance dans le bassin du vieux port et dans la petite rade (Figure 16)

Elle est signalée avec une densité plus importante à l'Est du port de Béjaïa qui augmente dans les zones de rejets en 1995. En 1998, elle augmente dans l'avant port (160 ind/m²) (Figure 18).

La densité de *C. capitata* est élevée au centre de l'ancien port de Skikda, près des zones de rejets, avec l'augmentation du nombre d'individus entre 1995 et 1998 (Annexe 6, Figure 12).

Distribution en patch de *C. capitata* au nouveau port de Skikda, avec une augmentation entre 1995 et 1998 (Annexe 6, Figure 10).

Localisée dans la partie Ouest du port d'Annaba, où il y a beaucoup de rejets (Annexe 6, Figure 9).

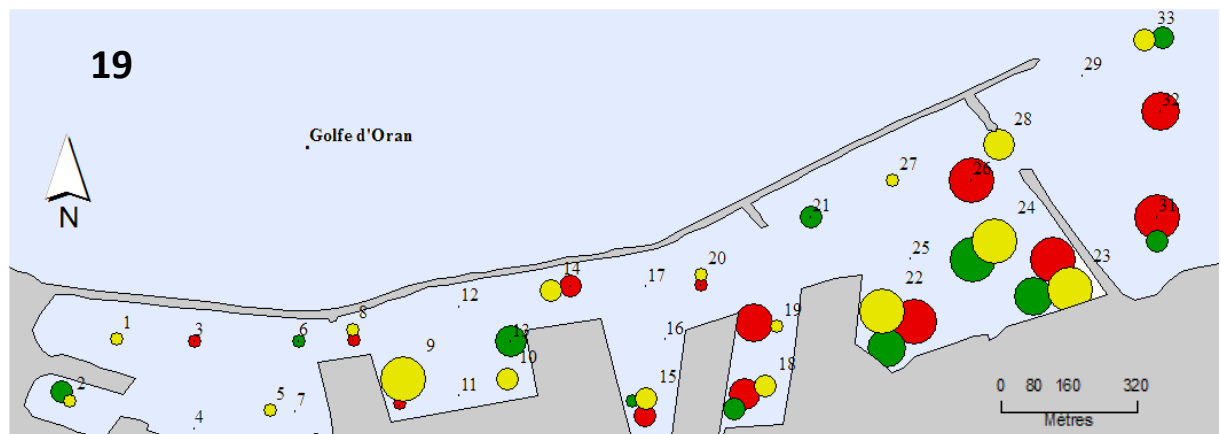
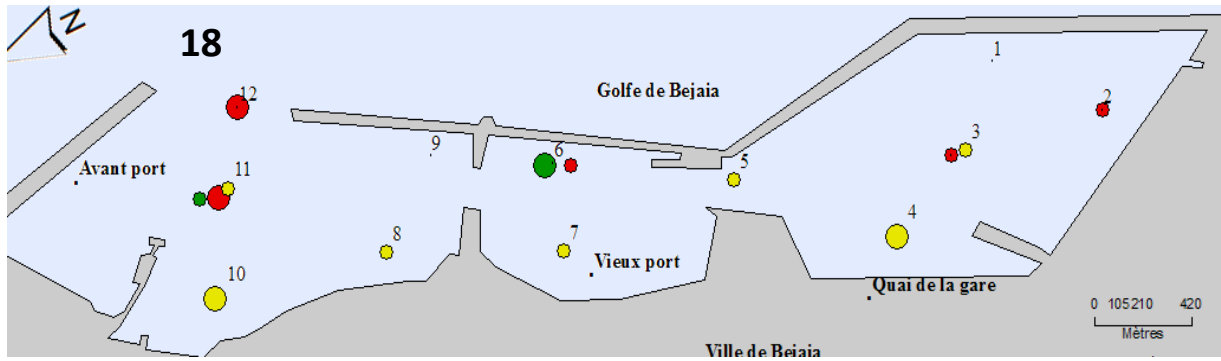
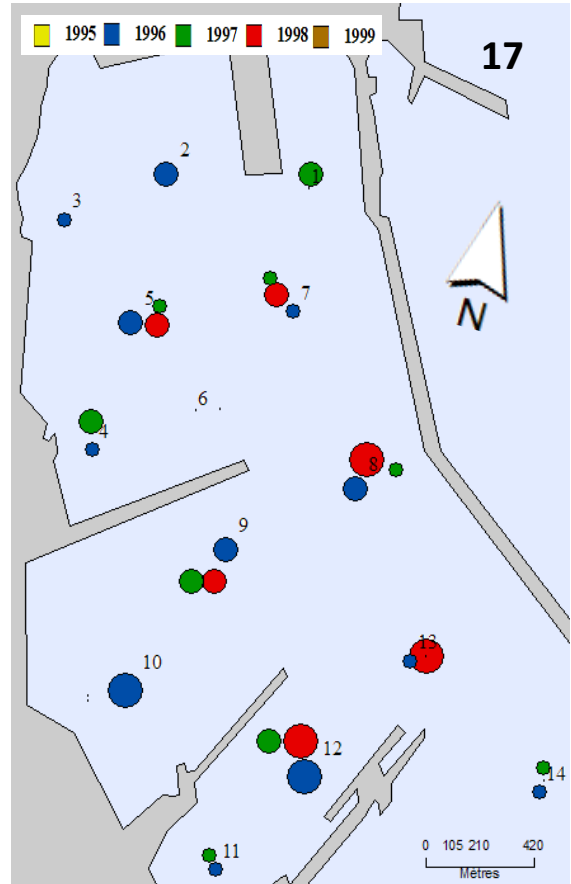
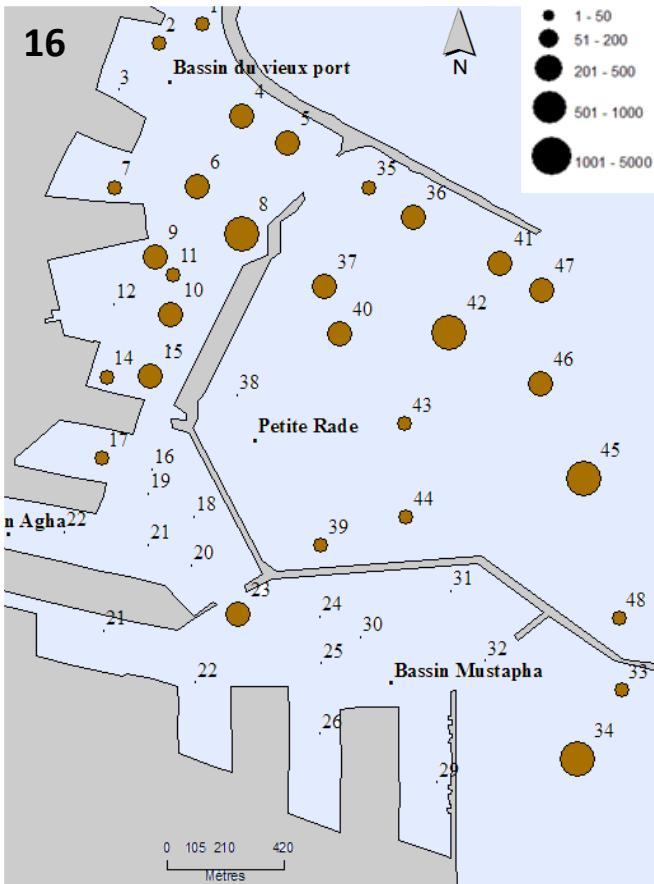
Interprétation

C. capitata est une espèce indicatrice de pollution d'ordre 1 ; elle abonde lorsque le milieu s'anthropise et résiste aux conditions extrêmes (Bellan, 1993). Sa présence au port d'Oran où elle atteint une valeur maximale dans le bassin de Skikda confirme la très forte pollution dans ce bassin car selon Peres et Picard (1964) c'est une espèce indicatrice d'un sédiment très pollué

Pearson et Rosenberg (1978) affirment que c'est une espèce qui supporte de faibles concentrations en Oxygène, d'où sa présence dans les milieux confinés comme à l'Ouest du port d'Annaba.

Signalée dans la vase fétide (Bellan, 1964), substrat représentatif du port d'Alger où l'espèce est abondante dans tout le port preuve d'une importante charge polluante.

Son abondance au port d'Arzew signifie que le milieu est riche en matière organique, car c'est un port à faible hydrodynamisme qui ne permet pas le brassage des eaux.



Figures 16-17-18-19 . Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger, au port d'Arzew, au port de Béjaïa, et au port d'Oran.

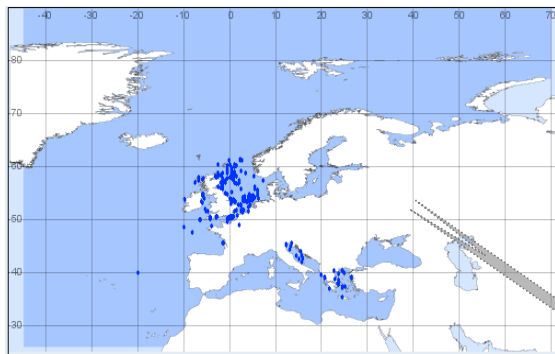
***Lumbrineris latreilli* (Audouin and Edwards, 1834)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Sous classe Palpata
 Ordre Aciculata
 Sous ordre Eunicida
 Famille Lumbrineridae
 Genre Lumbrineris
 Espèce *Lumbrineris latreilli*



Nom scientifique ancien	<i>Lumbriconereis latreilli</i> (Audouin and Edwards, 1834).
Nom scientifique actuel	<i>Lumbrineris latreilli</i> .
Distribution bathymétrique	Étage infra littoral, bathyal et circalittoral des golfes et des estuaires, entre 0 et 500 m de fond (Glémarec ,1978).
Type de substrat	Préfère le sable vaseux, mais elle est également enregistrée au niveau du sable grossier, du gravier, (Fredj et al.2002).
Régime alimentaire	En raison de ses mâchoires <i>L. latreilli</i> est un prédateur détritivore, carnivore (Fredj et al.2002).
Sensibilité à la pollution	Espèce à large répartition écologique, présente dans les peuplements en déséquilibre et enrichi en matière organique (Rebzani-Zahaf, 2003).

Distribution géographique



Repartition mediterraneenne

- Méditerranée Occidentale Nord
- Méditerranée Occidentale Centre
- Méditerranée Occidentale Sud
- Adriatique Nord
- Adriatique Centre
- Adriatique Sud
- Méditerranée Orientale Nord
- Méditerranée Orientale Centre
- Méditerranée Orientale Sud

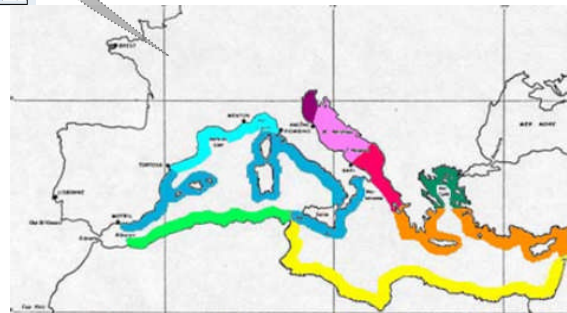


Figure 20. Répartition géographique de *Lumbrineris latreilli*.

www.Medifaune.com

Observations

La distribution de cette espèce montre, au port d'Oran, une répartition en mosaïque avec un maximum au centre du port dans les zones confinées, près des rejets (80 ind /m² dans la station 17) en 1997. On note l'augmentation de la densité entre 1995 et 1997 pour diminuer en 1998 dans les zones de rejets (Figure 25).

La densité de *L. latreilli* au port d'Arzew est relativement élevée dans le bassin Est et diminue entre 1996 et 1998 (Figure 22).

Vu la configuration du port de Bethioua (présence de deux passes d'entrées qui favorisent les échanges avec les eaux du large), révèle une augmentation de la densité en 1996 avec un pic près du musoir Est (504 ind/m²). En 1997, la densité augmente dans les zones de rejets et diminue dans les autres stations. En 1998 la densité diminue au niveau du musoir Est et de la zone de rejet et elle augmente du côté du musoir Ouest (Figure 24).

Distribution en patch au port d'Alger (bassin du vieux port et petite rade) avec une densité beaucoup plus élevée dans la petite rade (224 ind/m²) (Figure 21).

La densité de *L. latreilli* diminue dans l'avant port du port de Béjaïa entre 1995 et 1997 pour augmenter en 1998, pareillement pour le bassin du vieux port, tandis qu'elle diminue dans l'arrière port (Figure 23).

L. latreilli est dense à l'Est du port de Jijel, au niveau de la passe principale (Annexe 7, Figure 14).

Distribution en mosaïque de la densité de *L. latreilli* dans le port de Djendjen avec un pic dans la zone confiné dont le brassage des eaux est faible (Figure 26).

Au golfe de Ghazaouet la distribution de *L. latreilli* est en mosaïque où sa densité est faible et constante, elle atteint un pic à l'Ouest du golfe loin de la côte, où les courants permettent le renouvellement des eaux (Figure 28).

Cette espèce possède une distribution en mosaïque dans le golfe d'Oran avec un pic de densité près du port d'Oran (Figure 29).

La densité est élevée au centre du golfe d'Arzew près de la côte (96 ind/m² en 1996), elle diminue l'année suivante (Annexe 7, Figure 13).

La distribution est ponctuelle dans la baie de Bou Ismail, au niveau des débouchés des oueds Nador, Mazafran et Béni- Messous. (Figure 27)

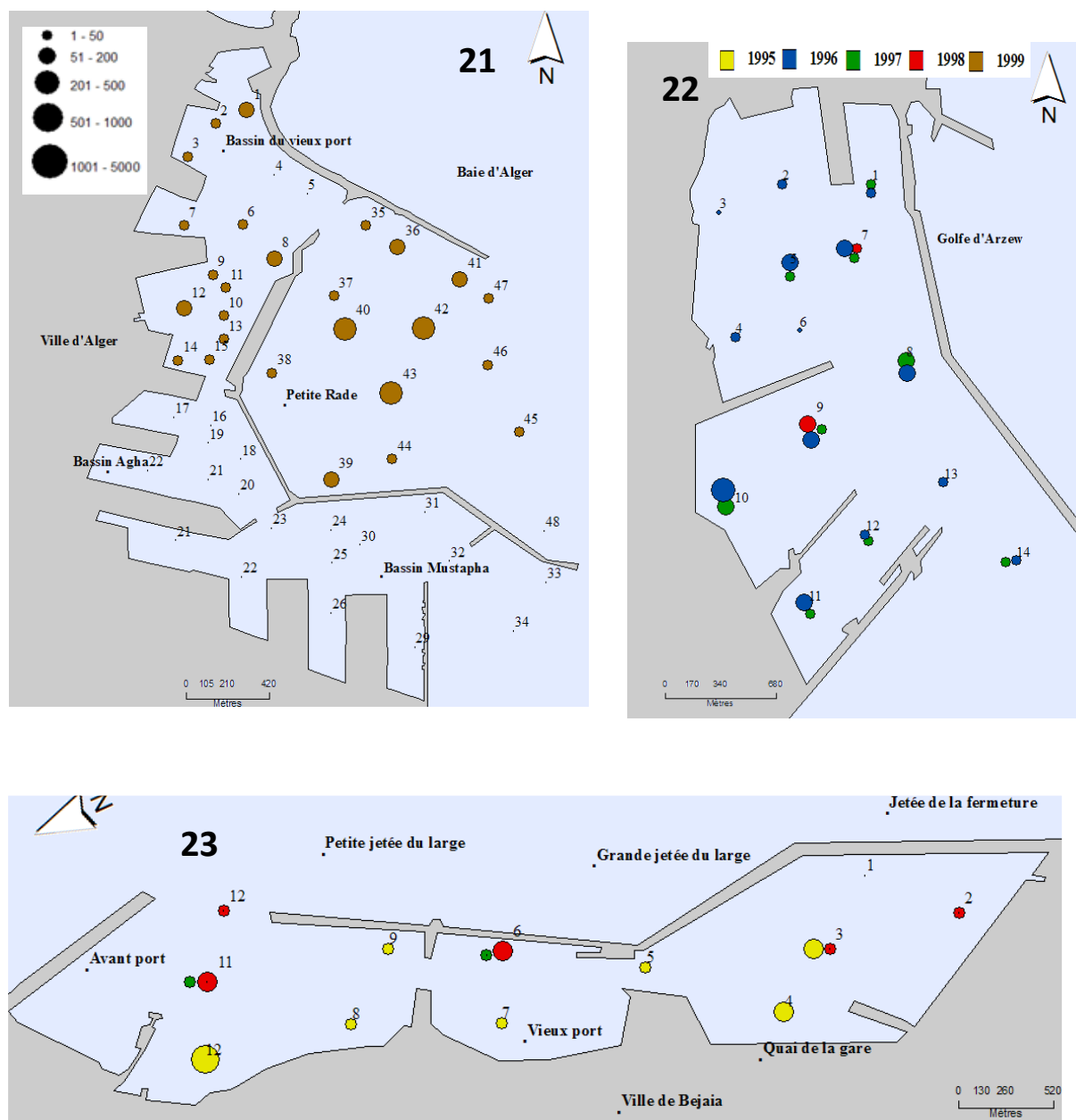
Interprétation

L. latreilli est une espèce à large répartition écologique (Rebzani-Zahaf, 2003), ce qui justifie sa présence dans presque tous les ports, golfes et baies algériens.

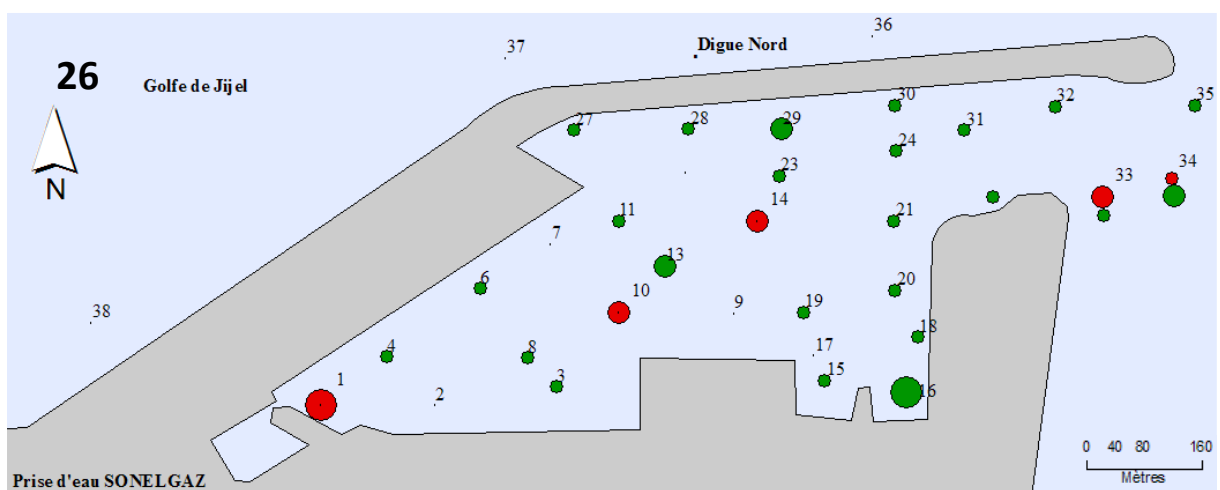
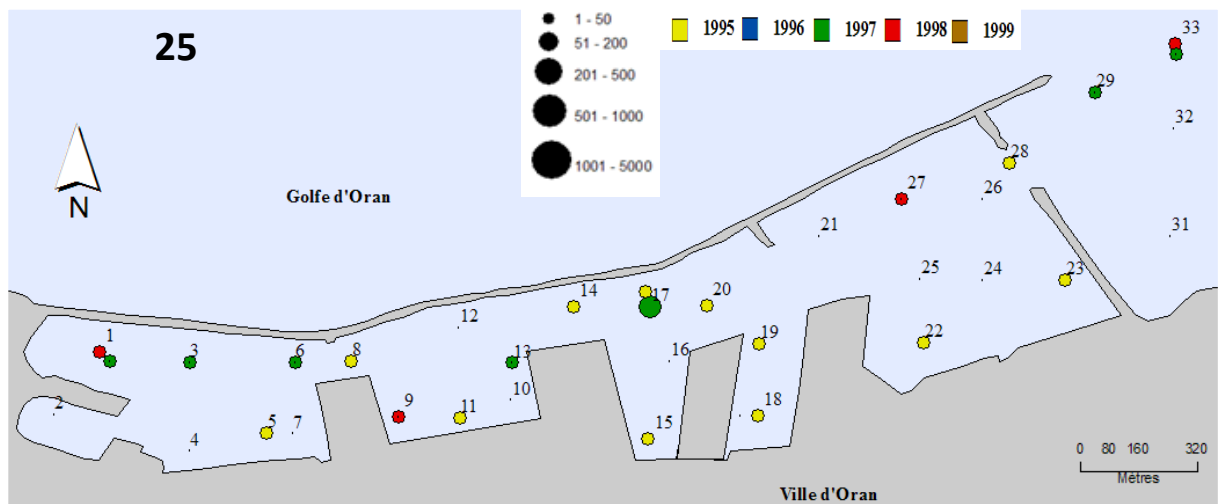
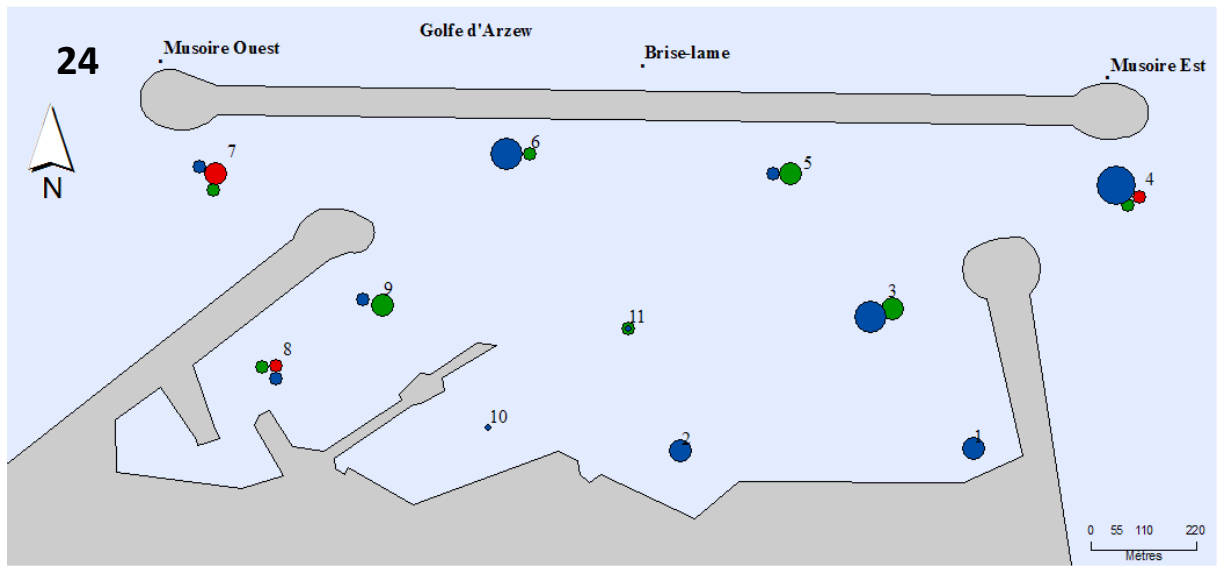
Selon Glemarec et Hily(1981), c'est une opportuniste ; elle remplace les espèces caractéristique des biocénoses et est présente dans tous les peuplements en déséquilibre et enrichis en matière organique.

Ceci explique sa présence dans tous les ports avec une densité plus ou moins élevée où la pollution organique est signalée tel que le port d'Oran, port d'Arzew et le port d'Alger.

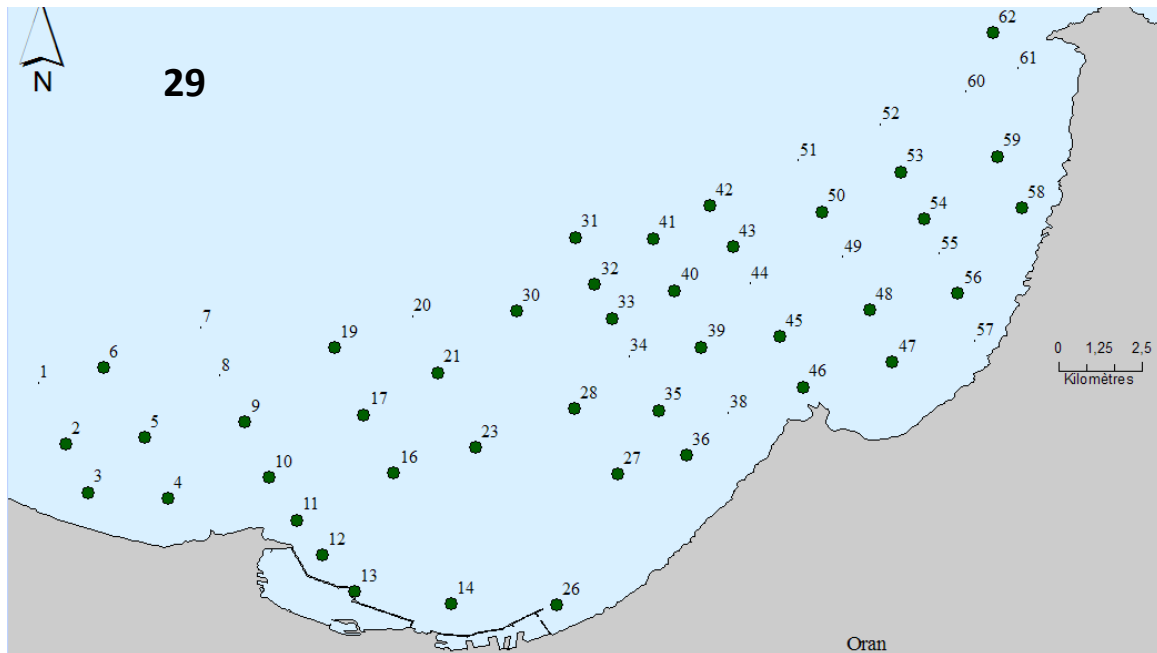
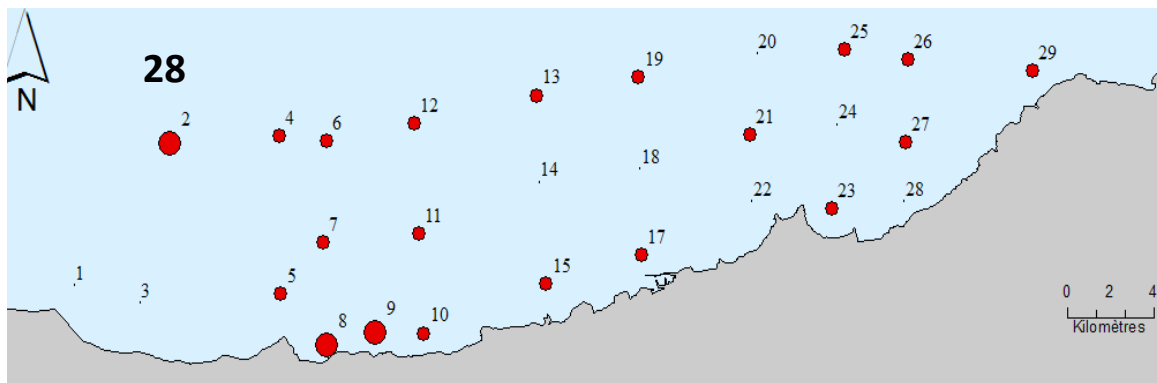
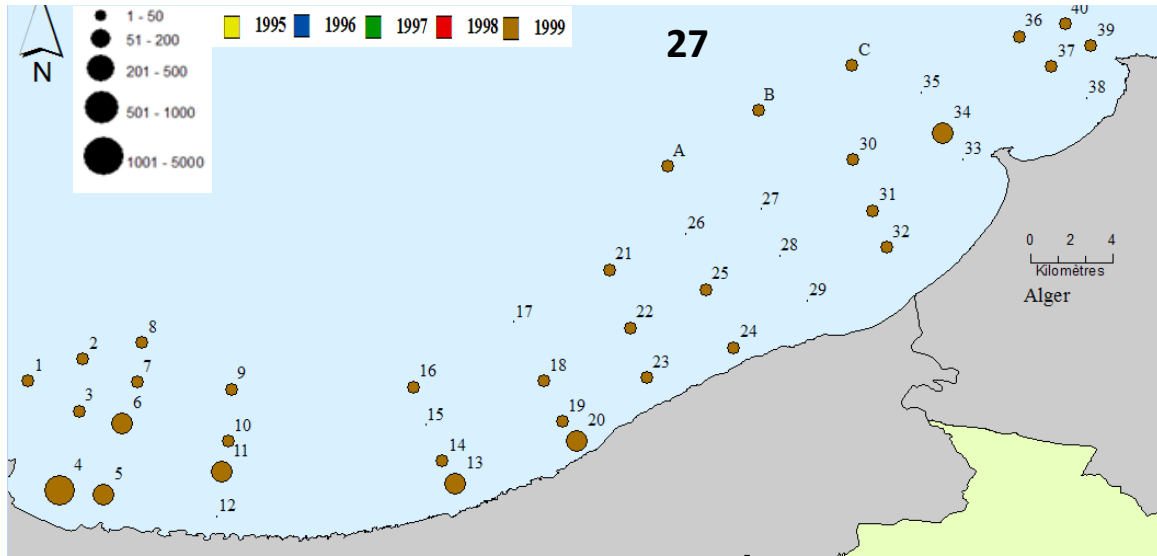
Sa présence dans les golfes laisse penser que c'est une espèce qui préfère les milieux ouverts ou les courants permettent une bonne oxygénation du milieu.



Figures 21-22-23. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger, au port d'Arzew et au port de Béjaïa.



Figures 24-25-26. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Bethioua, au port d'Oran et au port de Djendjen.



Figures 27-28-29. Répartition de la densité (ind/m²) dans la baie de Bou Ismail, le golfe de Ghazaouet et le golfe d'Oran.

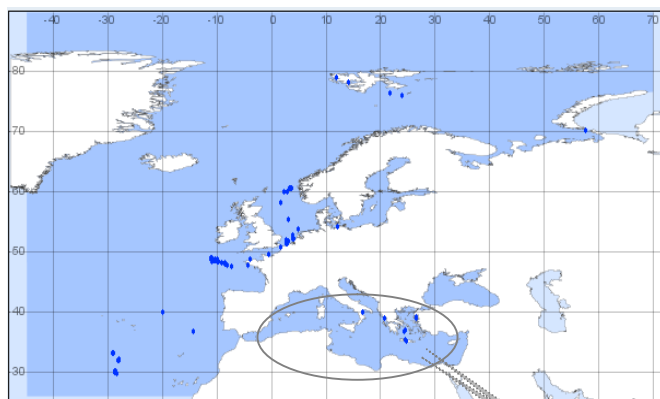
Glycera capitata (Oestred, 1843)

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Polychaeta
Sous classe	Palpata
Ordre	Aciculata
Sous ordre	Phyllodocida
Famille	Glyceridae
Genre	<i>Glycera</i>
Espèce	<i>Glycera capitata</i>



Distribution bathymétrique	De 50 à 500m de fond dans les étages bathyal, infralittoral et circalittoral des Golfes et des estuaires (Costello et <i>al.</i> 2001).
Type de substrat	Observée dans les sédiments à grain moyens, mais affiche une préférence pour les sédiments grossiers, caractérisée par son absence dans la vase (Costello et <i>al.</i> 2001).
Régime alimentaire	Carnivore (Costello et <i>al.</i> 2001).

Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Repartition mediterraneenne
■ Méditerranée Occidentale Nord
■ Méditerranée Occidentale Centre
■ Adriatique

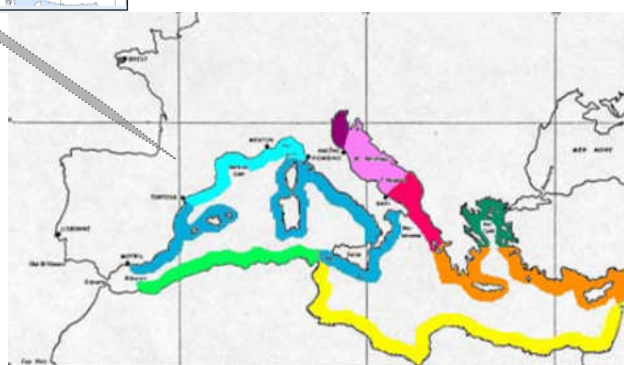


Figure 30. Répartition géographique de *Glycera capitata*.

www.Medifaune.com

Observations

La distribution de l'espèce au port d'Oran entre 1997 et 1998 est complètement différente, elle s'étend à l'est du port près des zones de rejets (Annexe 8, Figure 15).

G. capitata possède une distribution en mosaïque dans le port d'Arzew avec un maximum dans le secteur Ouest du port près des zones de rejets et des milieux confinés (Annexe 8, Figure 19).

La densité au port d'Alger est élevée dans la petite rade, elle augmente à la sortie du port, où le renouvellement et l'oxygénation des eaux est possible (Figure 32).

La distribution de la densité de cette espèce au port de Béjaïa est constante entre 1995 et 1997 dans le vieux port et élevée à l'Est du port (arrière port) avec un maximum de 52 ind/m² en 1995 qui diminue en 1998(24 ind/m²) (Annexe 8, Figure 17).

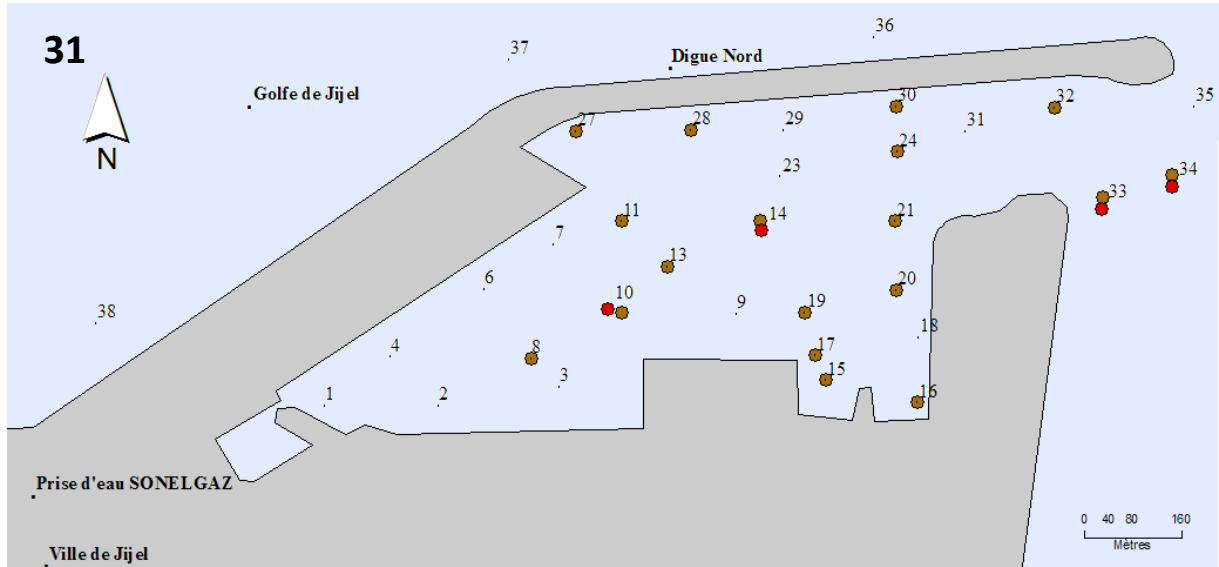
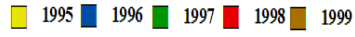
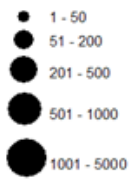
Distribution en mosaïque, au port de Djendjen de *G. capitata* avec une faible densité où le maximum atteint 28 ind/m² (station 19) (Figure 31).

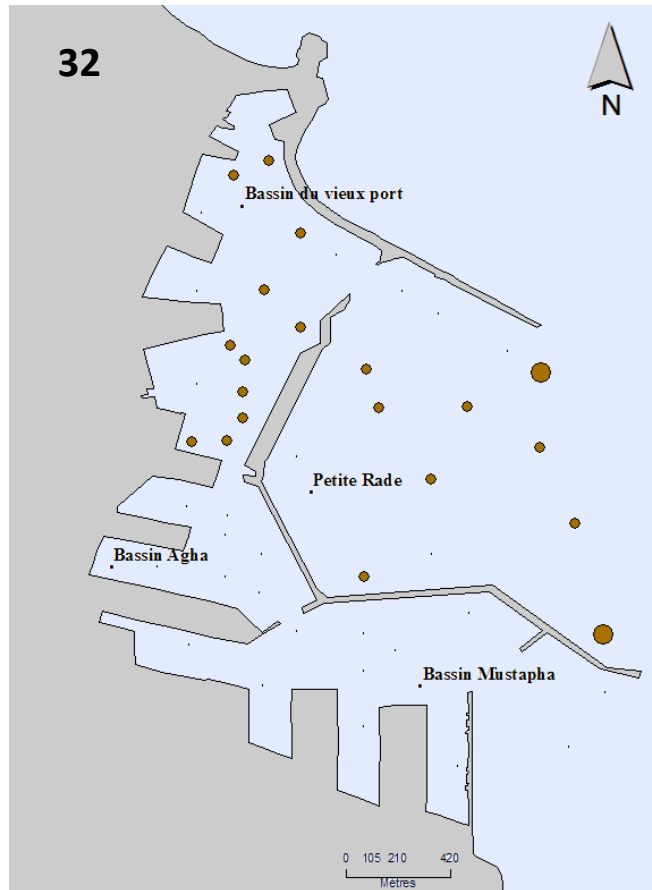
A l'ancien port de Skikda, la densité de *G. capitata* atteint son maximum en 1998 au centre du port avec 48 ind/m² (Annexe 8, Figure 16).

La densité de *G. capitata* atteint son maximum au nouveau port de Skikda en 1998 avec 32 ind/m² (passe centrale), on remarque une augmentation du nombre d'individus entre 1995 et 1998 (Annexe 8, Figure 18).

Interprétation

Vue le manque de données par rapport à *Glycera capitata*, l'interprétation ne peut être faite.





Figures 31-32. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen et au port d'Alger.

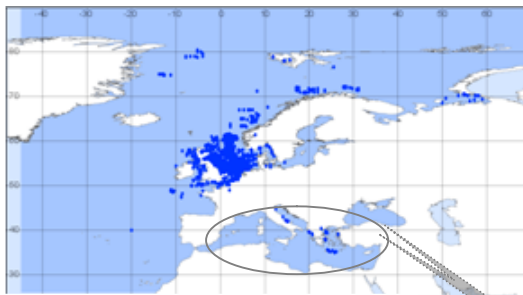
***Chaetozone setosa* (Malmgren, 1867)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Sous classe Palpata
 Ordre Canalipalpata
 Sous ordre Terebellida
 Famille Cirratulidae
 Genre Chaetozone
 Espèce *Chaetozone setosa*



Distribution bathymétrique	Recueilli à des profondeurs supérieures à 14 m et à faible hydrodynamisme (Rebzani-Zahaf, 2003).
Type de substrat	Vasicole stricte ; dans de nombreux types de sédiments, préfère les grains de taille moyenne et fins tel que la vase sableuse et le sable vaseux du circalittoral (Carpentier, 2005).
Régime alimentaire	Dépositivore de subsurface sélective, herbivore à l'interface ou suspensivore facultative (Cabioch et Retierec ,1985).
Sensibilité à la pollution	Opportuniste, indicatrice d'instabilité, elle exige une bonne oxygénation du milieu pour survivre est caractéristique des milieux riches en matière organique (Carpentier et <i>al.</i> 2005).

Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Répartition méditerranéenne

- Méditerranée Occidentale Nord
- Méditerranée Occidentale Centre
- Méditerranée Occidentale Sud
- Adriatique Nord
- Méditerranée Orientale Nord

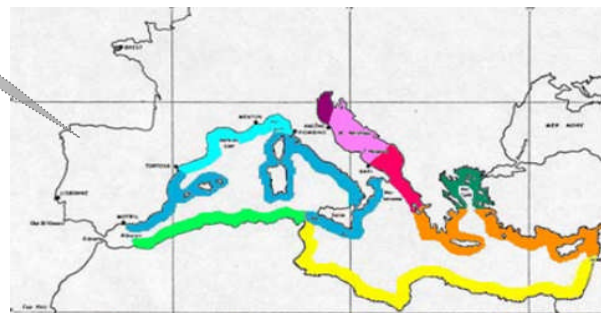


Figure 33. Répartition géographique de *Chaetozone setosa*.

www.Medifaune.com

Observations

Distribution en patch au port de Ghazaouet où la densité de *C. setosa* est excessivement élevée à l'Ouest, elle atteint un pic de 4088 ind/m² (station 9) (Figure 40).

Faible densité au port d'Oran, l'espèce est localisée au centre du port (annexe 9, Figure 20).

Le peuplement de *C. setosa* au port d'Arzew est dense au niveau des zones de rejets, on note des maxima en 1996 (1012 ind/m² dans la station 12), qui diminuent les années suivantes (Figure 39).

Cette espèce est localisée dans toutes les stations du port de Bethioua avec de faibles densités l'image de la distribution d'une année à l'autre est complètement différente (Figure 40).

Au port d'Alger la distribution de *C. setosa* est répartie en mosaïque au niveau de la petite rade et du bassin du vieux port avec un maximum de 164 ind/m² près des zones enrichies en matière organique (Figure 38).

Augmentation de la densité de l'espèce entre 1996 à 1998 au port de Béjaïa avec un pic en 1998 dans la station 2 (1824 ind/m²) de l'arrière port (Figure 35).

A l'ancien port de Skikda, le nombre d'individus augmente entre 1995 et 1998 avec des maxima près des zones de rejets (1480 ind/m² en 1998) (Figure 34).

La densité de *C. setosa* est élevée au niveau de la passe du nouveau port de Skikda, on note une augmentation entre 1995 et 1998 (Figure 36).

Forte densité au centre du port d'Annaba (1300 ind/m² dans la station 13 en 1996) (Figure 37).

Interprétation

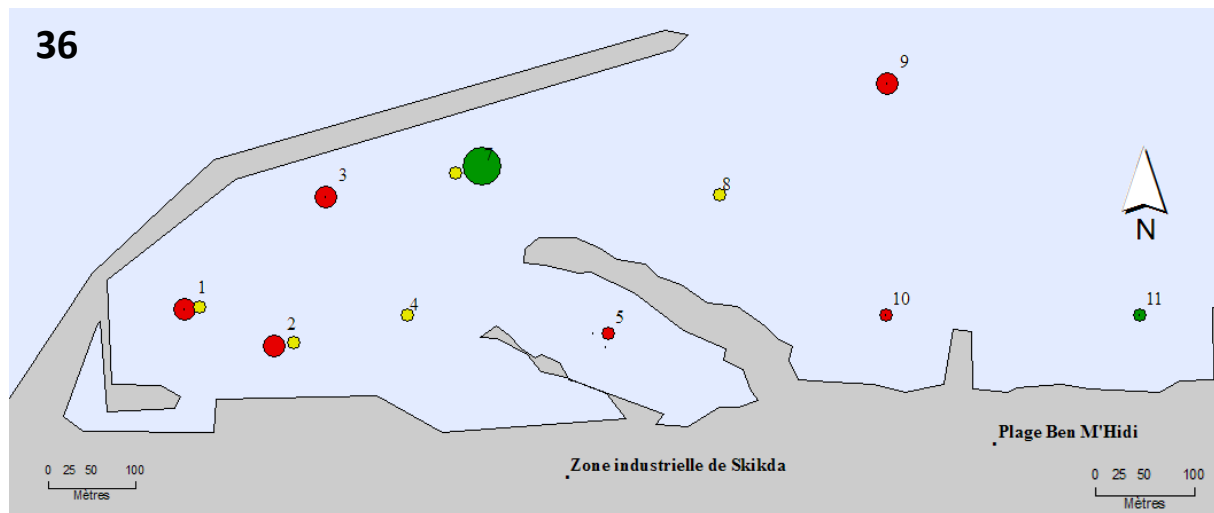
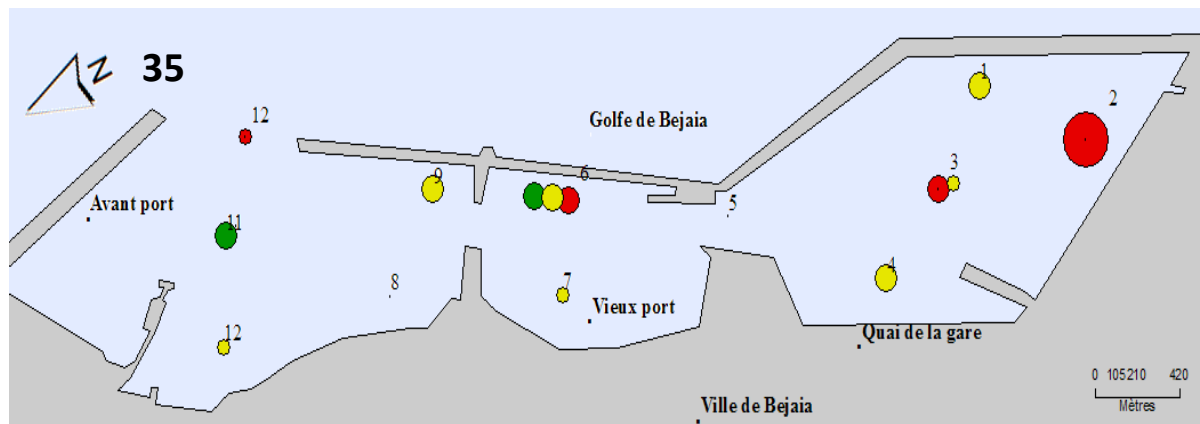
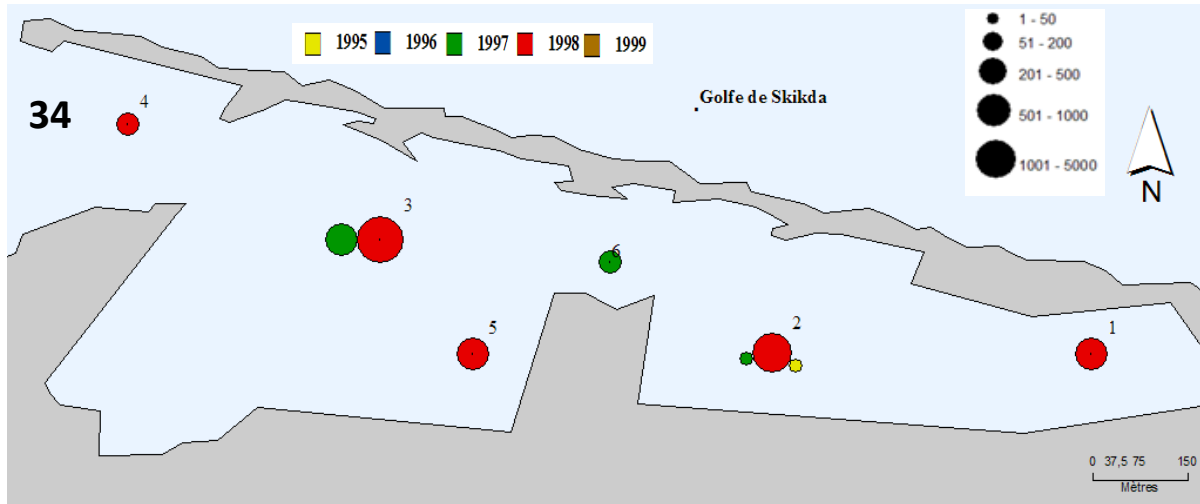
Sa présence avec de très fortes densités dans le port de Ghazaouet prouve que les conditions sont réunies pour le développement de *C. setosa* ; cela peut être dû à l'oxygénation car selon Lechapt (1983), cette espèce exige une bonne oxygénation du milieu ; ou bien la nature du sédiment charrié par l'oued car selon Picard (1965) c'est une vasicole stricte tolérante vis-à-vis de la granulométrie.

La faible densité de *C. setosa* dans les ports d'Oran et Alger peut être le résultat d'une trop forte charge polluante, sans renouvellement des eaux.

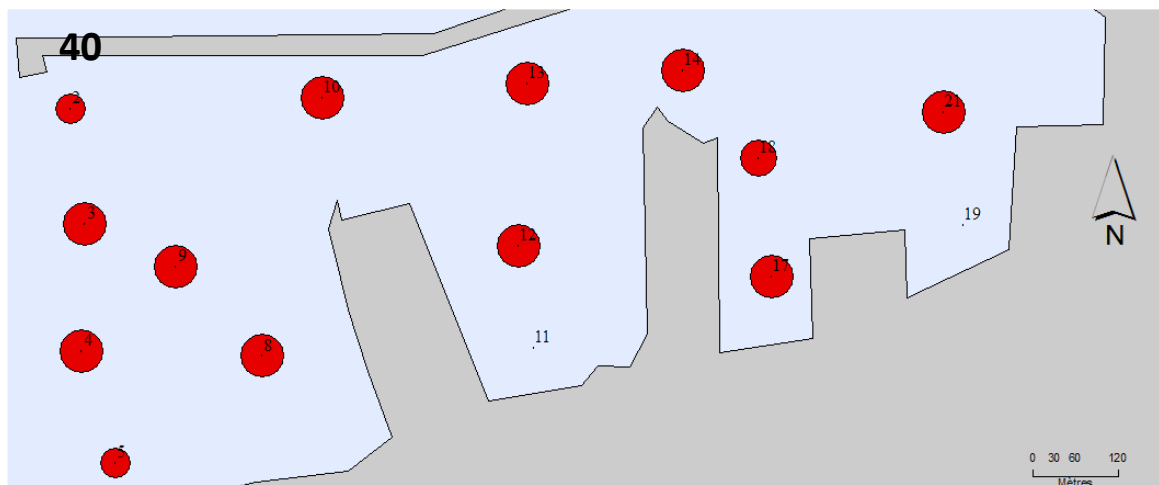
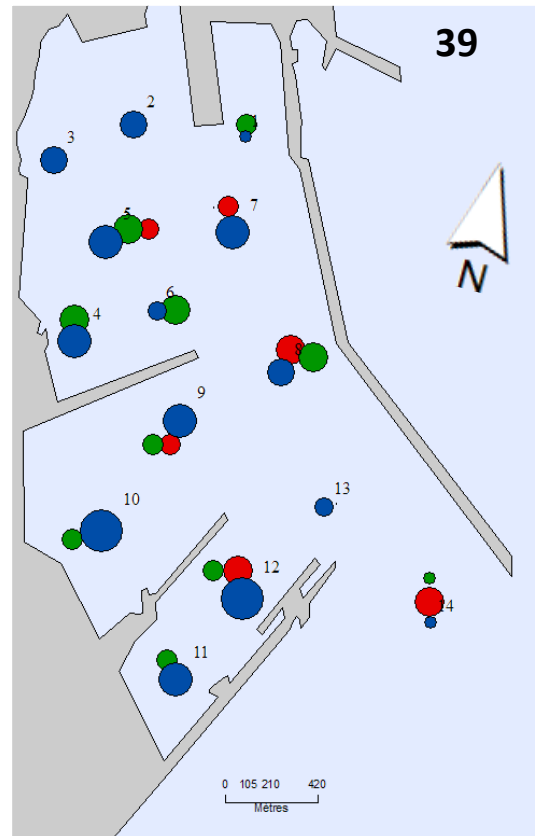
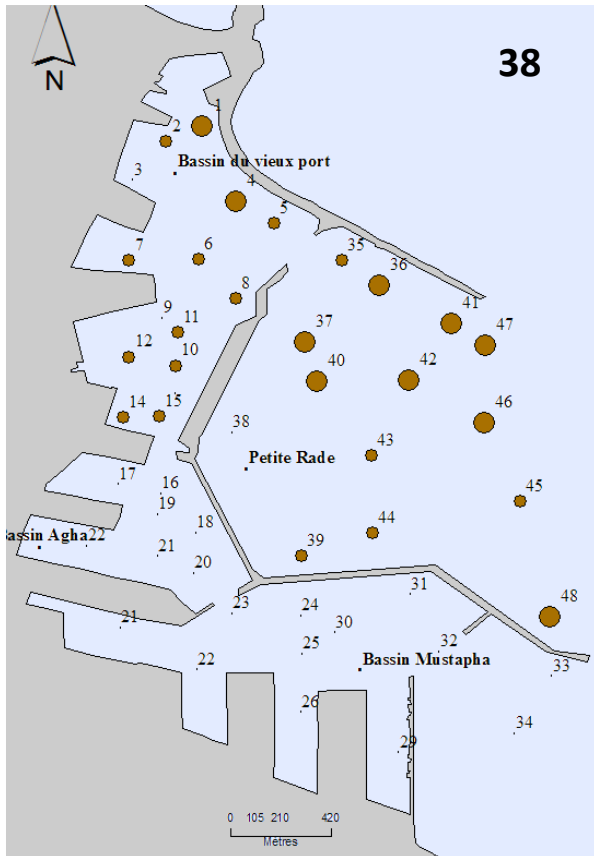
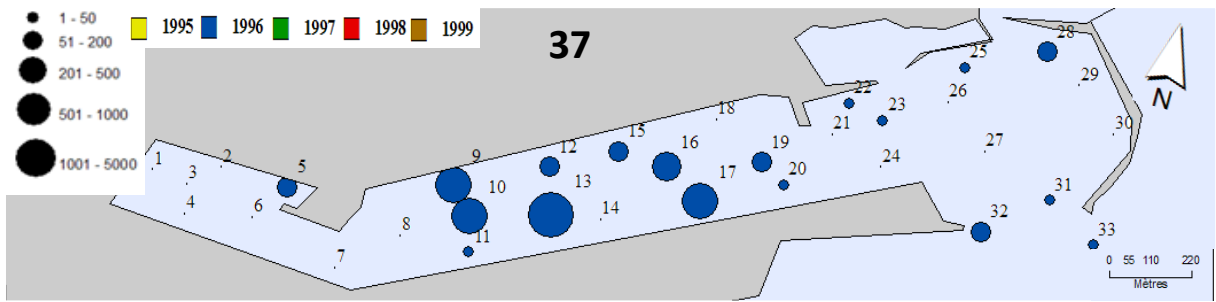
Aux ports de Bethioua et Djendjen, la faible densité pourrait se traduire par une faible concentration en matière organique, mais aussi par la nature du substrat, car selon Picard (1965), *C. setosa* est indicatrice de matière organique et vasicole stricte.

La nature des rejets (urbains, industriels, et hydrocarbures), influe sur les fortes densités de *C. setosa*, qui est localisée au niveau des zones de rejets du port d'Arzew et d'Annaba.

L'augmentation de la densité au port de Béjaïa et l'ancien et nouveau port de Skikda entre 1995 et 1998 peut être liée à l'augmentation de la quantité de matière organique.



Figures 34-35-36. Répartition de la densité (ind/m²) à l'ancien port de Skikda, au port de Béjaïa et au nouveau port de Skikda.



Figures 37-38-39-40. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba, au port d'Alger, au port d'Arzew et au port de Ghazaouet.

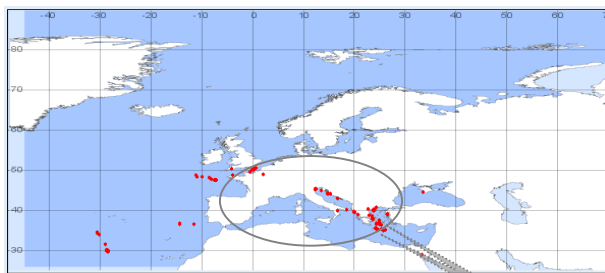
***Eunice vittata* (Delle Chiaje, 1828)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Sous classe Palpata
 Ordre Aciculata
 Sous ordre Eunicida
 Famille Eunicidae
 Genre Eunice
 Espèce *Eunice vittata*



Nom commun	Ver géant.
Distribution bathymétrique	Large répartition écologique, trouvée entre 0 à 500 m de fond, dans le circalittoral, bathylittoral et épibathyal (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Type de substrat	Mixte (tout type de substrat), observée dans les zones accidentées, rocheuses ou coralliennes avec de nombreuses cachettes lui permettant de s'abriter, souvent à proximité d'herbiers, rarement sur fonds sableux (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Régime alimentaire	Opportuniste, elle consomme tout ce qu'elle récolte sur le fond : bivalves, petits crustacés, charognes, algues, détritux divers. Elle se déplace avec vélocité sur le fond à la recherche de nourriture, peut être omnivore ou prédatrice (Fredj et <i>al.</i> 2002).

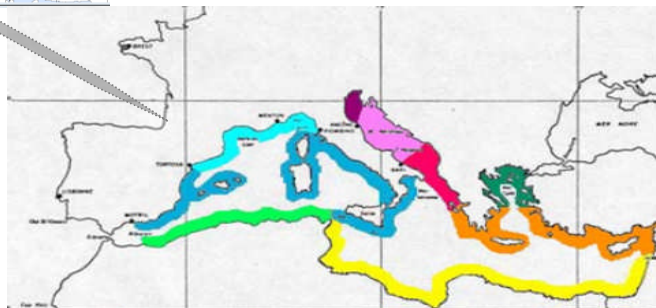
Distribution géographique



www.marbef.org(ERMS)

Répartition méditerranéenne

- Méditerranée Occidentale Nord
- Méditerranée Occidentale Centre
- Méditerranée Occidentale Sud
- Adriatique Nord
- Adriatique Centre
- Adriatique Sud
- Méditerranée Orientale Centre
- Méditerranée Orientale Sud



www.Medifaune.com

Figure 41. Répartition géographique d'*Eunice vittata*.

Observations

E. vittata est localisée dans toutes les stations du golfe d'Oran avec une densité relativement faible en 1997, les maxima se situent en face du port d'Oran (196 ind/m² dans la station 16). En 1998 la densité de l'espèce augmente dans certaines stations et diminue dans d'autres (Figure 42).

E. vittata est répartie à l'Est de la baie de Bou Ismail (Annexe 10, Figure 21).

Interprétation

Selon Picard (1965) c'est une espèce à large répartition écologique, indicatrice d'instabilité, ce qui justifie sa présence aux débouchés des oueds (Nador et Mafrag) qui charrient les particules sédimentaires et les eaux usées.

La large distribution d'*E. vittata* dans le golfe d'Oran, montre que le milieu est favorable à son installation, ce qui peut être lié à l'hydrodynamisme, la nature du substrat ou la qualité et la quantité des déversements.

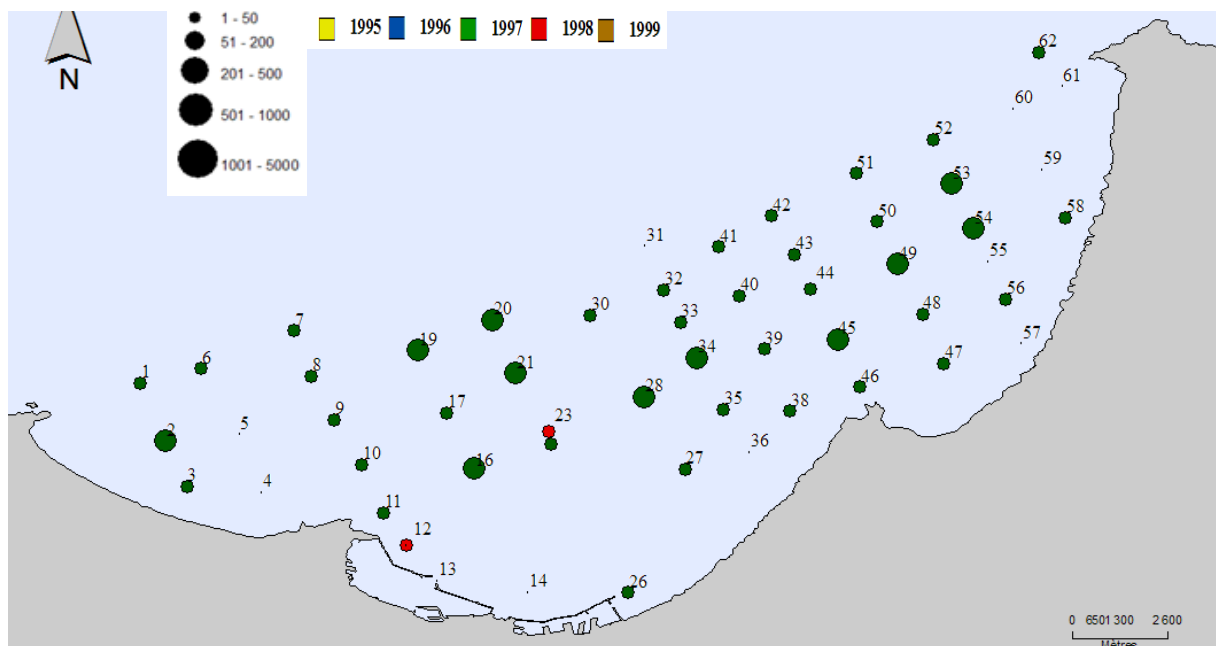


Figure 42. Répartition de la densité dans le golfe d'Oran.

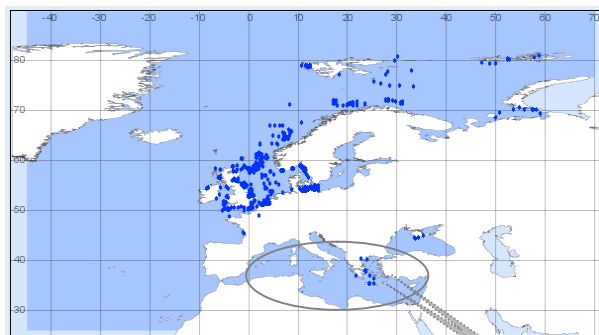
***Heteromastus filiformis* (Claparède, 1864)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Sous classe Scolecida
 Ordre Capitellida
 Famille Capitellidae
 Genre Heteromastus
 Espèce *Heteromastus filiformis*



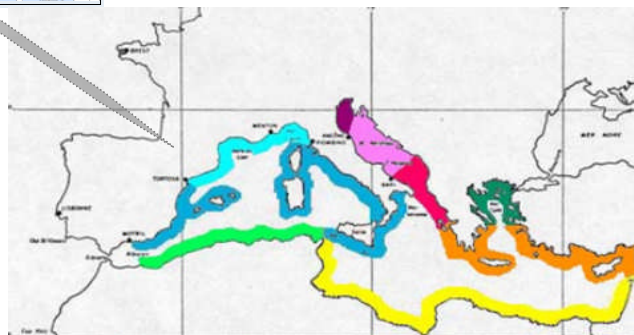
Distribution bathymétrique	Large répartition écologique, se trouve dans la zone intertidale entre 0 et 100m de profondeur et atteint des valeurs maximales dans les zones à faible hydrodynamisme (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Type de substrat	Préfère les sédiments fins à forte teneur en boue (sable vaseux) ; forte présence (20%) dans les sédiments avec une médiane de la taille des grains de 100-200 µm (Dauvin et <i>al.</i> 2001).
Régime alimentaire	Herbivore ou dépositivore de subsurface (Costello et <i>al.</i> 2001).
Sensibilité à la pollution	Indicatrice de la surcharge du milieu en matières organiques soluble ou particulaire (Pearson et Rosenberg, 1978).

Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Répartition méditerranéenne
■ Méditerranée Occidentale Nord
■ Méditerranée Occidentale Centre
■ Méditerranée Orientale Centre
■ Méditerranée Orientale Sud



www.Medifaune.com

Figure 43. Répartition géographique d' *Heteromastus filiformis*

Observations

Faible densité d'*H. filiformis* au port d'Oran, où sa valeur maximale atteint 96 ind/m² en 1997 dans la zone confinée. On ne peut établir de comparaison dans le temps car l'image de l'espèce est complètement différente (Annexe 11, Figure 23).

H. filiformis est localisée à toutes les stations du port d'Arzew, sa densité augmente entre 1996 et 1997 pour diminuer en 1998, elle est plus élevée dans les zones confinées à faible renouvellement des eaux (Figure 46).

Cette espèce est présente dans le bassin du vieux port et la petite rade du port d'Alger avec de très faibles densités (de 4 à 36 ind/m²) (Annexe 11, Figure 22).

Au port de Béjaïa, *H. filiformis* est localisée avec une densité élevée dans l'avant port (92 ind/m²), on note une légère régression entre 1995 et 1997 (Annexe 11, Figure 25).

Forte densité de l'espèce, au port de Djendjen avec des maxima dans les milieux abrités (4722 ind/m² dans la station 15) en 1997 et au niveau de la passe principale (1288 ind/m²) ; on remarque une nette diminution de la densité de 1997 à 1998 (Figure 47).

Dans l'ancien port de Skikda la densité de *H. filiformis* est maximale au niveau de l'avant port en 1997, près des rejets et une diminution en 1998 à 196 ind/m² dans la même station (Annexe 11, Figure 26).

Répartition linéaire de la densité de *H. filiformis* au nouveau port de Skikda ; les maxima se trouvent dans les milieux confinés où l'influence des eaux du large est faible, on note une augmentation de la densité les années suivantes avec un pic en 1998 de 704 ind/m² dans la station 1 (Figure 45).

Au port d'Annaba, la densité augmente à l'Est, avec un maximum au niveau de la passe principale (Figure 44).

Interprétation

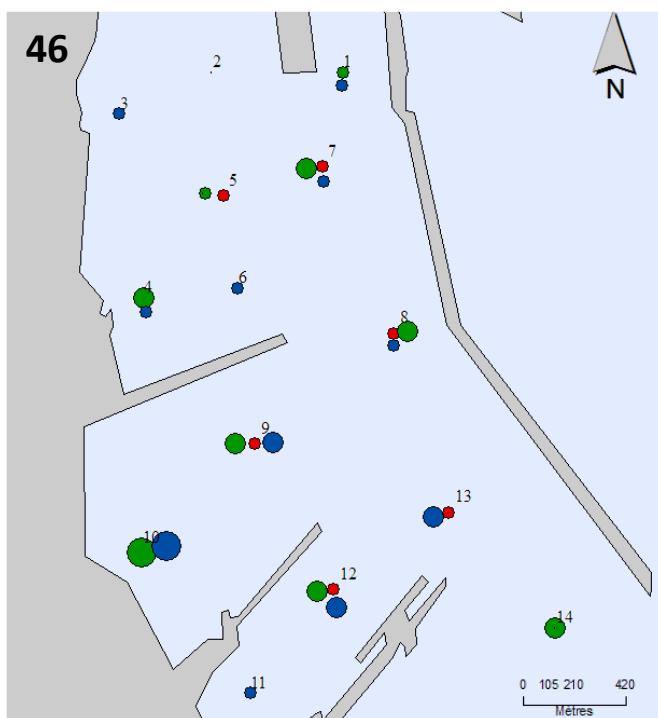
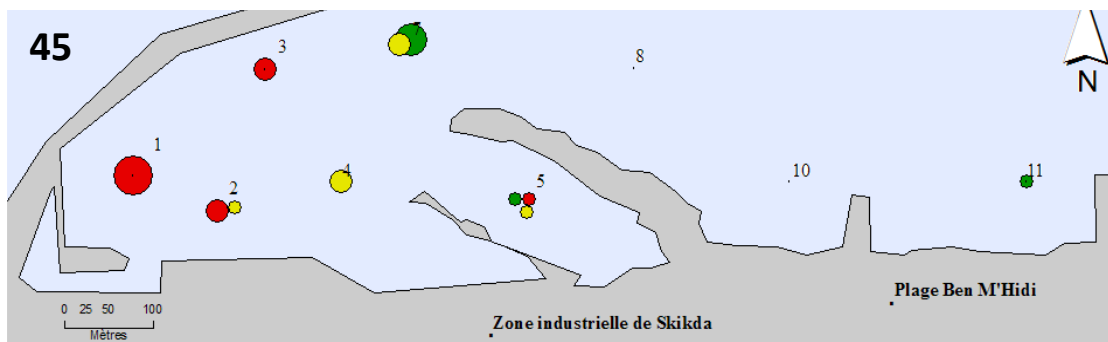
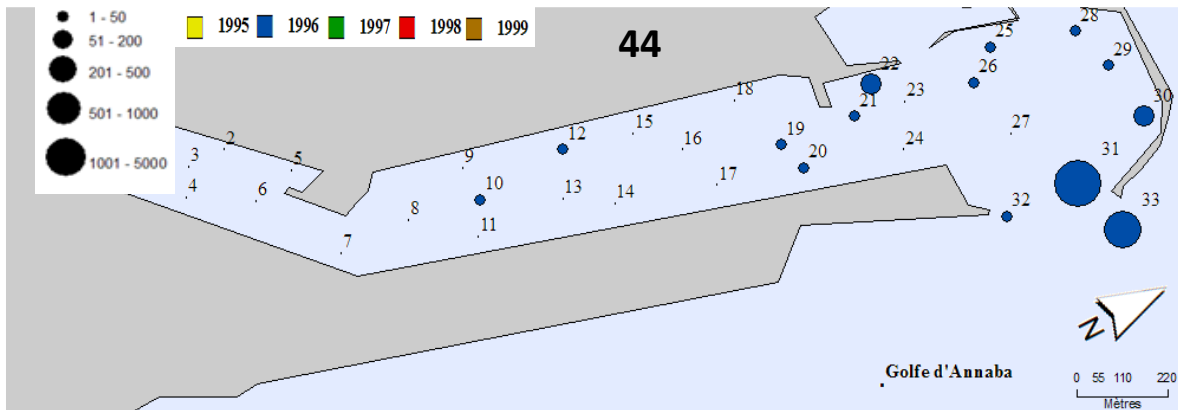
H. filiformis est une espèce à large répartition écologique et indicatrice d'un sédiment enrichi en matière organique (Rebzani-Zahaf, 2003), ce qui justifie sa présence dans tous les ports algériens.

Selon Dauvin et al (1993), l'abondance de *H. filiformis* est un bon témoin de l'eutrophisation des zones sablo-vaseuse ; c'est pour cela qu'elle abonde généralement au fond des darses et dans les milieux confinés des ports d'Arzew, nouveau et ancien port de Skikda et Djendjen.

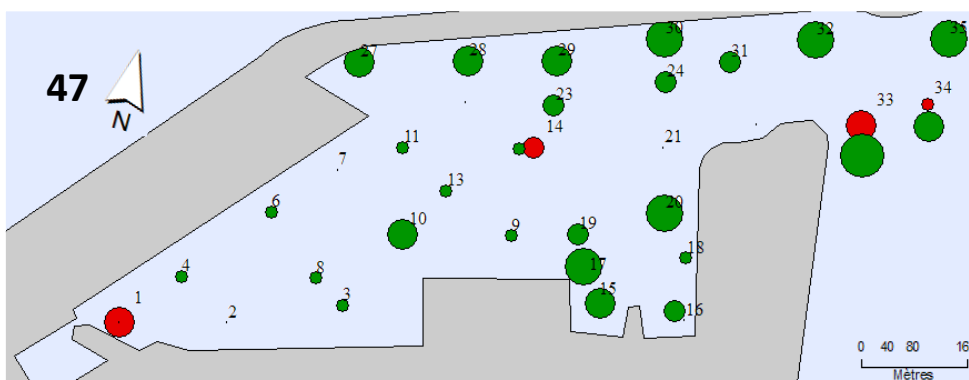
Cette espèce est considérée comme indicatrice du déséquilibre du milieu (Rebzani-Zahaf, 2003), ce qui justifie sa forte densité au niveau de la passe du port d'Annaba, lieu où les eaux du large et celles du port influent, ce qui crée un déséquilibre.

Sa faible densité dans les ports d'Oran, d'Alger et de Béjaïa peut être due à une trop forte charge polluante, mais aussi à la nature du substrat, qui n'est pas favorable à son développement.

Le port de Djendjen est un port fermé, abrité des courants du large et de l'hydrodynamisme, ce qui rend le milieu eutrophe et donc propice au développement de l'espèce ; car selon Rebzani-Zahaf (2003), *H. filiformis* est recueilli dans les zones à faible hydrodynamisme.



Figures 44-45-46-47.
Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba, au nouveau port de Skikda, au port d'Arzou et au port de Djendjen.



***Nephtys caeca* (Fabricius, 1780)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Sous classe Palpata
 Ordre Aciculata
 Sous ordre Phyllodocida
 Famille Nephtyidae
 Genre *Nephtys*
 Espèce *Nephtys caeca*

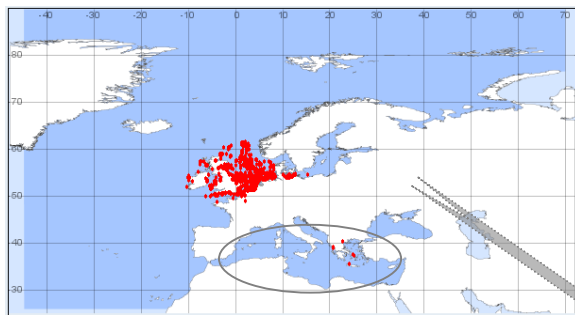


Kate VanHoomussen

www.uas.alaska.edu

Distribution bathymétrique	Zone intertidale, étage infralittoral et circalittoral des golfes et des estuaires entre 300 et 500 m de fond (Bayed et Glemarec, 1987).
Type de substrat	Supporte une grande variété de sédiments (sables fins légèrement envasé, gros sable vaseux, mais affiche une préférence pour le sable fin) (Bayed et Glemarec, 1987).
Régime alimentaire	Prédateur détritivore se déplaçant à travers la couche supérieure des sédiments à la recherche de mollusques et de crustacés (Glemarec, 1978).
Sensibilité à la pollution	Peu influencée par l'augmentation de la quantité de la matière organique (Bayed et Glemarec, 1987).

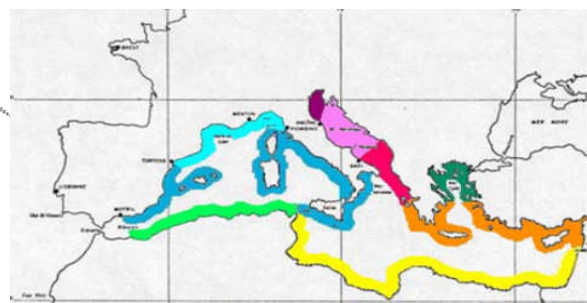
Distribution géographique



www.marbef.org(ERMS)

Répartition méditerranéenne

■ Méditerranée occidentale centre



www.Medifaune.com

Figure 48. Répartition géographique de *Nephtys caeca*.

Observations

N. caeca est localisée avec une faible densité à l'Est du port d'Arzew et diminue dans certaines stations entre 1996 et 1997 (Annexe 12, Figure 29).

Au port de Bethioua, la densité de l'espèce est élevée en 1996 au niveau des musoirs, où les courants du large influent sur brassage et l'oxygénation des eaux, puis diminue en 1997 (Annexe 12, Figure 28).

La distribution de *N. caeca* est répartie en mosaïque au niveau de la petite rade et dans le bassin du vieux port du port d'Alger (Figure 49).

Distribution linéaire de *N. caeca*, au port de Béjaïa où la densité augmente en s'éloignant des zones de rejets en 1998. On ne peut faire de comparaison entre 1995 et 1998 car l'image de cette espèce est complètement différente (Figure 50).

La distribution au port de Djendjen de *N. caeaca* est répartie en mosaïque, elle est localisée sur tout au niveau de la passe principale avec près de 160 ind/m² (Annexe 12, Figure 26).

A l'ancien port de Skikda, la densité de *N. caeca* augmente en 1997 et en 1998 en s'éloignant de la darse et de l'avant port c'est une diminution dans les milieux confinés ; idem pour le nouveau port de Skikda (Annexe 12, Figure 34, Figure 30).

Au port d'Annaba, la distribution de *N. caeca* est en mosaïque avec une densité maximale au niveau de la passe principale (196 ind/m²) (Annexe 12, Figure 27).

N. caeca possède une large répartition dans le golfe de Ghazaouet, avec des densités maximales sur la côte et qui diminuent vers le large (Annexe 12, Figure 33).

Dans le golfe d'Oran, la distribution est linéaire. De la côte vers le large la densité diminue (Annexe 12, Figure 31).

Cette espèce est signalée dans la baie de Bou Ismail au niveau des débouchés d'oueds Nador, Mazafran et Béni-Messous (Annexe 12, Figure 32).

Dans le golfe d'Arzew, la distribution est continue avec un maximum de 40 individus /m² au centre du golfe (Figure 52).

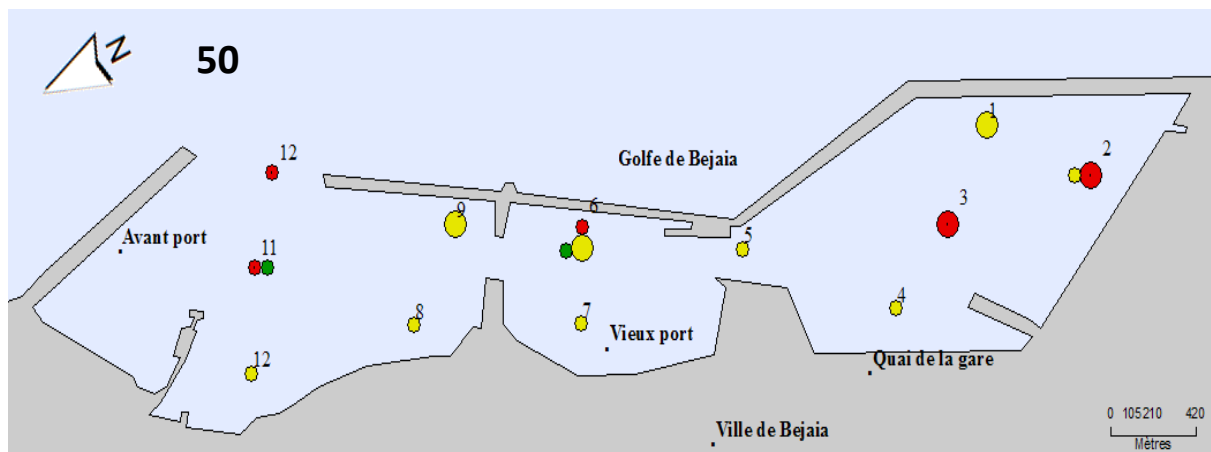
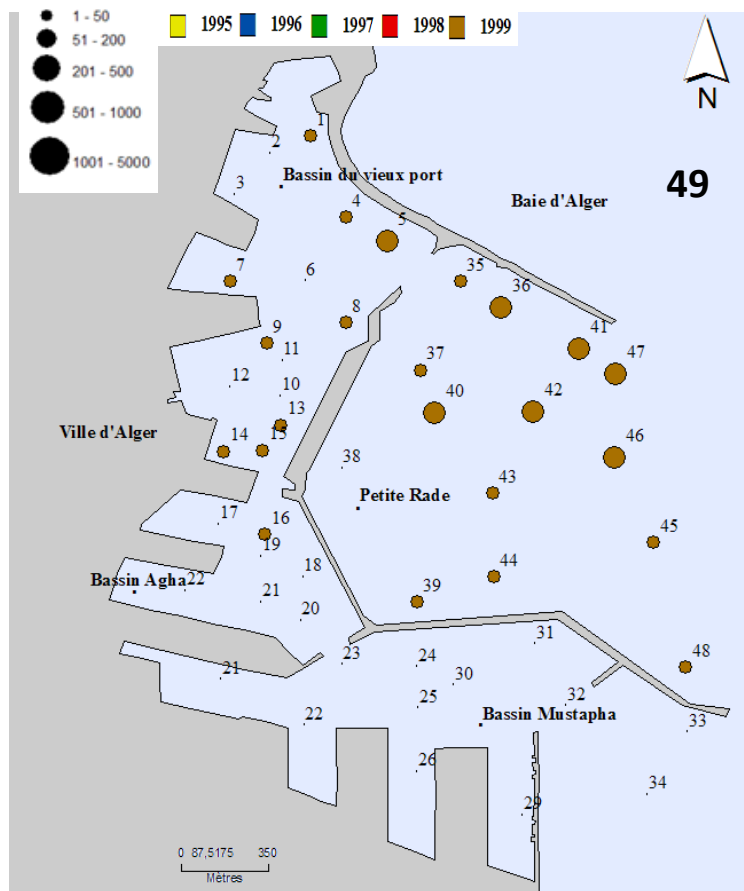
Répartition ponctuelle de *N. caeca* dans le golfe d'Annaba à l'Ouest et à l'Est en 1996 avec une diminution de la densité en 1998 à l'Ouest (de 64 à 16 ind/m² dans la station 34) (Figure 51).

Interprétation

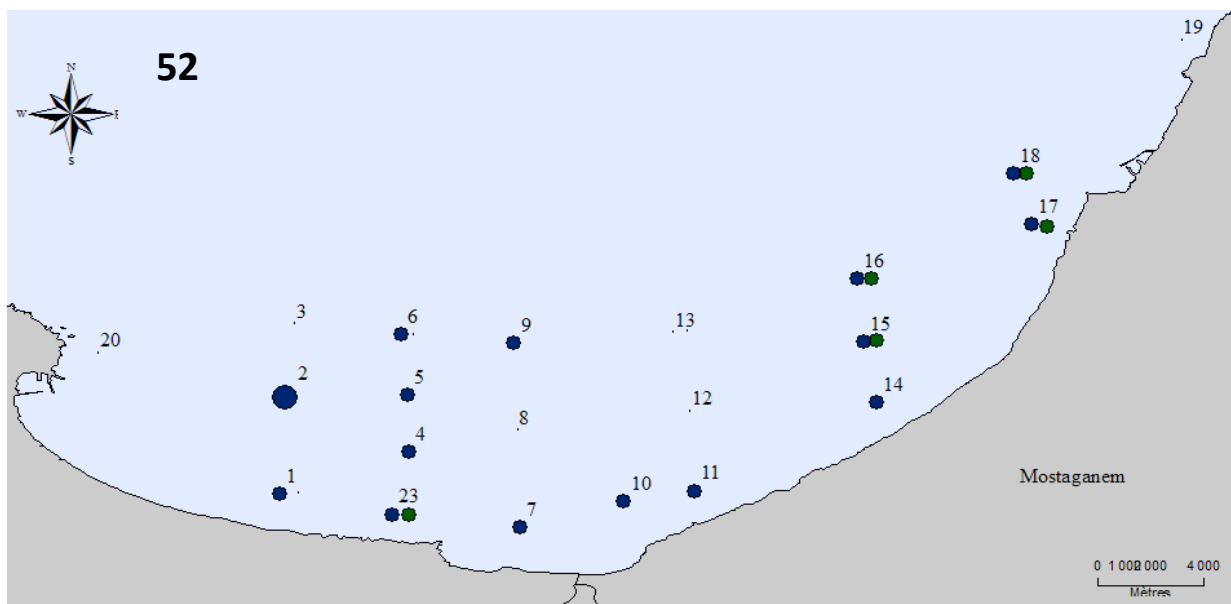
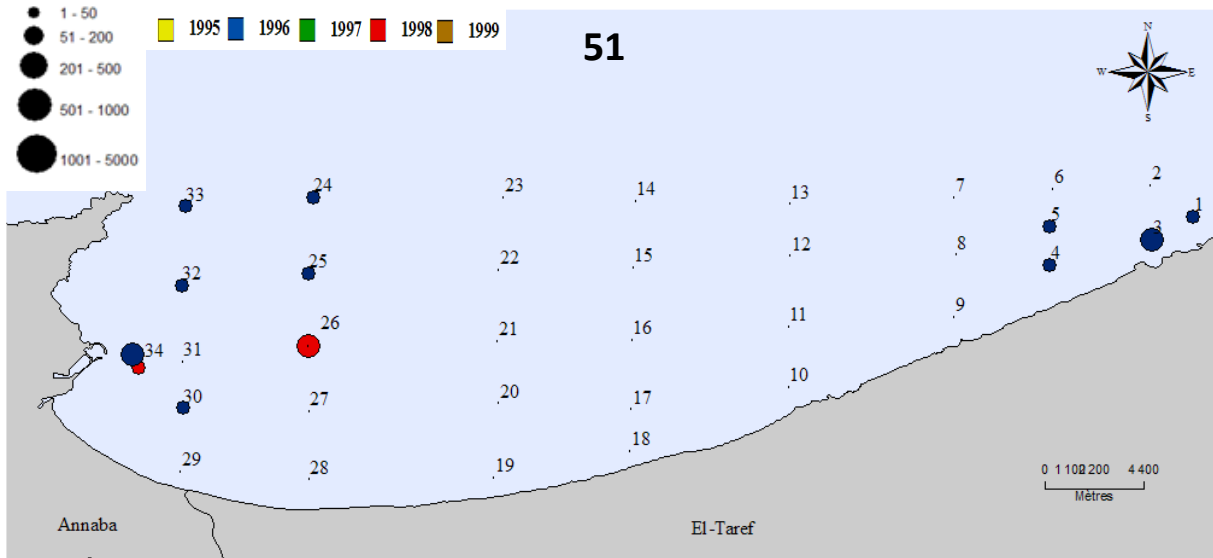
Espèce à large répartition écologique (Rebzani- Zahaf, 2003) c'est pour cela qu'elle se situe dans tous les ports et les golfes algériens ; elle a une préférence pour le sable fin d'où sa présence aux débouchés des oueds (oued Béni-Messous, Mazafran, Djemaa et Soummam) qui charrient les particules fines.

Selon Bayed et Glemarec (1987), cette espèce est peu influencée par la quantité de matière organique, ceci pourrait traduire sa présence au niveau des zones de rejets (port d'Arzew, port de Bethioua, port d'Alger, port de Béjaïa et le port d'Annaba).

Cette espèce est surtout signalée avec une densité élevée dans les zones où les courants du large n'influencent pas sur les passes tel que les zones abritées tel qu'à l'Est du port de Béjaïa.



Figures 49-50. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger et au port de Béjaïa.



Figures 51-52. Répartition de la densité (ind/m²) au golfe d'Annaba et au golfe d'Arzew.

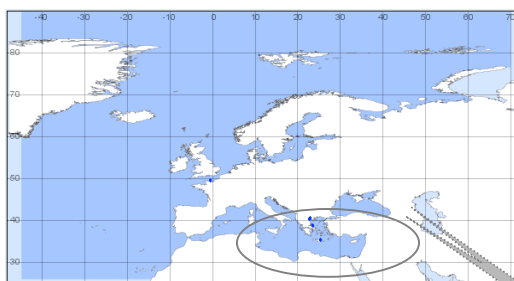
***Neanthes caudata* (Delle Chiaje, 1818)**

Règne Animalia
 Phylum Annelida
 Classe Polychaeta
 Ordre Phyllodocida
 Sous ordre Nereidiformia
 Famille Nereididae
 Genre Neanthes
 Espèce *Neanthes caudata*



Nom scientifique actuel	<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1818).
Nom scientifique ancien	<i>Nereis caudata</i> .
Distribution bathymétrique	0 - 50m de profondeur (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Type de substrat	Substrats solides légèrement envasées mais aussi dans les substrats meubles caractérisé par du sédiment vaseux (Costello et <i>al.</i> 2001).
Régime alimentaire	Prédatrice, carnivore peu sélective (Costello et <i>al.</i> 2001).
Sensibilité à la pollution	Indicatrice de pollution de deuxième ordre car elle est faiblement représentée au début et quand le milieu s'anthropise, elle devient abondante, elle résiste mal à une trop forte pollution organique (Rebzani- Zahaf, 2003), indicatrice de pollution minéral, thermique, et chimique.

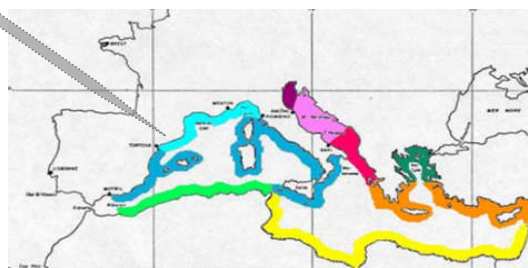
Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Répartition méditerranéenne

- Méditerranée Occidentale Nord
- Méditerranée Occidentale Centre
- Méditerranée Occidentale Sud
- Adriatique Nord
- Méditerranée Orientale Centre
- Méditerranée Orientale Sud



www.Medifaune.com

Figure 53. Répartition géographique de *Neanthes caudata*.

Observations

La distribution de *N. caudata* au port d'Oran se présente sous forme de patch avec une densité maximale dans le bassin de Skikda (1995, 1997 et 1998) et des valeurs respectives de 504 ind/m² (station 28) ; 560 ind/m² (station 19) et 296 ind/m² (station 19). La fluctuation de la densité entre les trois situations étudiées traduit l'instabilité des fonds portuaires d'Oran, en particulier ceux du bassin de Skikda (Figure 54).

Au port d'Arzew, la densité de *N. caudata* est importante dans le bassin Ouest où elle atteint un maximum en 1996 avec 268 ind/m², puis en 1997 la densité diminue d'Ouest en Est, on ne peut établir une comparaison entre 1996 et 1997 (Annexe 13, Figure 36).

N. caudata est localisée au port d'Alger avec une faible densité dans le bassin d'Agha, le bassin du vieux port et la petite rade où la densité est plus élevée (44 ind/m² dans la station 40) (Figure 55).

La densité de l'espèce est maximale dans la région Ouest et centre du port d'Annaba au niveau des zones de rejets et des milieux abrités (densité \leq 32 ind/m²) (Annexe 13, Figure 35).

Interprétation

C'est une espèce indicatrice d'un sédiment très enrichi en matière organique (Bellan, 1964, 1967), ce qui explique sa présence dans le port d'Oran, le port d'Alger, le port d'Arzew et le port d'Annaba.

Sa faible densité au niveau du port d'Alger est probablement due à sa faible résistance à une très forte pollution car c'est une espèce indicatrice de pollution d'ordre 2 (Nodot et *al.* 1984 in Rebzani-Zahaf, 2003).

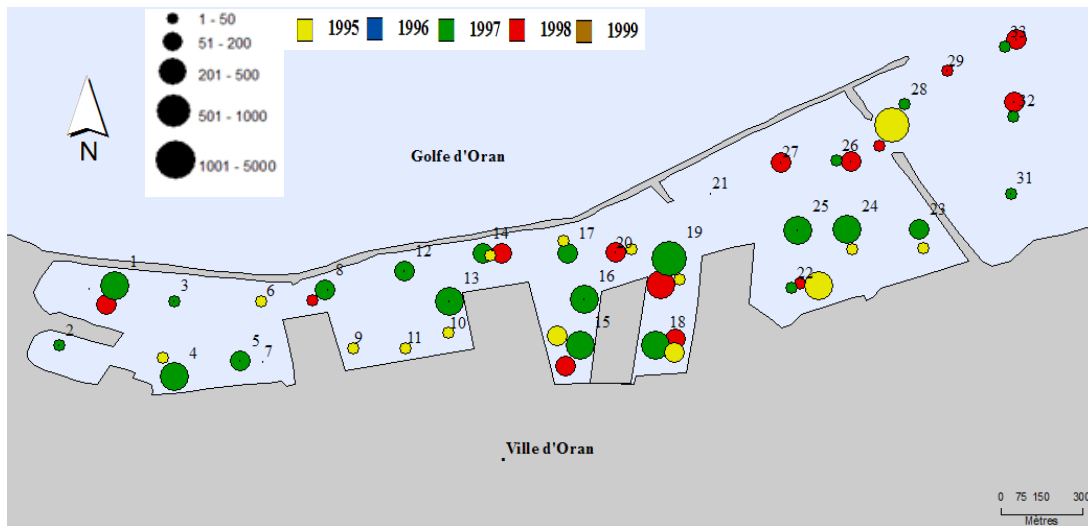


Figure 54. Répartition de la densité(ind/m²) au port d'Oran..

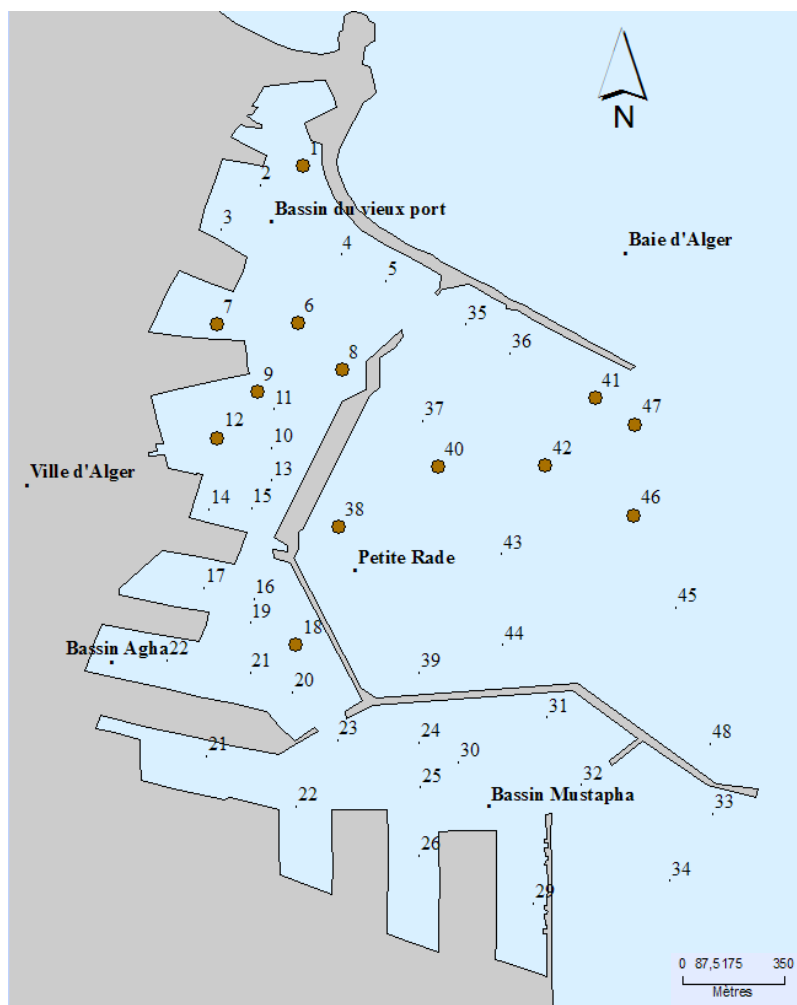


Figure 55. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger.

***Tharyx marioni* (Saint-Joseph, 1894)**

Règne Animalia
Phylum Annelida
Classe Polychaeta
Ordre Spionida
Sous ordre Cirratuliformia
Famille Cirratulidae
Genre *Tharyx*
Espèce *Tharyx marioni*



Bathymétrie	Entre 10 et 450m de profondeur (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Substrat	Vase, parfois dans la vase sableuse entre les coquilles et les pierres (Michel, 1985).
Régime alimentaire	Dépositivore de subsurface, vit dans les sédiments dégradés et se nourrit de matière organique et de débris de végétaux (Costello et <i>al.</i> 2001).
Sensibilité à la pollution	Indicatrice de pollution chimique, où elle accumule l'arsenic ; ainsi que les milieux organiques riches en matière organique (Michel, 1985).

Répartition géographique

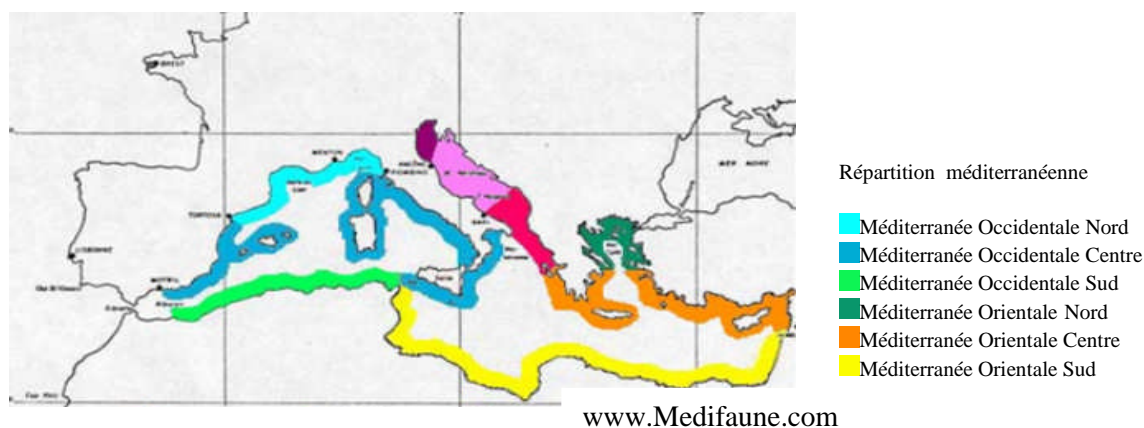


Figure 56. Répartition géographique de *Tharyx marioni*.

Observations

La distribution de *T. marioni* dans le port d'Arzew est en mosaïque avec une forte densité au niveau de la station 1 en 1997 qui est de 108 ind/m², la densité en 1998 est plus élevée à l'Est du port (Annexe 14, Figure 37).

Cette espèce est absente les bassins de Mustapha et d'Agha du port d'Alger, dans le bassin du vieux port la densité possède une distribution en mosaïque, elle atteint une valeur maximale au niveau de la petite rade donc plus on s'éloigne des zones confinées plus la densité augmente (Figure 57).

A l'ancien port de Skikda, la densité de *T. marioni* atteint son maximum à l'ouest du port (station 3 : 740 ind/m²) elle se situe en face des zones de rejets (Annexe 14, Figure 39).

Dans le nouveau port de Skikda, l'image de l'espèce est complètement différent entre 1997 et 1998(Annexe 14, Figure 38).

Interprétation

Tharyx marioni est indicatrice d'instabilité et d'un sédiment enrichi en matière organique (Rebzani-Zahaf, 2003), ce qui pourrait justifier sa présence dans les ports d'Arzew, Alger, l'ancien et le nouveau port de Skikda.

La forte densité au niveau de la petite rade du port d'Alger peut être le résultat de l'instabilité des fonds.

Selon Solis (1973), Nodot et al.(1984), cette espèce est abondante quand il y a de la matière organique (Rebzani- Zahaf,2003), ce qui justifie sa présence dans les bassins du port d'Arzew , d'Alger, de l'ancien et la nouveau port de Skikda , d'autre part elle se trouve en densité élevée au niveau de la passe d'Arzew et du nouveau port de Skikda , ce ci peut être lié à l'influence des eaux du large qui permettent le renouvellement des eaux(Rebzani-Zahaf,2003).

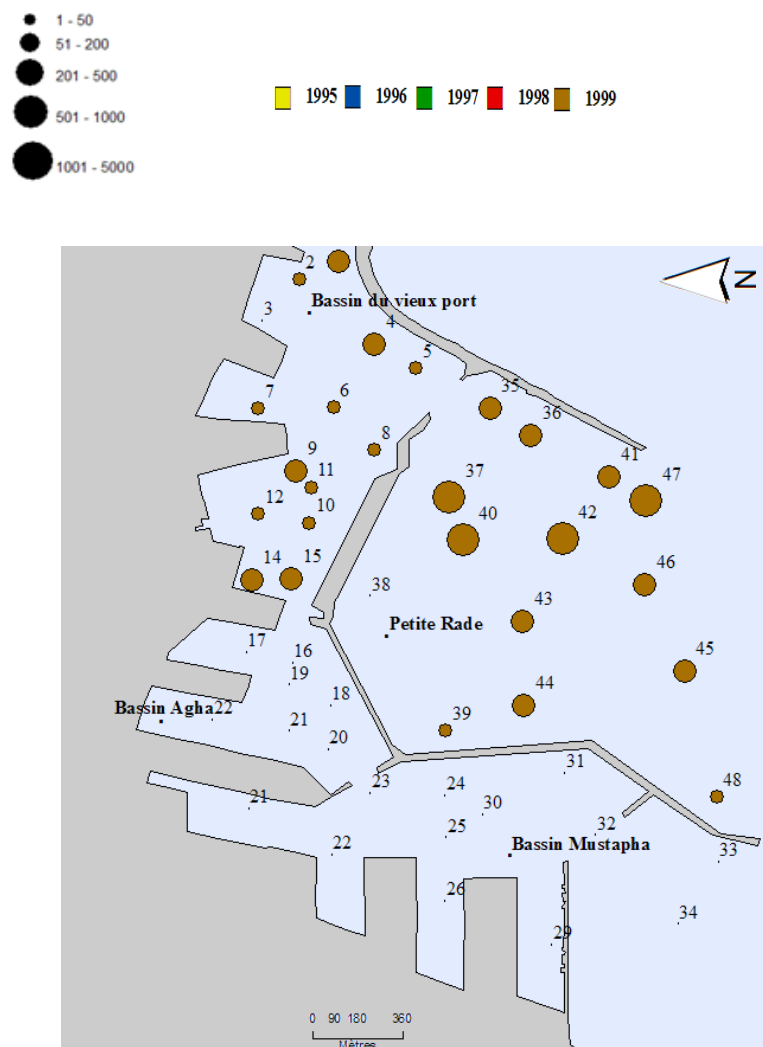


Figure 57. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger.

1.2 Crustacés

Ampelisca brevicornis (Costa, 1853)

Régne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Amphipoda
Sous ordre	Gammaridea
Famille	Ampeliscidae
Genre	<i>Ampelisca</i>
Espece	<i>Ampelisca brevicornis</i>



Type de substrat	Sable et Sable vaseux.
Répartition bathymétrique	Entre 0-200 m (Dauvin et al. 1988) et 0-50 m) Fredj et al. 2002).
Régime alimentaire	Suspensivores, carnivores sélective et quelques déposivores de subsurface (Craeymeersch et al. 2000).
Sensibilité à la pollution	Sensibles à l'hypertrophisation, elle disparaît la première lorsqu'il y a enrichissement du milieu. non tolérante à la perturbation physique et aux hydrocarbures (Craeymeersch et al. 2000).

Répartition géographique

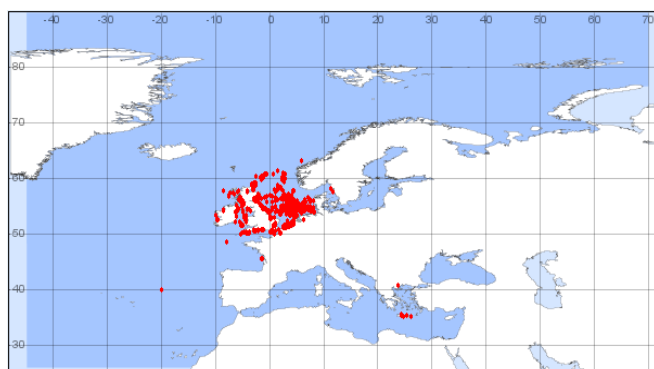


Figure 58. Répartition géographique d'*Ampelisca brevicornis* (Source : European register of marine species, ERMS in Costello et al. 2001).

Observations

La distribution d'*A. brevicornis* est ponctuelle et faible à l'Est et à l'Ouest du golfe de Ghazaouet (Annexe 15, Figure 40). Il en est de même pour le golfe d'Oran, où l'on ne peut faire de comparaison entre la distribution de 1997 et celle de 1998 (Annexe 15, Figure 41).

Dans la baie de Bou Ismail, la densité d'*A. brevicornis* est répartie en mosaïque (Figure 59). Dans le golfe de Béjaïa, la densité est élevée à l'Ouest avec un maximum en 1996 dans la

station 4 (140 ind/m²) et une augmentation de la densité en 1997 dans la station 10 au large de l'oued Agrioun (28 à 40 ind/m²) (Figure 60).

Interprétation

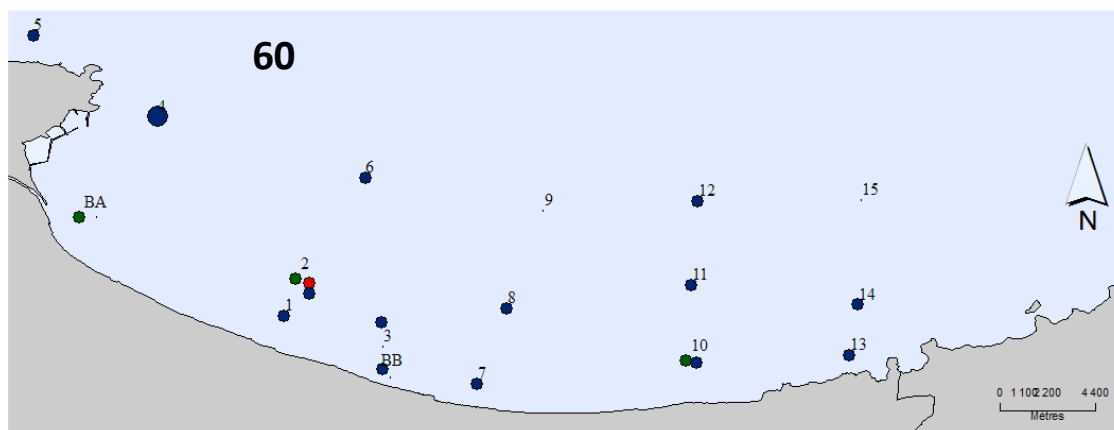
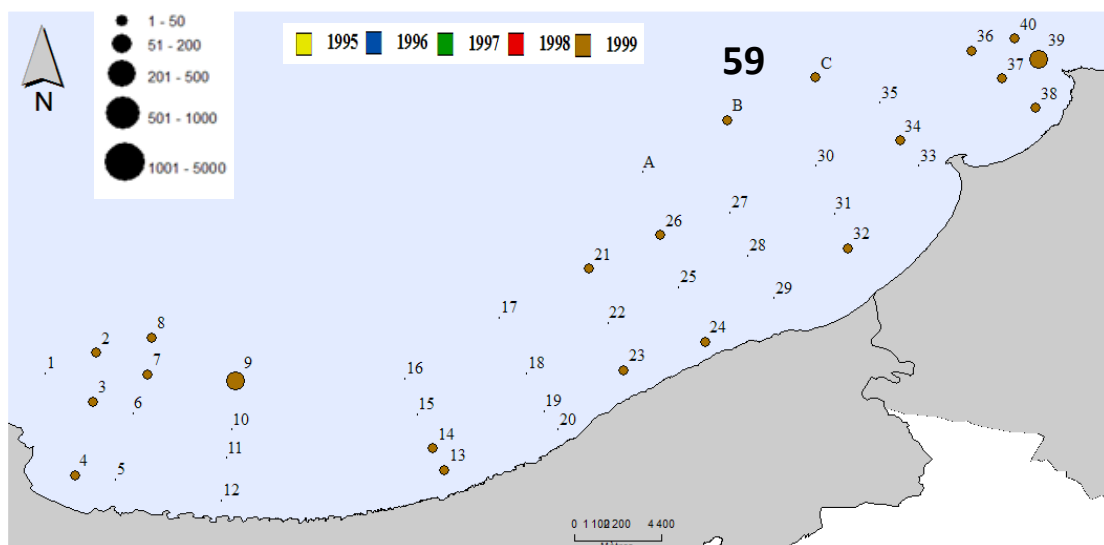
Cette espèce est sensible à l'hypertrophisation, à l'enrichissement du milieu, aux perturbations physiques et aux hydrocarbures, trouvée dans du sable et sable vaseux (Craeymeersch et *al.* 2000), ces caractéristiques peuvent être la cause de cette distribution.

Les faibles densités enregistrées dans le golfe de Ghazaouet reflètent la perturbation de ce golfe.

Dans le golfe d'Oran la distribution de cette espèce peut être régit par la pollution issue des unités industrielles (hydrocarbures, eutrophisation du milieu...etc.).

Dans la baie de Bou-Ismaïl la densité peut être régit par la nature du substrat.

A Béjaïa La station 4 est exposée à l'hydrodynamisme donc le brassage par les courants permet un renouvellement des eaux dans cette région située non loin du port, exposée à la pollution par les hydrocarbures. La station 10 se trouve dans une région éloignée des rejets et des unités industrielles, donc elle est moins exposée à la pollution ce qui permet à cette espèce de se développer.



Figures 59-60. Répartition de la densité dans (ind / m²) dans la baie de Bou Ismaïl et le golfe de Béjaïa.

Ampelisca typica (Bate, 1856)

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Amphipoda
Sous ordre	Gammaridea
Famille	Ampeliscidae
Genre	Ampelisca
Espèce	<i>Ampelisca typica</i>



Type de substrat	Sable.
Répartition bathymétrique	0-150 m (Fredj <i>et al.</i> 2002).
Régime alimentaire	Suspensivore, carnivore sélective et parfois dépositivore de subsurface tubicoles (Fredj <i>et al.</i> 2002).
Sensibilité a la pollution	Sensibles à l'hypertrophisation et disparaît en premier lorsqu'il y a enrichissement du milieu, sensible a la pollution (Craeymeersch <i>et al.</i> 2000).

Répartition géographique

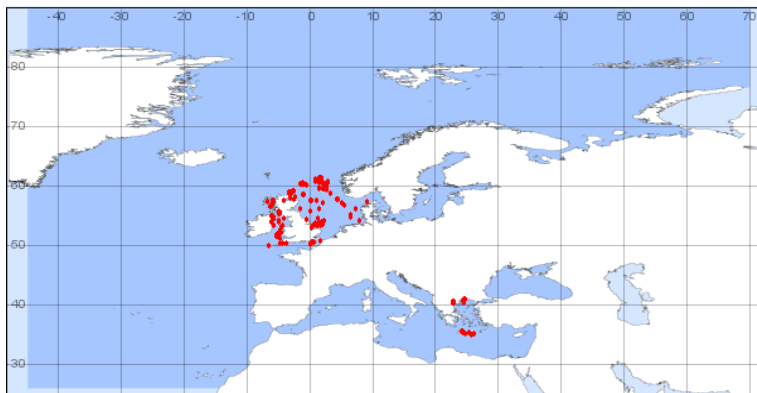


Figure 61. Répartition géographique d'*Ampelisca typica* (Source : European register of marine Species, ERMS in Costello *et al.* 2001).

Observations

Dans le golfe de Ghazaouet la densité diminue de la côte vers le large et d'Ouest en Est avec un maximum de 48 ind/m² dans les (stations 3 et 1) (Figure 62).

Distribution ponctuelle d'*A. typica* au centre du golfe d'Oran en 1997, avec un maximum de densité de 28 ind/m² dans la station 35 ; il y a une augmentation entre 1997 et 1998 de la densité au niveau de la station 28 qui passe de 4 ind/m² à 8 ind/m². Elle a une forte densité au large de la côte Est du golfe loin de la pollution générée par le port ainsi que les apports terrigènes (Figure 63).

Cette espèce possède une distribution en mosaïque au centre du golfe d'Arzew avec un maximum au large dans la station 13 qui est de 96 ind/m² en 1997, et une augmentation de la densité entre 1996 dans la station 8 de 4 à 12 ind/m² (Annexe 16, Figure 42).

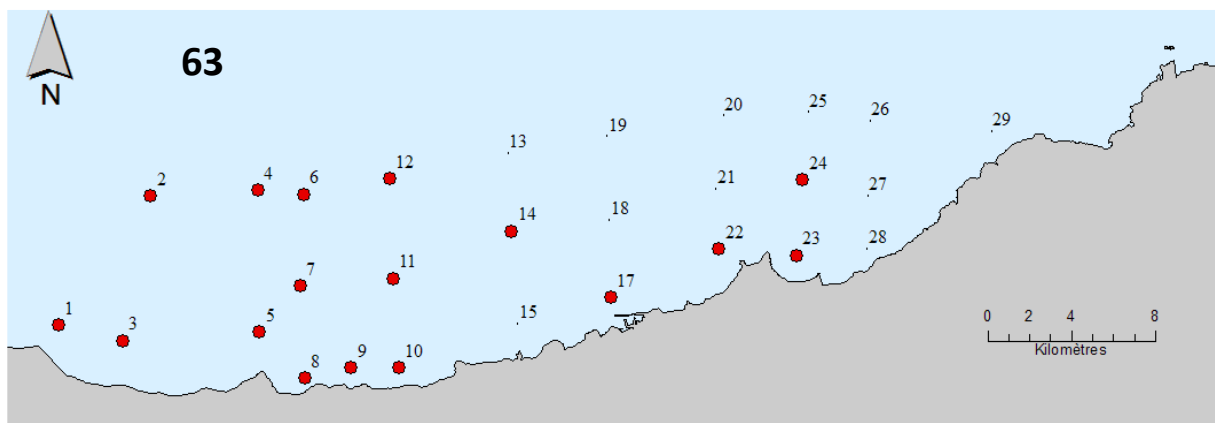
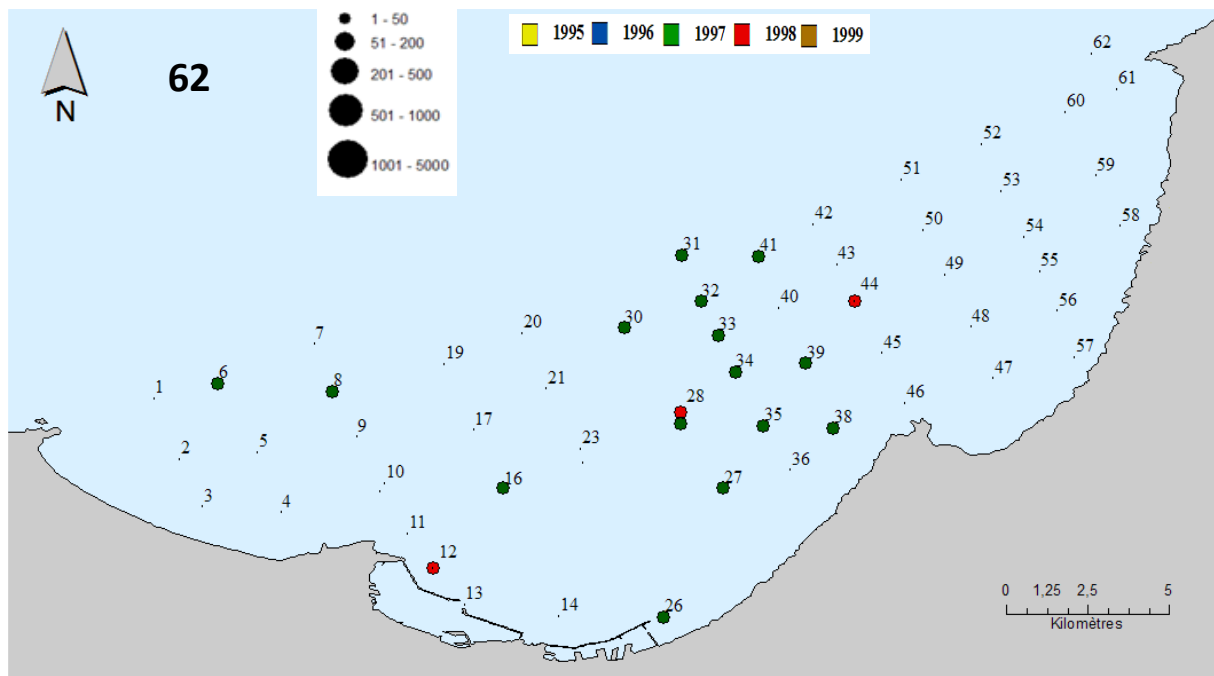
Cette distribution peut être due à la nature du substrat.

Interprétation

C'est une espèce sensible à la pollution et à l'hypertrophisation (Craeymeersch et al. 2000), malgré cela sa densité est élevée près des côtes dans le golfe de Ghazaouet, cela peut être dû à une préférence pour le sable.

Dans le golfe d'Oran ; elle possède une distribution élevée au large de la côte Est du golfe loin de la pollution générée par le port ainsi que les apports terrigènes.

Cette distribution peut être liée à la nature du substrat dans le golfe d'Arzew.



Figures 62-63. Répartition de la densité (ind/m²) au golfe de Ghazaouet et au golfe d'Oran.

Apseudes spinosus (Sars, 1858)

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Tanaidacea
Sous ordre	Apseudomorpha
Super famille	Apseudoidae
Famille	Apseudidae
Sous famille	Apseudinae
Genre	Apseudes
Espèce	<i>Apseudes spinosus</i>



Répartition géographique

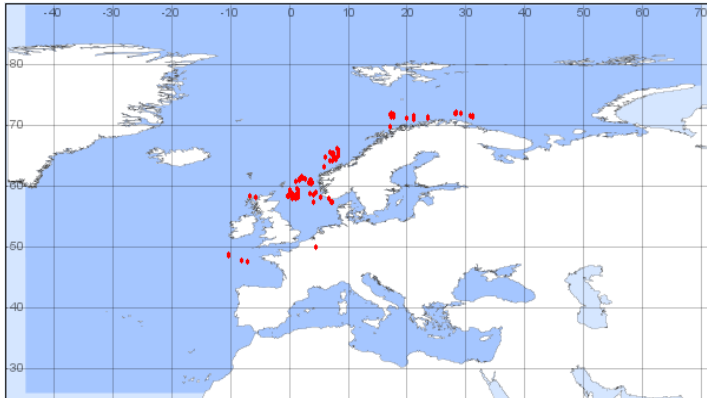


Figure 64. Répartition géographique d'*Apseudes spinosus* (Source : European register of marine Species, ERMS in Costello et al. 2001).

Observations

A. spinosus est localisée à l'Est du port d'Oran, dans le bassin de Skikda seulement en 1997 (Annexe 17, Figure 44).

Au port de Bethioua la répartition est en mosaïque, avec une densité élevée en 1996 au niveau du musoir et en 1997 dans les milieux confinés (Figure 66).

Dans le port de Djendjen la répartition de cette espèce est hétérogène en 1997 avec l'augmentation de la densité dans certaines stations et sa diminution dans d'autres en 1998 (Figure 65).

La densité d'*A. spinosus* est élevée, dans le golfe de Ghazaouet, sus tout au niveau des côtes et à l'Ouest (Figure 67).

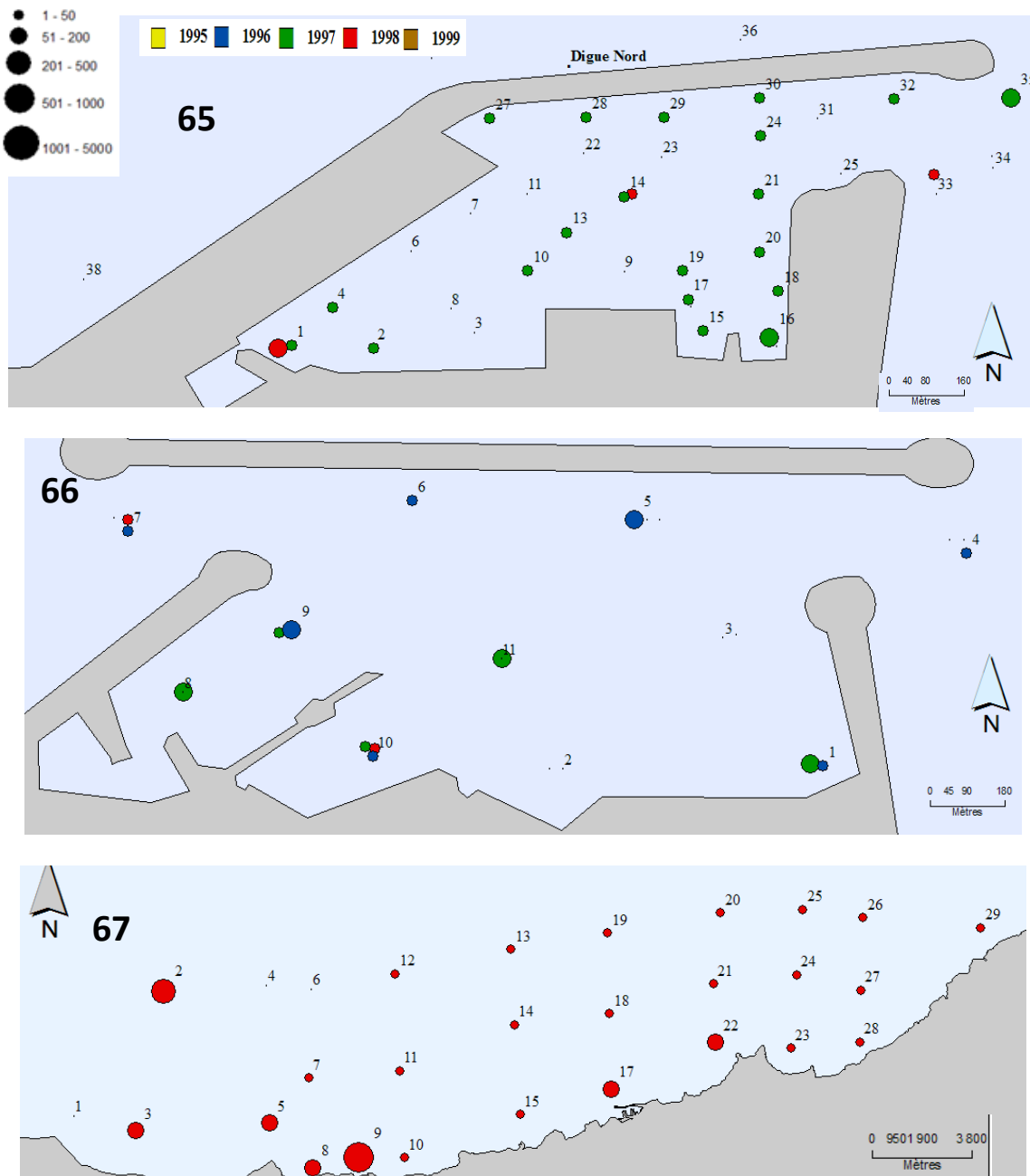
La densité d'*A. spinosus* est linéaire dans le golfe d'Oran, c'est une diminution qui se fait d'Ouest en, avec absence d'individus en face du port en 1997 (Figure 70).

Le peuplement d'*A. spinosus* est réparti dans la région Est et centre du golfe d'Arzew en 1996 avec l'augmentation de la densité l'année suivante dans certaines stations (station 13 de 16 à 28 ind/m²) et sa diminution dans d'autres stations (station 11 de 68 à 20 ind/m²) (Figure 69).

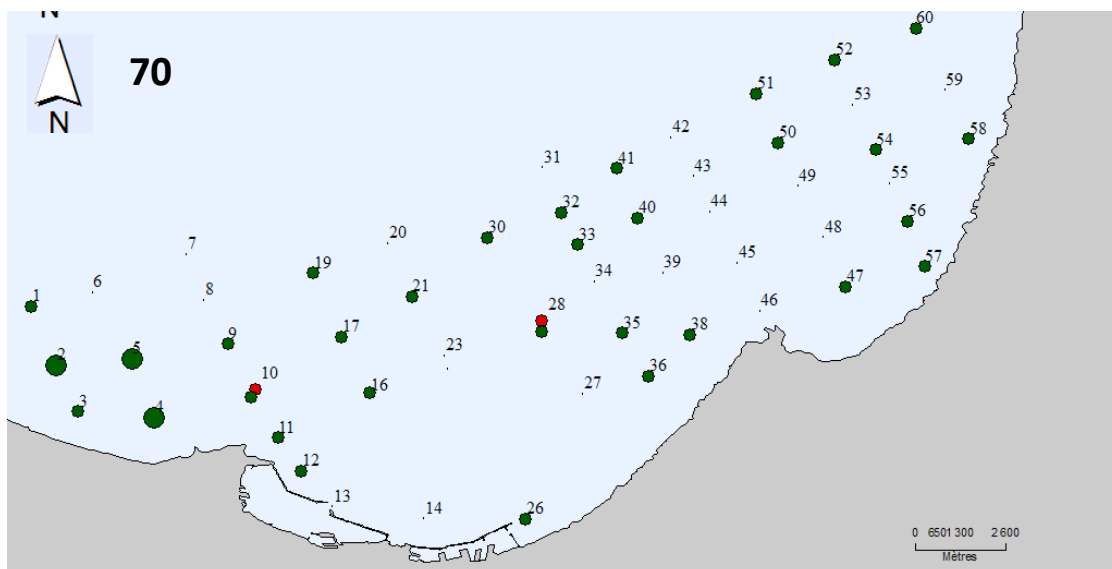
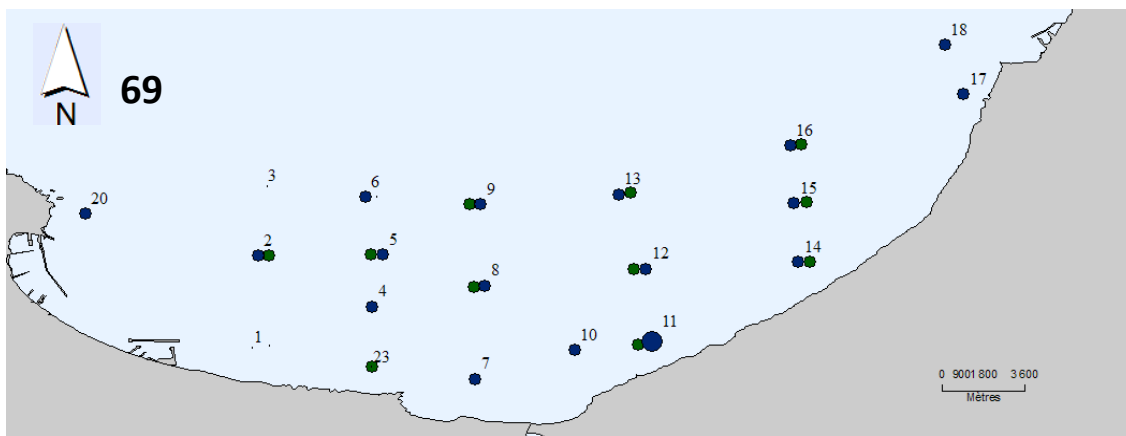
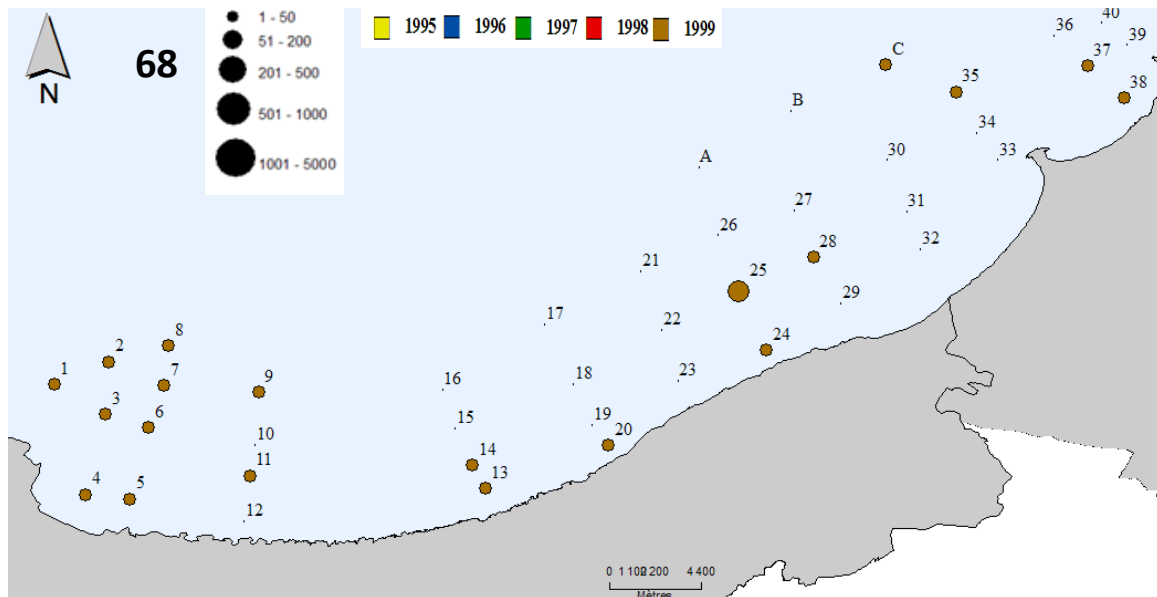
Dans la baie de Bou Ismail, la répartition est ponctuelle à l'Ouest, avec une densité maximale de 80 ind/m² dans la station 25 (Figure 68).

Concernant la baie d'Alger, la densité d'*A. spinosus* reste relativement constante à 4 ind/m² (Annexe 17, Figure 45).

Dans le golfe de Béjaïa, cette espèce est répartie en mosaïque avec une augmentation de la densité en 1997 dans la station 2 (elle passe de 12 à 16 ind/m²) (Annexe 17, Figure 43).



Figures 65-66-67. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen, au port de Bethioua et dans le golfe de Ghazaouet.



Figures 68-69-70. Répartition de la densité (ind/m²) dans la baie de Bou Ismail, dans le golfe d'Arzew et dans le golfe d'Oran.

Apseudes latreillii (Milne-Edwards, 1828)

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Tanaidacea
Sous ordre	Apseudomorpha
Super famille	Apseudoidea
Famille	Apseudinae
Genre	Apseudes
Espèce	<i>Apseudes latreillii</i>

Nom scientifique ancien : *Apseudes latreilli mediterraneus*.

Répartition géographique

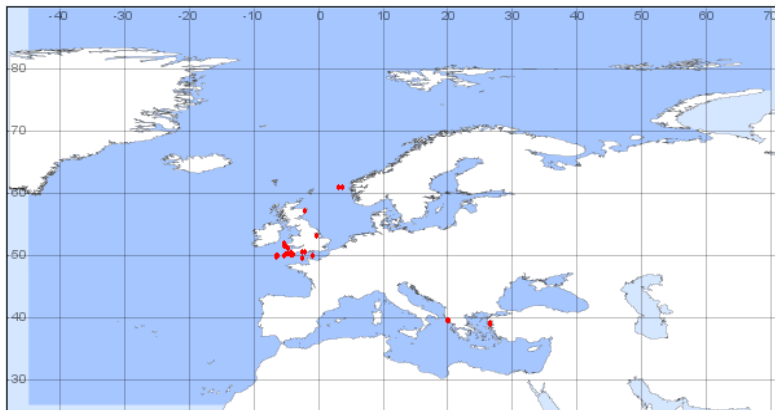


Figure 71 . Répartition géographique d'*Ampelisca latreillii* (Source : European register of marine species, ERMS in Costello et al.2001).

Observations

Cette espèce est localisée uniquement au port d'Alger, au niveau de la petite rade loin des zones de rejets avec une densité plus élevée du côté Ouest de la rade atteint jusqu'à 152 ind/m² dans la station 35 (Figure 72).

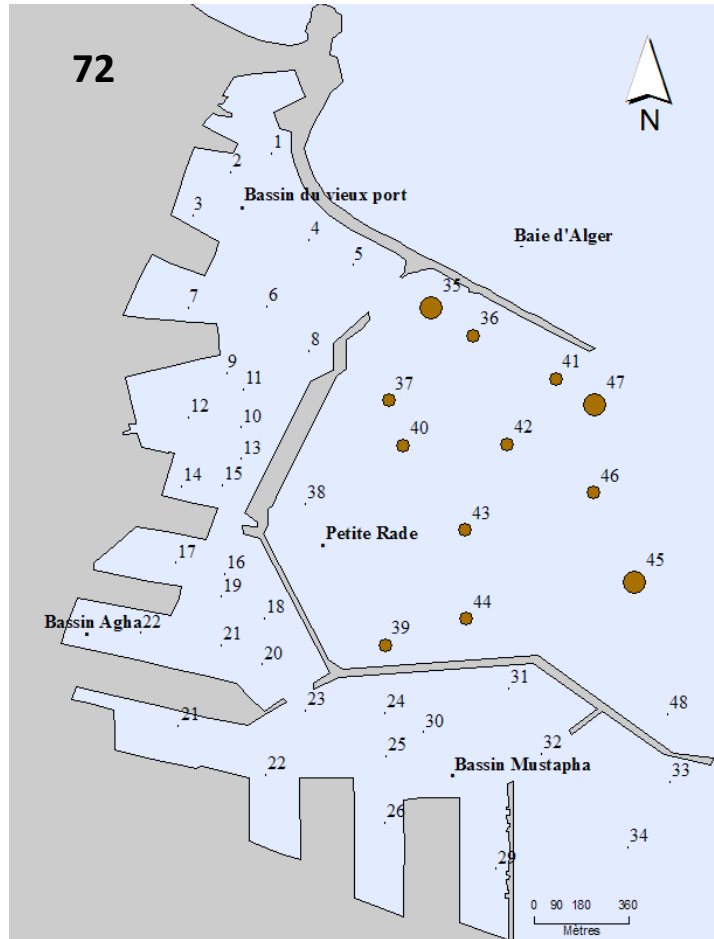
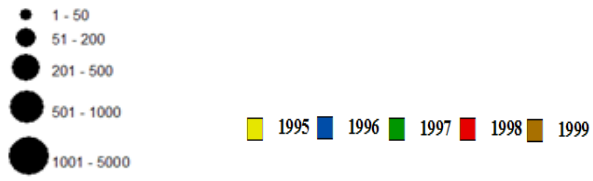


Figure 72. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger.

***Iphinoe tenella* (Sars, 1878)**

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	peracarida
Ordre	Cumacea
Famille	Bodotriidae
Sous famille	Bodotriinae
Genre	<i>Iphinoe</i>
Espèce	<i>Iphinoe tenella</i>



Répartition géographique

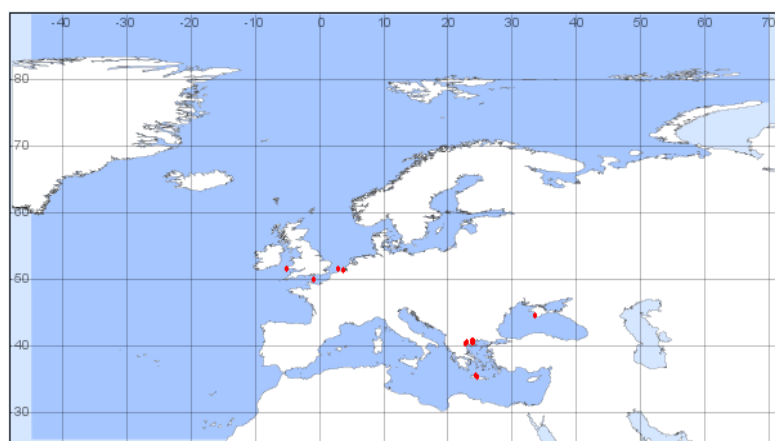


Figure 73. Répartition géographique d'*Iphinoe tenella* (Source : European register of marine species, ERMS in costello et al. 2001).

Observations

Cette espèce est localisée au port d'Oran avec une faible densité entre le bassin de Skikda et le bassin de Mostaganem en 1995, densité qui reste constante en 1997 et qui augmente en 1998 surtout dans les endroits confinés des bassins (Annexe 20, Figure 51).

Trouvée en abondance à l'Ouest du port d'Arzew dans le premier bassin, près des zones de rejets avec un maximum de 116 ind/m² dans la station 6 en 1996, cette densité diminue en 1997 (Annexe 20, Figure 52).

Au port de Bethioua, la distribution d'*I. tenella* est répartie en mosaïque, avec densité élevées dans les stations localisées à l'intérieur des bassins sur les deux extrémités du port (Annexe 20, Figure 56).

Densité de l'espèce faiblement répartie au port d'Alger, elle se situe au niveau de la petite rade et du bassin du vieux port, les densités à l'extérieur du port sont les plus élevées (Annexe 20, Figure 53).

La densité d'*I. tenella* est faible au port de Béjaïa avec une diminution entre 1995 et 1998 dans la station 12 au niveau de la passe principale du port de 16 à 4 ind/m² (Annexe 20, Figure 54).

Dans le port de Djendjen la distribution est en mosaïque, avec une densité plus élevée à la sortie du port (Figure 75).

La densité à l'ancien port de Skikda est plus élevée dans le premier bassin (832 ind/m² dans la station B) en 1997 (Figure 74).

Au port d'Annaba Les densités augmentent en allant vers la passe principale (Annexe 20, Figure 55).

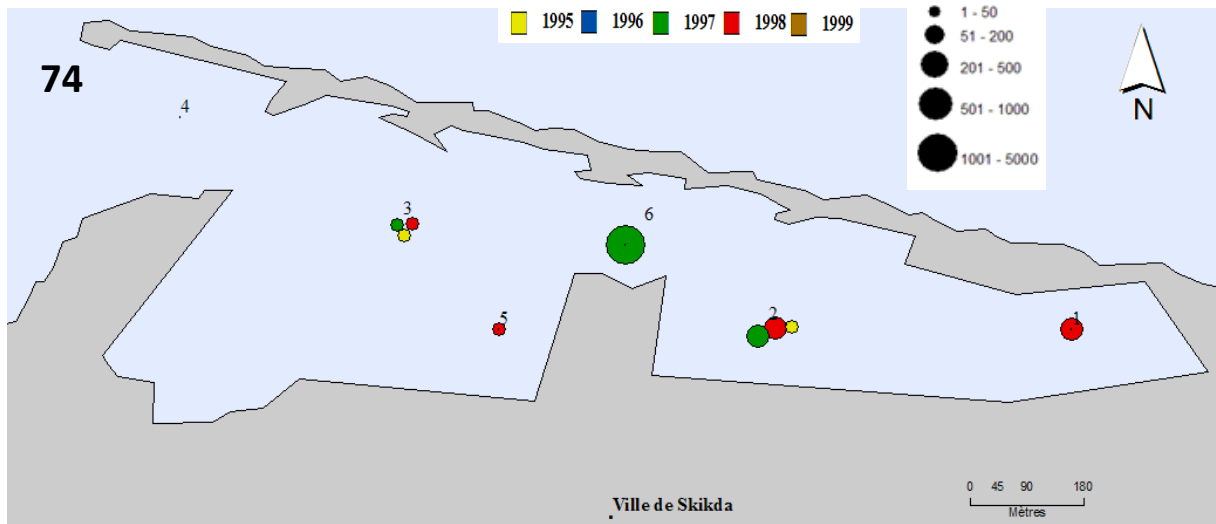


Figure 74. Répartition de la densité (ind/m²) à l'ancien port de Skikda.

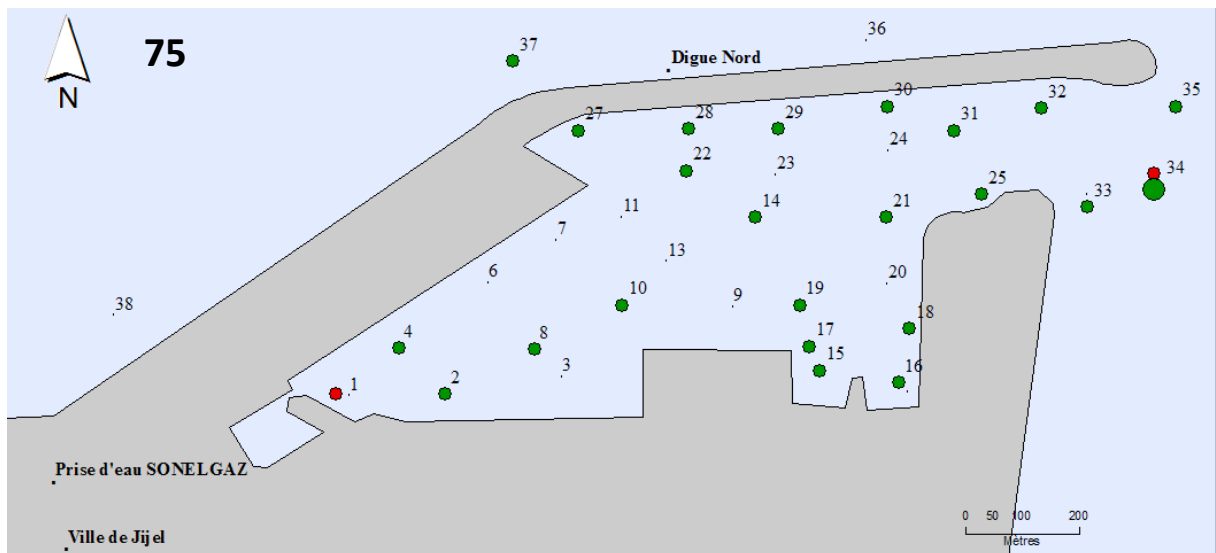


Figure 75. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen.

Phtisica marina (Slabber, 1769)

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Amphipoda
Sous ordre	Caprellidea
Super famille	Phtisicoidea
Famille	Phtisicidae
Genre	Phtisica
Espèce	<i>Phtisica marina</i>



Type de substrat	Vase.
Régime alimentaire	Carnivore (Rebzani-Zahaf, 2003).
Sensibilité à la pollution	Bioindicateur de stress, espèce à large répartition, tolérante et présente dans un milieu enrichi en matière organique (Hily, 1984).

Répartition géographique

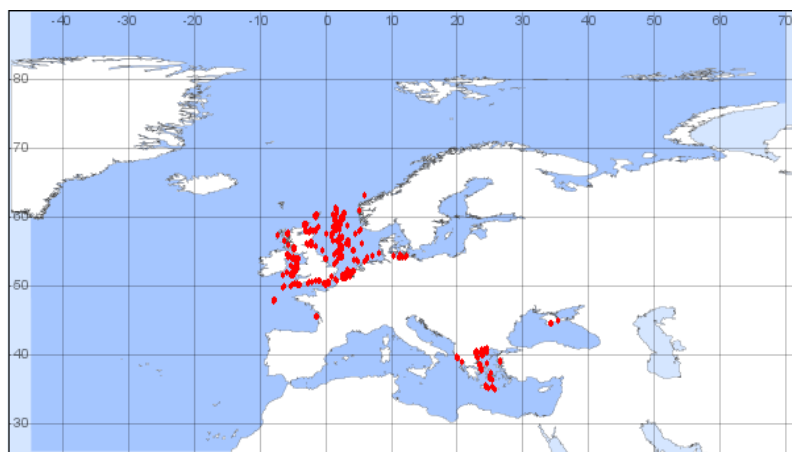


Figure 76. Répartition géographique de *Phtisica marina* (Source : European register of marine species, ERMS in Costello et al. 2001).

Observations

Dans le port d'Oran en 1998 ; la densité de *P. marina* est située au niveau du bassin de Skikda, et des stations situées à l'entrée du port avec de faibles densités (Annexe 21, Figure 57).

La densité de l'espèce diminue en allant vers la passe principale du port d'Alger ; au niveau de cette dernière, elle reste constante (4 ind/m²) (Annexe 21, Figure 58).

La densité de l'espèce dans le port de Béjaïa augmente d'Est en Ouest du port en 1995, avec un maximum au niveau de l'avant port dans la station 9 qui est de 896 ind/m² (Figure 77).

Au port de Djendjen, la distribution est homogène à l'Est du port, avec une densité maximale dans les stations situées non loin de la digue (Annexe 21, Figure 60).

A l'ancien port de Skikda, la distribution est linéaire (augmentation en allant vers l'Ouest du port), la densité atteint son maximum dans l'avant port en 1998 dans la station 3 (236 ind/m²) (Annexe21, Figure 61).

Localisation en mosaïque à l'Est et au centre du port d'Annaba, avec un maximum devant la sortie du port pour diminuer après dans la dernière station à la sortie du port (Annexe 21, Figure 59).

Interprétation

La présence de *Phthisica marina* indique l'état de stress de la macrofaune benthique (Hily, 1984).

La faible densité de l'espèce dans les zones confinées et à l'extrémité du port d'Oran se traduit par l'instabilité du fond.

Distribution dans le port d'Alger indique l'amélioration des conditions en sortant du port (brassage, oxygénation...) ce qui fait que la densité diminue.

Dans l'ancien port de Skikda et Béjaïa la densité suit le gradient de pollution. Cette espèce peut être fragile à la pollution accrue et préfère une pollution diluée vue son absence à proximité des sources de rejets dans le port de Djendjen.

La densité augmente avec le gradient de pollution dans le port d'Annaba, et diminue à la sortie suite au brassage par les courants ainsi qu'une bonne oxygénation.

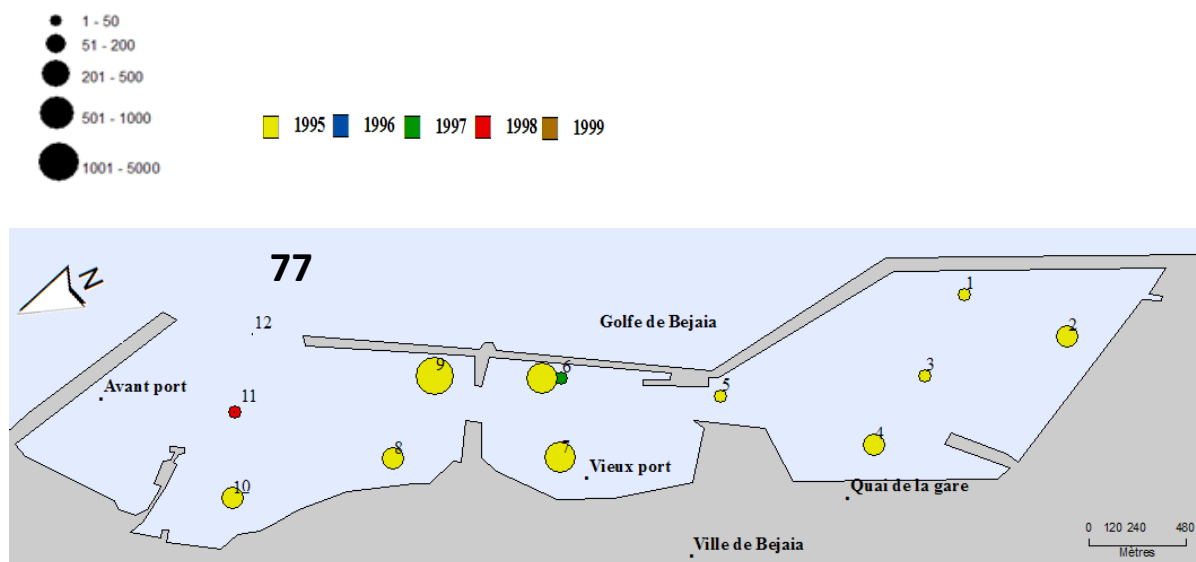


Figure 77. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Béjaïa.

1.3 Mollusques

Abra alba (Wood W, 1802)

Règne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous classe	Heterodonta
Ordre	Veneroida
Super famille	Tellinoidea
Famille	Semelidae
Genre	<i>Abra</i>
Espèce	<i>Abra alba</i>



Type de substrat	Vase, Sable fin envasé (Pla Masia, 2006), (Peres et Picard, 1964) la considère comme vasicole tolérante.
Taille maximale	11 mm (Pla Masia, 2006).
Répartition bathymétrique	0 -1000 m en Méditerranée (Fredj et al. 2002).
Nom commun	Palourde (Pla Masia, 2006).
Régime alimentaire	Dépositivores de surface, tubicoles ou non, profitant du film superficiel chargé de matière organique. C'est une espèce fouisseuse, omnivore et détritivore (Fredj et al. 2002), alimentation mixte, suspensivore (Rebzani-Zahaf, 2003).
Sensibilité à la pollution	Tolérante à l' hypertrophisation, sa prolifération est stimulée par l'enrichissement du milieu, signe du déséquilibre du système. Glemarec et Hily(1981) la considère comme une espèce tolérante à la surcharge de matières organiques et Dauvin et al. (1993) la considère comme opportuniste en termes de stratégie démographique (Rebzani-Zahaf, 2003).

Répartition géographique

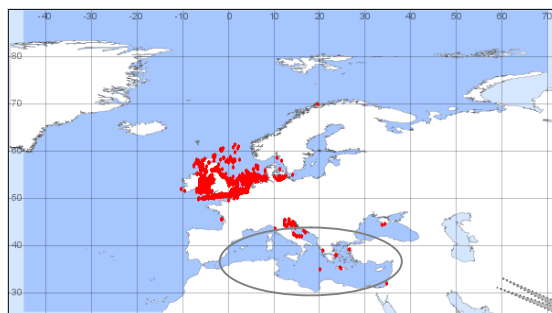
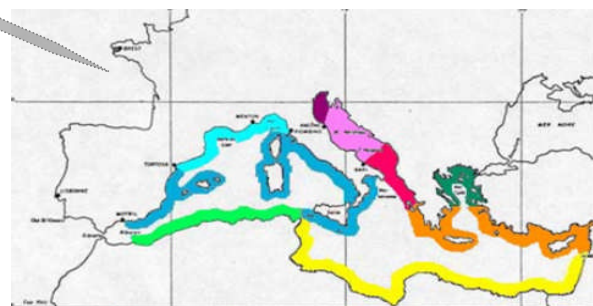


Figure 78. Répartition géographique d'*Abra alba*.

www.marbef.org (ERMS)

- Répartition méditerranéenne
- Méditerranée Occidentale Nord
 - Méditerranée Occidentale Centre
 - Méditerranée Occidentale Sud
 - Adriatique Nord
 - Adriatique Centre
 - Adriatique Sud
 - Méditerranée Orientale Centre
 - Méditerranée Orientale Sud
 - Méditerranée Orientale Nord



www.Medifaune.com

Observations

L'espèce est localisée dans la partie Ouest du port d'Oran, avec une distribution en mosaïque (Annexe 22, Figure 62).

Au port d'Arzew :- 1996 ; distribution d'*Abra alba* est en mosaïque, les densités les plus élevées situées dans le bassin Ouest avec un maximum au centre de celui-ci : 224 ind/m².

- 1997 et 1998; même type de distribution signalée en 1996, par contre la densité diminue avec le temps (Figure 81).

Dans le port de Bethioua en 1996 et 1998; les densités de l'espèce sont maximales dans les zones ouverte à l'hydrodynamisme. En 1997 ; la densité est constante dans tout le bassin (Annexe 22, Figure 63).

Les densités les plus élevés sont localisées à l'intérieur du port d'Alger avec une densité maximal de 156 dans la station 16 du bassin agha, contrairement a celle localises dans la petite rade. On remarque une concentration des densités dans les deux bassins confinés Agha et le bassin du vieux port (Figure 80).

Distribution en mosaïque des densités d'*Abra alba* dans le port de Béjaïa, les plus fortes densités sont dans les zones qui reçoivent une concentration élevée en polluants, situé devant les deux passes du port (Annexe 22, Figure 64).

Concernant le port de Djendjen, la distribution de l'espèce en 1997 est répartie en mosaïque, les fortes densités sont à l'Est, zone abrité par rapport au bassin Ouest ou il y a diminution de la densité. Cette dernière marque un pic a l'entrée du port a la station 33 avec 140 ind /m² (Annexe 22, Figure 66).Les densités relevées en 1998 augmentent par rapport à l'année précédente.

A l'ancien port de Skikda en 1995 ; les plus fortes densités sont localisées dans le bassin Est du port contrairement a la station localisée à la sortie du port, en 1997 ; Pareillement les forte densités localisées dans le bassin Est avec un pic de 1088 ind/m² dans la station 2.

- 1998 ; Distribution complètement différente, l'inverse se produit en 1998 ; la densité augmente en allant vers Ouest du port (Figure 82).

Dans le nouveau port de Skikda : - 1995 ; distribution en patch, les fortes densités sont localises dans le bassin Ouest du port, les densités diminuent en sortant du port.

- 1997 ; même distribution que celle enregistre en 1995,

- 1998 ; de fortes densités signalées dans le bassin centre Ouest, avec un pic de 288 ind/m² a la station 2. Dans le bassin Est une forte densité est localise dans la station 9 au large de la plage Ben M'hidi a la sortie du port avec 616 ind/m² (Figure 79).

Au port d'Annaba la distribution est en patch située au bassin central et Est, avec absence dans le bassin Ouest, la densité augmente dans les stations près de la sortie du port, pour diminuer dans les stations B et C, à l'extérieur du port (Annexe 22, Figure 65).

Interprétation :

Cette espèce est localisée dans les bassins les plus confinés du port d'Oran et riche en polluants vue qu'elle est tolérante à l'hypertrophisation et à l'enrichissement du milieu (Rebzani-Zahaf, 2003).La diminution de la densité peut être liée à l'instabilité du fond ou une forte désoxygénation.

La distribution dans le port de Bethioua est certainement causée par le charriage de polluants par les courants vers les zones à forte densité.

Au port d'Alger distribution reflète l'écologie de cette espèce tolérante au confinement et à la forte charge polluante.

Les plus fortes densités du port de Béjaïa sont localisées dans les zones qui reçoivent une concentration élevée en polluants, située devant les deux passes du port, lieu de transit sédimentaire et de pollution.

Les zones à fortes densités dans le port de Djendjen reçoivent une forte charge polluante, vue l'emplacement situer à la zone du transit de polluants et sédiments.

Dans les années 1995,1997 ; la distribution suit le gradient de pollution dans l'Ancien port de Skikda. Le changement dans la distribution de la densité peut être du au changement du régime des courants ou a cause d'une charge polluante importante qui a fait pousser ces espèces vers les bassins avoisinant.

Les fortes densités enregistrées en 1995 et 1997, le bassin abrité du nouveau port de Skikda peut être lié à un enrichissement en nutriment issue des rejets. En 1998 presque la même répartition sauf pour la station du large de la plage Ben M'hidi ou la densité marque un record dans la zones exposes a l'hydrodynamisme qui peut recevoir toute la pollution du port charrié par les courants.

La densité est forte dans les stations susceptibles de recevoir un flux important de polluants dans le port d'Annaba contrairement aux stations de la sortie du port, ou un brassage des eaux par les courants peut être la cause de leurs faibles densités.

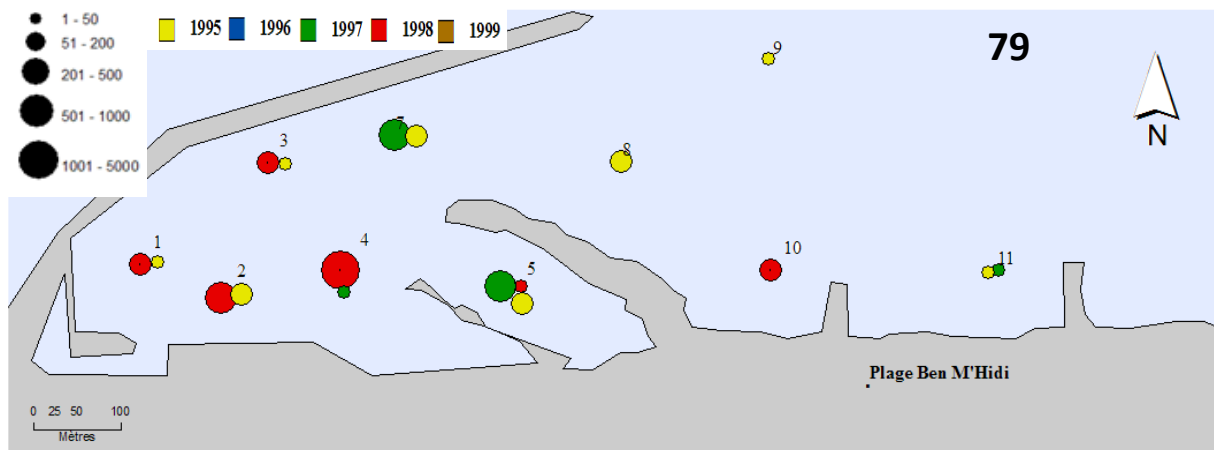
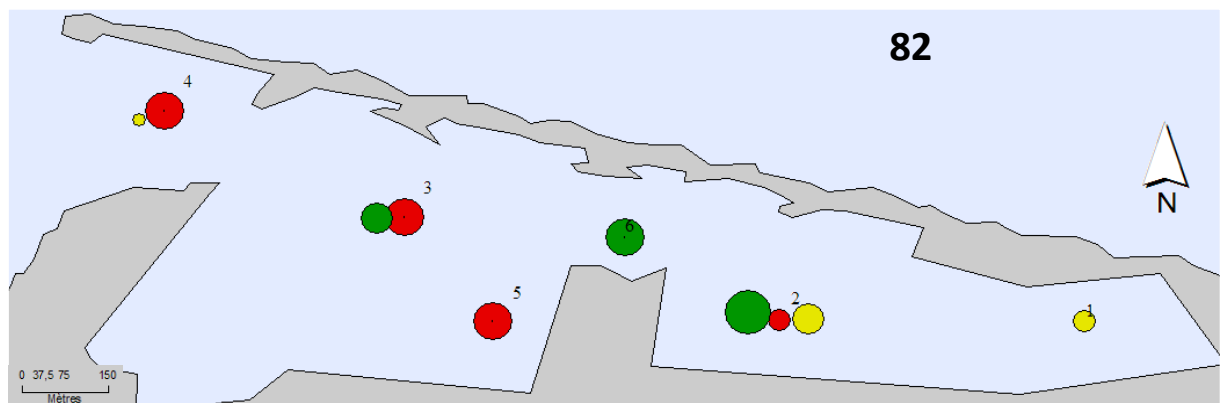
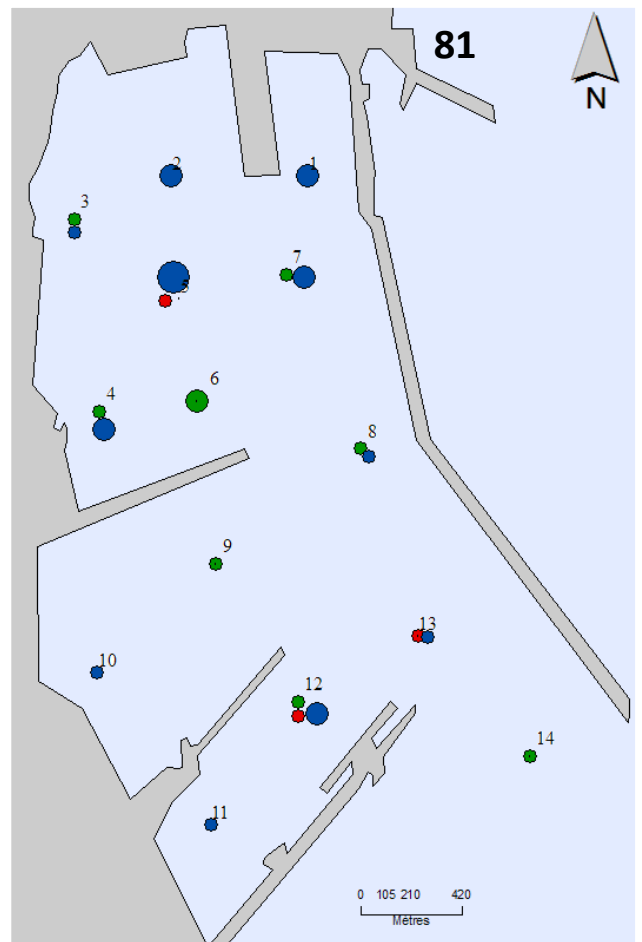
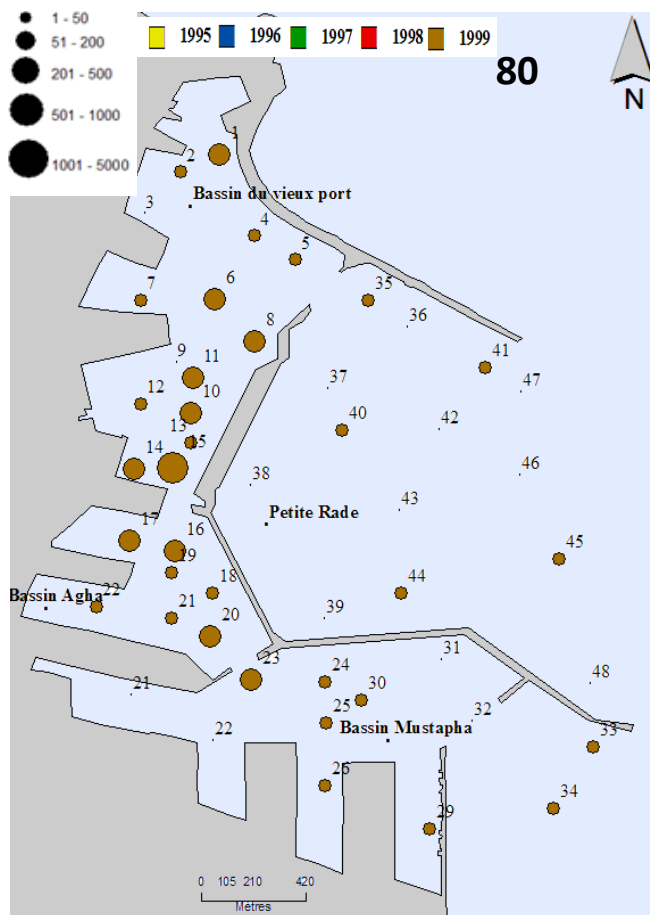


Figure 79. Répartition de la densité (ind/m²) au nouveau port de Skikda.



Figures 80-81-82. Répartition de la densité (ind/m²) au nouveau port de Skikda, au port d'Alger, au port d'Arzew et à l'ancien port de Skikda.

Corbula gibba (Olivi, 1792)

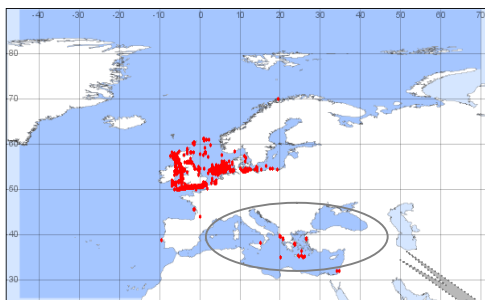
Regne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous classe	Heterodonta
Ordre	Myoida
Super famille	Myacea
Famille	Corbulidae
Genre	Corbula
Especie	<i>Corbula gibba</i>



www.catalogueoflife.org

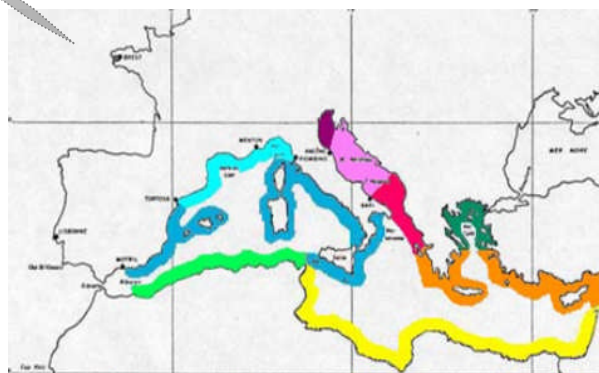
Type de substrat	Sédiment fin envases, à vases organiques (Breton et <i>al.</i> 2005) des milieux portuaires confinés. Picard (1965) la signale dans un sédiment enrichi en matière organique.
Répartition bathymétrique	De 0 à 1000 m de profondeur (Fredj et <i>al.</i> 2002).
Taille maximale	9mm (Pla Masia, 2006).
Régime alimentaire	Suspensivore (Jensen, 1988), omnivore (Pla Masia, 2006).
Sensibilité à la pollution	Résiste a l'hypoxie, tolère la large variation des facteurs abiotiques, c'est une bio indicatrice de pollution, de turbidité et le faible taux d'oxygène dans la communauté benthique (Rebzani-Zahaf, 2003).

Répartition géographique



www.marbef.org(ERMS)

- Répartition méditerranéenne
- Méditerranée Occidentale Nord
 - Méditerranée Occidentale Centre
 - Méditerranée Occidentale Sud
 - Adriatique Nord
 - Adriatique Centre
 - Adriatique Sud
 - Méditerranée Orientale Centre
 - Méditerranée Orientale Nord



www.Medifaune.com

Figure 83. Répartition géographique de *Corbula gibba*.

Observations

Distribution en mosaïque de l'espèce dans le port de Ghazaouet en 1999 avec un maximum dans les milieux confinés et au niveau de la passe centrale (Annexe 23, Figure 67).

Au port d'Oran, la densité est élevée dans le bassin de Mostaganem et de Ghazaouet en 1995, en 1997 et 1998 les individus ne sont présents que dans le bassin de Skikda (Figure 88).

Dans le port d'Arzew, en 1996 la densité de l'espèce est élevée à l'Est du port localisé dans les milieux confinés en 1997 avec une diminution de la densité entre 1996 et 1998 (Figure 85).

Concernant le port de Bethioua, en 1996, la densité diminue d'Ouest en Est et du Nord au Sud avec une diminution de la densité en 1997 (Annexe 23, Figure 68).

La répartition de l'espèce au port d'Alger est homogène, avec une densité maximale dans les milieux confinés dans les bassins du vieux port et le bassin d'Agha (Figure 84).

La densité de l'espèce au port de Béjaïa est très élevée qui atteint 8864 ind/m² dans la station 9 en 1995, elle diminue en 1997 pour augmenter dans certaines stations en 1998 (stations 2,3, 6 et 11) (Figure 87).

Concernant le port de Djendjen, la répartition est en mosaïque en 1997 avec une augmentation de la densité dans les milieux confinés en 1998 et une diminution dans les milieux ouverts (Figure 90).

Au centre de l'ancien port de Skikda la densité de *C. gibba* est élevée en 1997 avec une augmentation entre 1995 et 1997 (Figure 91).

Au nouveau Port de Skikda, la répartition de l'espèce est en mosaïque avec une augmentation de la densité entre 1995 et 1998 (Figure 86).

Concernant le port d'Annaba, la répartition de *C. gibba* est hétérogène, localisée surtout à l'Est et au Centre du port en 1996 avec un maximum de 432 ind/m² dans la station 18 (Figure 89).

La densité augmente à l'Est du golfe de Ghazaouet (Ville de Ghazaouet) de la côte vers le large, à l'Ouest elle est stable à 4 ind/m² (Annexe 23, Figure 70).

Distribution ponctuelle à l'Est et à l'Ouest de la baie de Bou Ismail (Annexe 23, Figure 71).

Distribution en mosaïque de l'espèce dans le golfe de Béjaïa avec une diminution en 1997 dans la station BA (de 112 à 4 ind/m²) et une augmentation au centre du golfe en 1998 dans la station 3 (de 68 à 108 ind/m²) (Annexe 23, Figure 69).

Interprétation

Dans le port de Ghazaouet la distribution reflète les caractéristiques de *Corbula gibba* signalé comme indicatrice de pollution, qui préfère les milieux portuaires confinés, riches en matière organique (Diaz et Rosenberg, 1995). La distribution de cette espèce dépend des apports domestiques riches en matière organique ramenés par l'Oued, charriés par les courants pour alimenter les bassins confinés du port en matière organique.

Concernant les années 1997 et 1998 dans le port d'Oran, cette espèce est absente dans les bassins les plus confinés à cause de la concentration très élevée des polluants ainsi qu'un envasement qui cause la disparition de l'espèce.

Elle s'installe surtout dans le bassin le plus abrité du port d'Arzew en 1996.

La diminution des densités 1996 et 1998 est causée par une forte concentration en polluants toxiques. Concernant la partie qui possède une densité élevée, cela peut s'expliquer par les apports des courants à l'intérieur du port. La diminution de la densité en 1997, peut être liée aux rejets d'hydrocarbures dans ce port pétrolier.

A Alger la répartition reflète les caractéristiques de *Corbula gibba* qui se développe bien dans les milieux portuaires confinés.

La densité élevée enregistrée dans la station 9 du port de Béjaïa peut être due à la position de cette station située au dernier bassin devant la passe Abdel Kader qui reçoit un flux important des polluants des autres bassins.

La diminution signalée en 1997 est causée par un brassage des courants, ou bien une contamination par les hydrocarbures puisque c'est un port pétrolier, ou peut être un dragage qui a éliminé une grande partie de matière organique. Le retour à la normale en 1998 peut être causée par le régime des courants ou bien à une stabilité des conditions physiques et chimiques dans le port.

La distribution au port de Djendjen est caractéristique pour une espèce préférant les milieux confinés.

A l'ancien port de Skikda l'augmentation est causée par le débit de matière organique qui augmente avec le temps, la station centre reçoit une bonne partie des effluents chargés de matière organique qui peuvent être charriés par les courants.

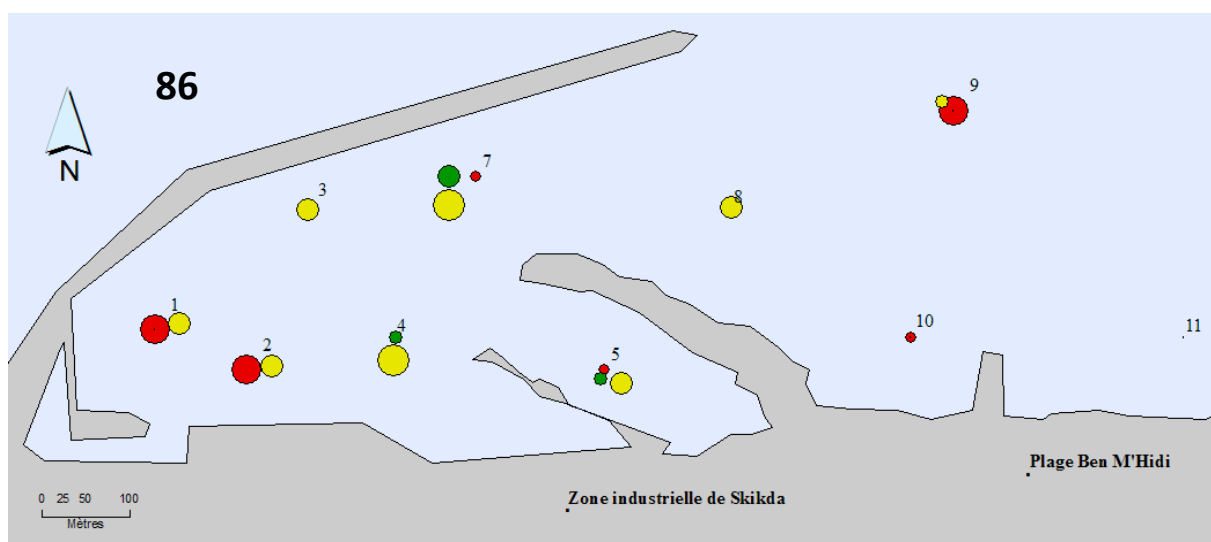
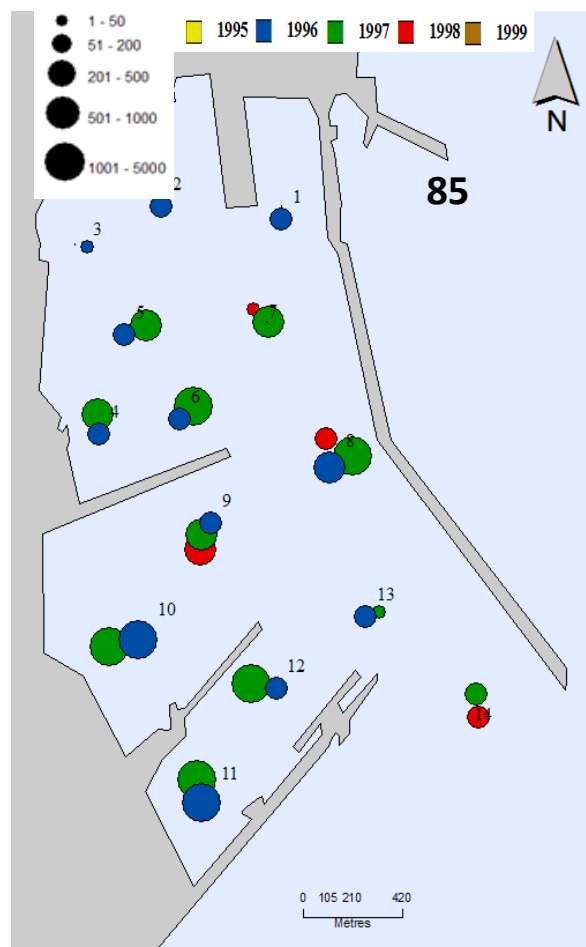
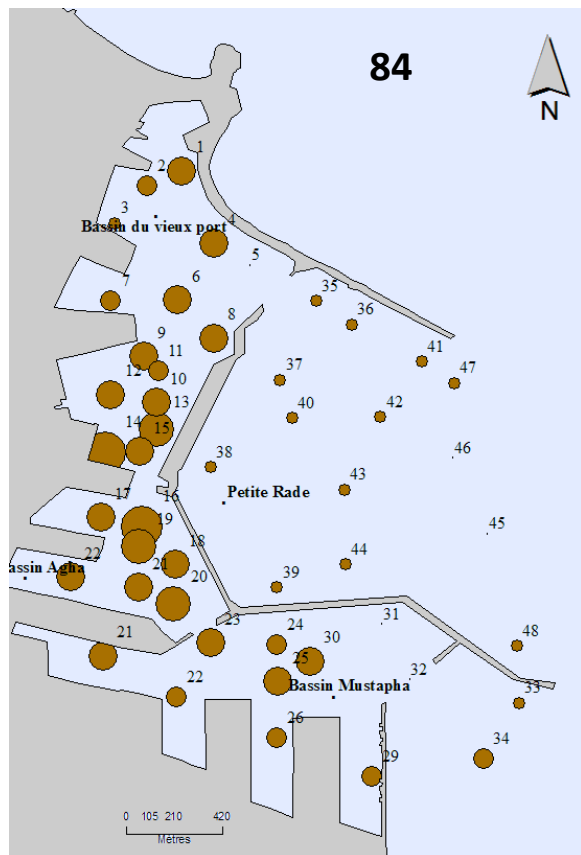
L'augmentation de la densité avec le temps dans le nouveau port de Skikda est causée par l'augmentation de la charge polluante riche en matière organique.

L'absence de *Corbula gibba* dans le bassin Ouest du port d'Annaba peut être due à la forte concentration de polluant puisque on remarque un grand nombre de rejets par rapport aux bassins centre et Est qui sont aérés, et plus large.

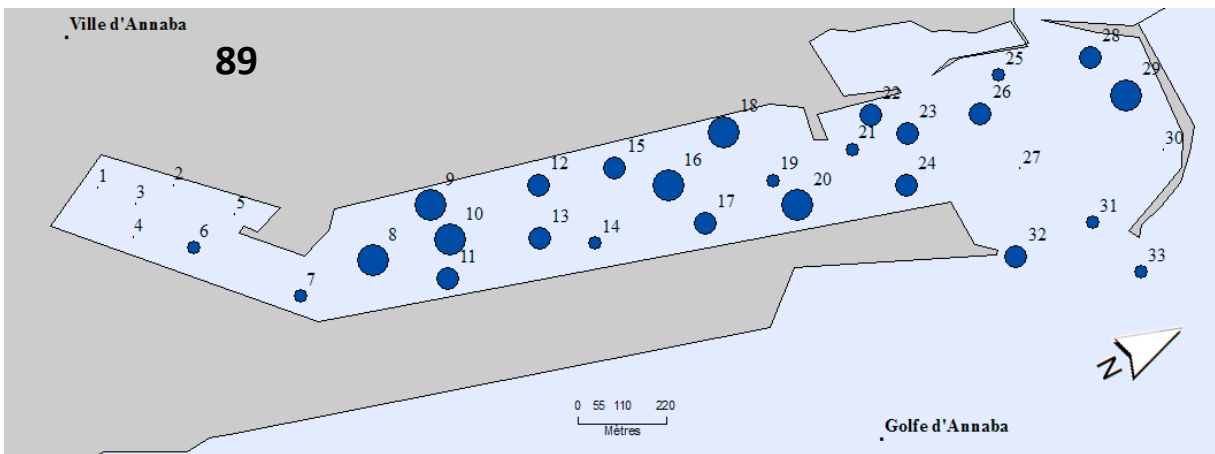
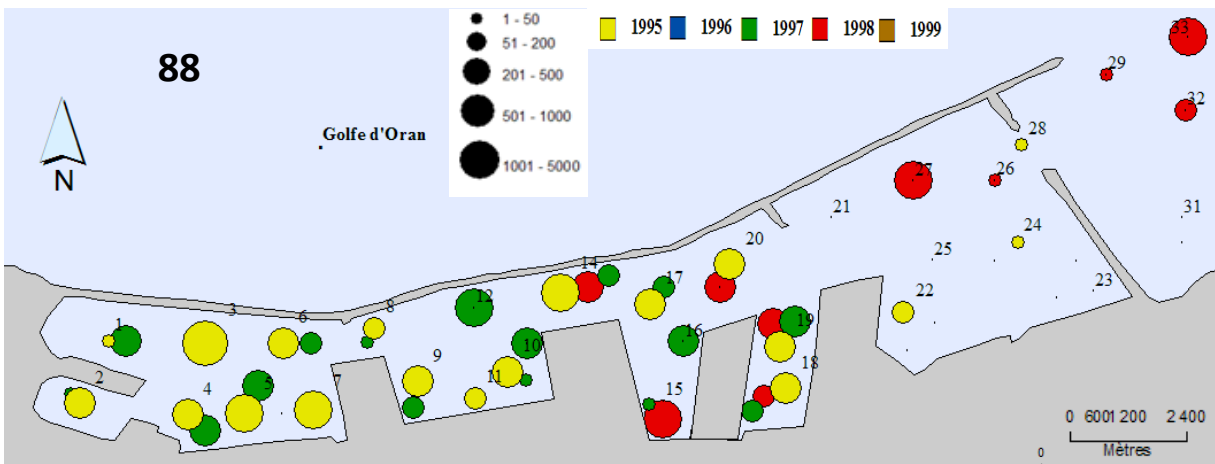
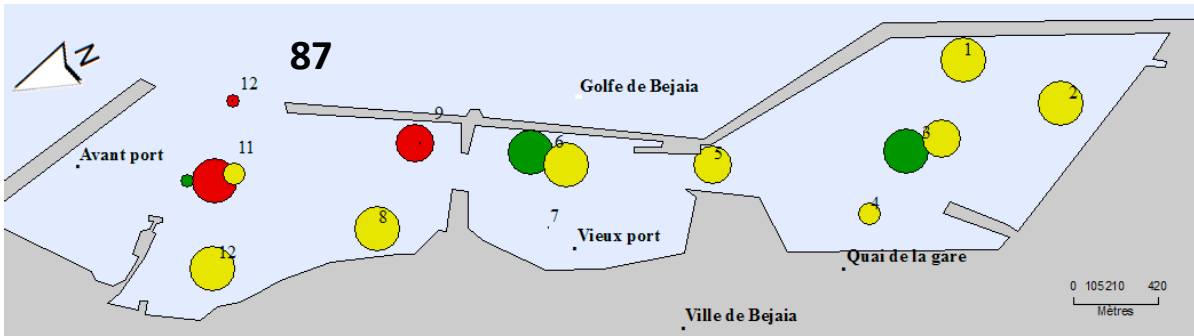
La faible densité de *Corbula gibba* dans le golfe de Ghazaouet est causée par la faible teneur en matière organique vu que c'est une espèce qui est signalée dans un sédiment à vase organique (Picard, 1965).

Sa présence à l'Est de la baie de Bou Ismail peut être due aux rejets du oued Mazafran et à l'Est les rejets de quelques unités industrielles.

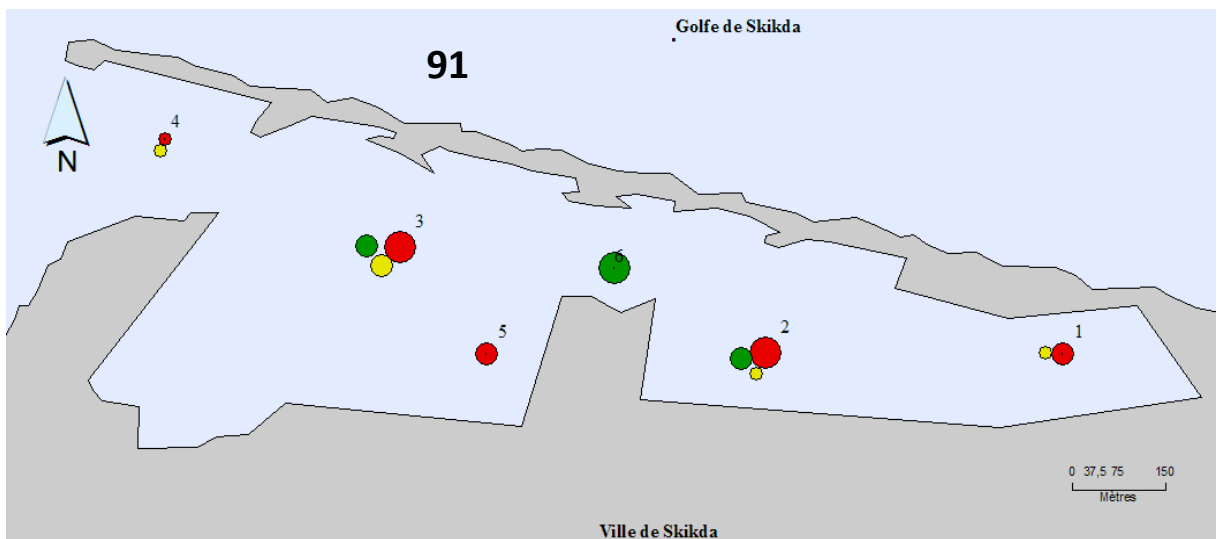
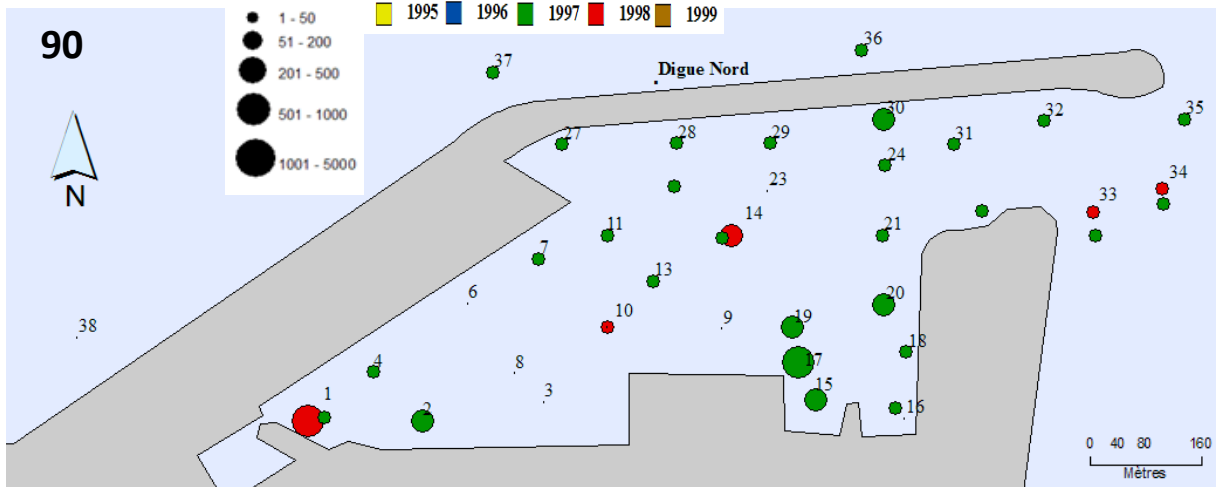
Cette différence de densité avec le temps dans la station BA du golfe de Béjaïa située pas loin de l'embouchure de l'oued Soummam est causée peut être due à un brassage par les courants dans cette période qui a éloigné la pollution ainsi que la matière organique nécessaire pour le développement de cette espèce. L'augmentation de la densité dans la station 3 peut être due à l'augmentation du débit de la matière organique charriée par l'Oued djemaa.



Figures 84-85-86. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Alger, au port d'Arzew et au nouveau port de Skikda.



Figures 87-88-89. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Béjaïa, au port d'Oran et au port d'Annaba.



Figures 90-91. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen et à l'ancien port de Skikda.

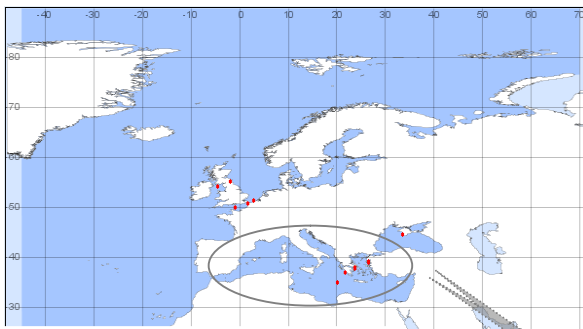
Loripes lacteus (Linnaeus, 1758)

Règne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous classe	Heterodonta
Infra classe	Euheterodonta
Ordre	Euheterodonta incerta sedis
Super famille	Lucinoidea
Famille	Lucinidae
Genre	Loripes
Espèce	<i>Loripes lacteus</i>



Type de substrat	Sable, Sable vaseux superficiel en mode calme (Bellan et al. 1994).
Régime alimentaire	Suspensivore, fousseuse ou omnivore (Fredj et al. 2002).
Répartition bathymétrique	0-100 m (Fredj et al. 2002).
Taille maximale	15-19 mm (www.idscaro.net).

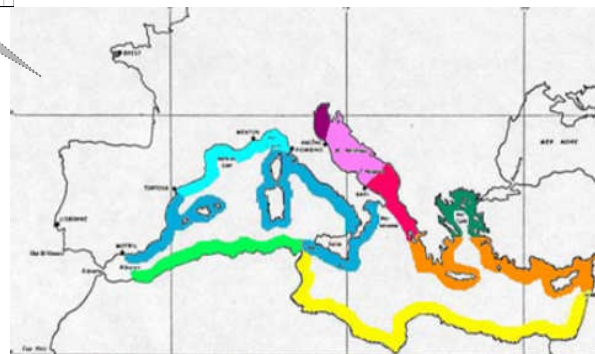
Répartition géographique



www.marbef.org(ERMS)

Répartition méditerranéenne

- Méditerranée Occidentale Nord
- Méditerranée Occidentale Centre
- Méditerranée Occidentale Sud
- Adriatique Nord
- Adriatique Centre
- Adriatique Sud
- Méditerranée Orientale Centre
- Méditerranée Orientale Nord



www.Medifaune.com

Figure 92. Répartition géographique de *Loripes lacteus*.

Observations

Dans le port d'Oran, l'espèce est présente en 1995 à l'Est du port, avec un pic de densité de 84 ind/m² dans la station 14 ; en 1997 l'espèce est surtout localisée à l'Est du port répartie en mosaïque dans les stations confinées, les zones de rejets ; en 1998 la densité est faible près des zones de rejets (Annexe 25, Figure 75).

Distribution en mosaïque de la densité au port d'Arzew en 1996 avec un maximum à l'Ouest du port dans la station 8 située au centre du premier bassin (684 ind/m²) ; en 1997 diminution de la densité dans cette station jusqu'à 8 ind/m², avec un pic à l'Est du port dans la station 14 en milieu ouvert qui atteint 216 ind/m² (Figure 94).

Distribution linéaire dans le port de Bethioua avec une densité plus élevée du côté Est du port loin des zones de rejets en 1996 avec un maximum de 212 ind/m² dans la station 5 ; l'année suivante ; la densité diminue sauf au niveau des zones de rejets où le contraire se passe dans la station 9 la densité passe de 12 en 1996 à 28 en 1997. Pour l'année 1998 une diminution par rapport à 1996. Généralement c'est aux stations bien oxygène que la densité est élevée (Figure 95).

Faible répartition de la densité, au port d'Alger, elle se situe dans tous les bassins du port dans les zones bien oxygénée et qui reçoivent les rejets (Annexe 25, Figure 76).

Dans l'ancien port de Skikda, la densité augmente à l'Ouest, avec un maximum en 1995, 1997 et 1998 qui est respectivement de 20, 104 et 100 ind/m² dans la station 3 localisée en face de la zone de rejets (Annexe 25, Figure 77).

Concernant le nouveau port de Skikda, la distribution est répartie en mosaïque, avec un maximum en 1995 et en 1997 dans la station 7 qui est respectivement de 104 et 596 ; en 1998 la densité augmente par rapport aux années précédentes (Figure 93).

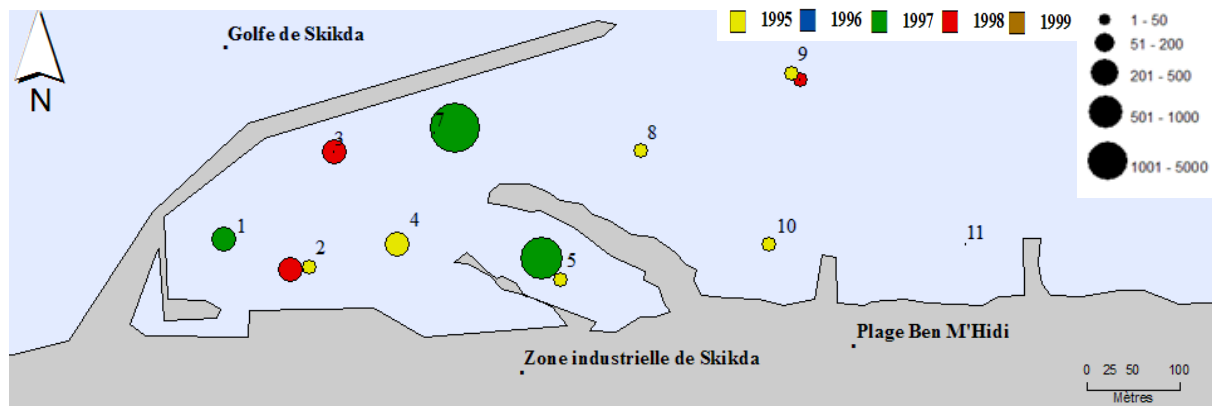


Figure 93. Répartition de la densité (ind/m²) au nouveau port de Skikda.

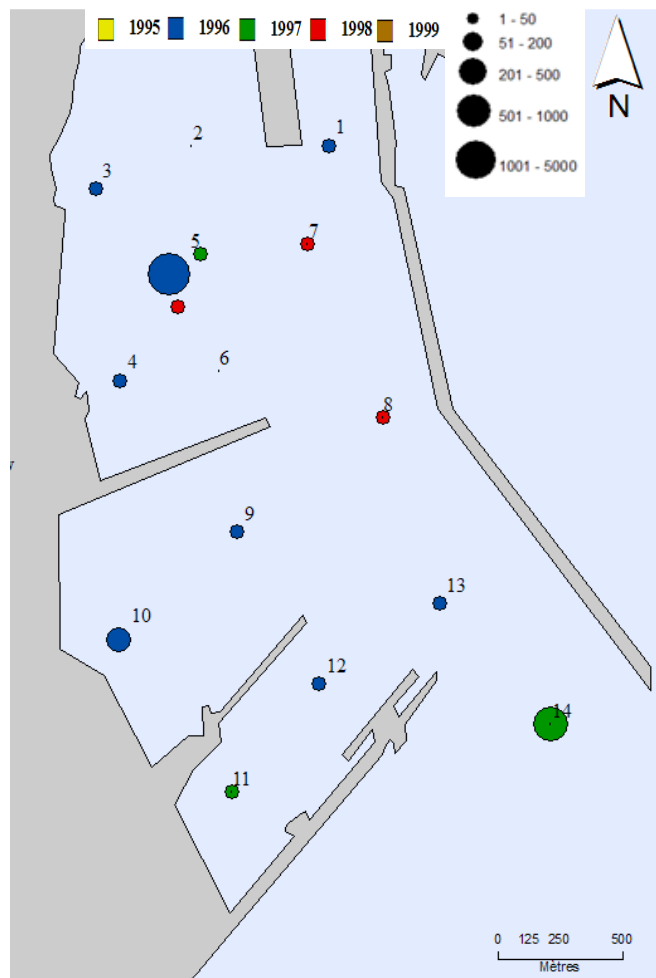


Figure 94. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Arzew.

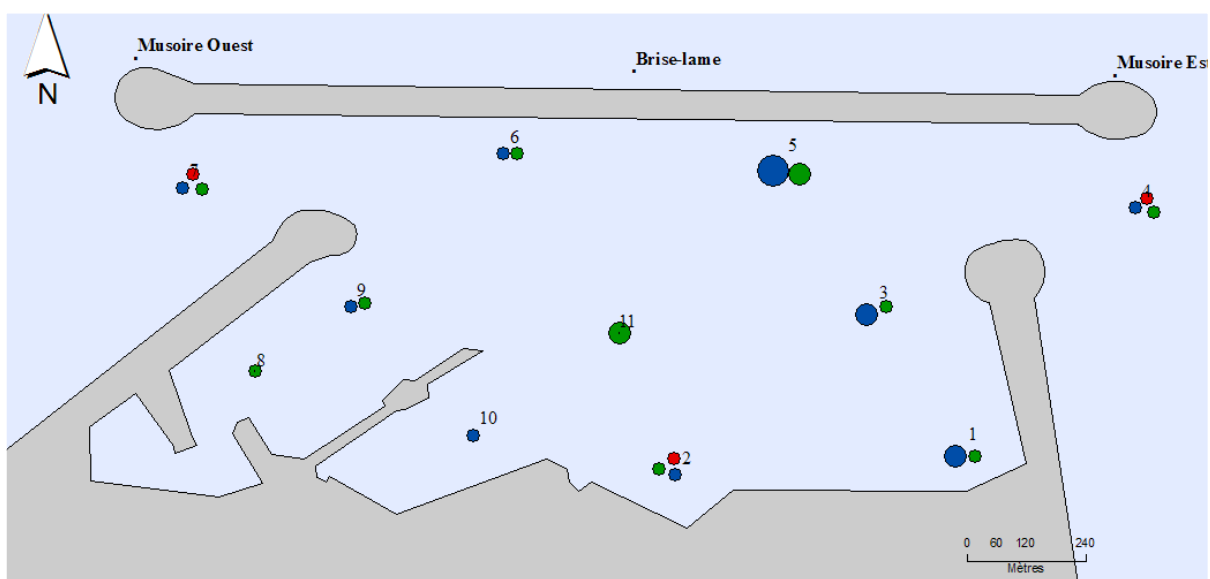


Figure 95. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Bethioua.

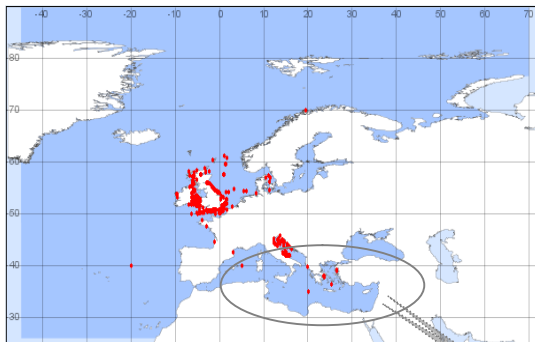
***Nucula nucleus* (Linnaeus, 1758)**

Règne Animalia
 Phylum Mollusca
 Classe Bivalvia
 Sous classe Protobranchia
 Ordre Nuculoidea
 Famille Lucinidae
 Genre Nucula
 Espèce *Nucula nucleus*



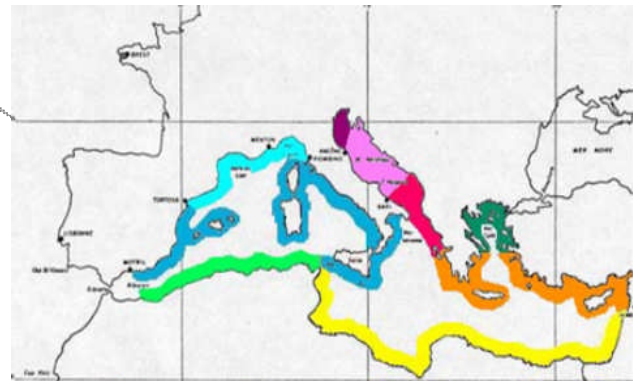
Type de substrat	Sable vase gravier (Pla Masia, 2006).
Répartition bathymétrique	0-1000 m en méditerranée (Fredj et al. 2002).
Taille maximale	10 mm (Pla Masia, 2006).
Régime alimentaire	Omnivore, détritivore, dépositaire de surface ou mixiticole (Fredj et al. 2002).
Sensibilité à la pollution	Indicatrice d'instabilité (Rebzani-Zahaf, 2003).

Répartition géographique



www.marbef.org (ERMS)

- Répartition méditerranéenne
- Méditerranée Occidentale Nord
 - Méditerranée Occidentale Centre
 - Méditerranée Occidentale Sud
 - Adriatique Nord
 - Adriatique Centre
 - Adriatique Sud
 - Méditerranée Orientale Nord



www.Medifaune.com

Figure 96. Répartition géographique de *Nucula nucleus*.

Observations

Dans le port de Bethioua la répartition est constante en 1996 (4 ind/m²), on ne peut faire de comparaison avec l'année 1998 (Annexe 24, Figure 74).

La répartition est en mosaïque surtout à l'Est du port de Djendjen, la distribution de l'espèce de l'année 1997 à 1998 est complètement différente (Figure 97).

Dans le nouveau port de Skikda la densité est relativement faible (Annexe 24, Figure 73)

Au port d'Annaba, les densités sont élevées et localisées à la sortie du port (Annexe 24, Figure 72).

Hypothèse : Cette espèce est sensible au manque d'oxygène.

Interprétation

L'existence de cette espèce dans le port de Bethioua confirme l'instabilité du milieu (Rebzani-Zahaf, 2003) dans ce port à vocation pétrolière.

L'instabilité de cette espèce dans le port de Djendjen peut être le résultat de l'instabilité des fonds à l'intérieur du port.

Le nouveau port de Skikda est un port bien aéré ce qui permet le renouvellement et l'oxygénation de ces eaux pour aboutir à une certaine stabilité.

Les densités élevées a la sortie du port d'Annaba peut être du a l'instabilité des fonds a la sortie du port.

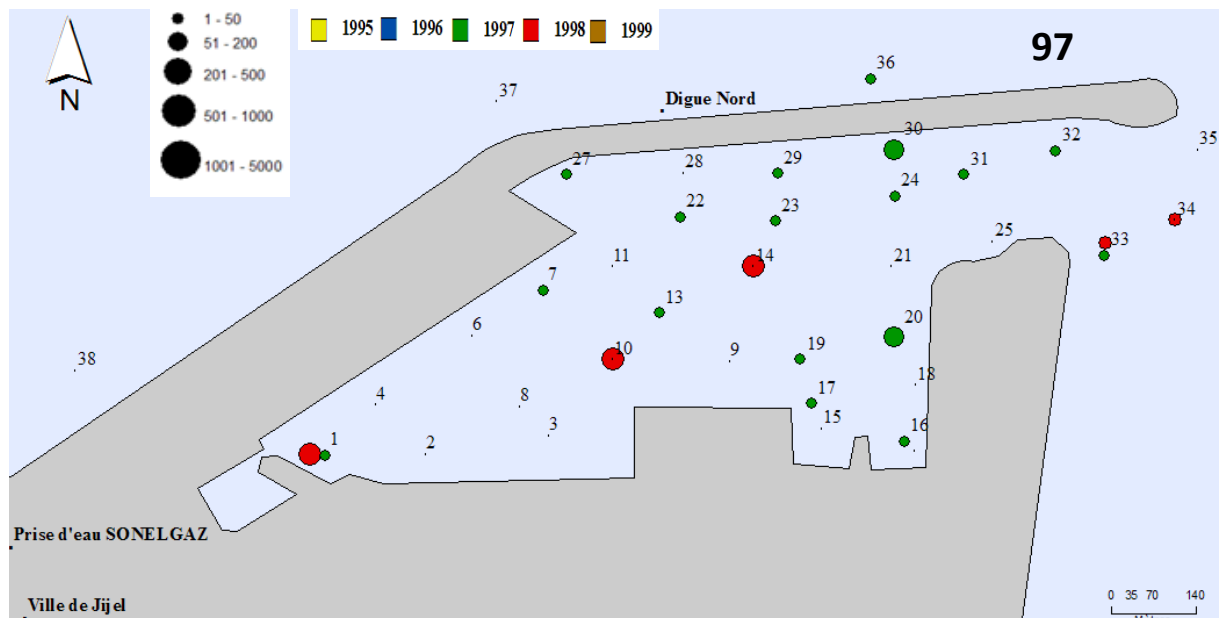


Figure 97. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen.

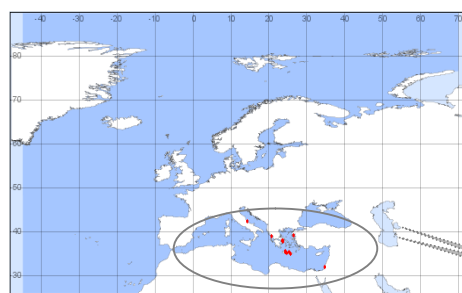
Tellina pulchella (Lamarck, 1818)

Règne	Animalia
Phylum	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous classe	Heterodonta
Ordre	Enheterodonta incerta sedis
Super famille	Tellinacea
Famille	Tellinidae
Genre	Tellina
Espèce	<i>Tellina pulchella</i>



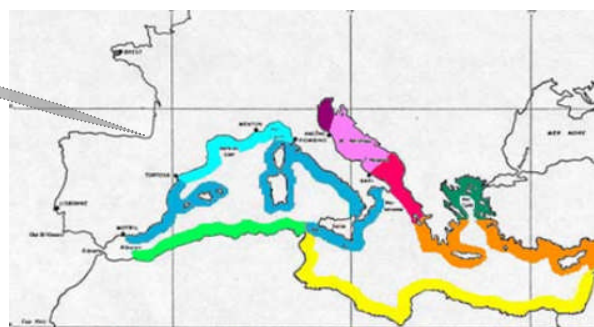
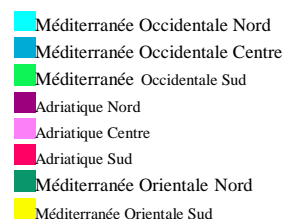
Type de substrat	Vase, Sable fin, sable fin bien calibre (Peres Picard, 1964).
Ancien nom scientifique	<i>Tellina albicans</i>
Répartition bathymétrique	0 à 50m (Pla Masia, 2006).
Régime alimentaire	Omnivore, suspensivore (Rebzani-Zahaf, 2003).
Non commun	Telline gentille.
Sensibilité à la pollution	Indicatrice d'instabilité, préfère les zones à faible hydrodynamisme (Rebzani-Zahaf, 2003).

Répartition géographique



www.marbef.org(ERMS)

Répartition méditerranéenne



www.Medifaune.com

Figure 98. Répartition géographique de *Tellina pulchella*.

Observations

Densité de *T. pulchella* répartie au centre et à l'Ouest du port d'Oran en 1995 et en 1998, elle s'étend à l'Est du port dans le bassin de Skikda avec la régression du nombre d'individus dans les stations 19 (de 20 à 8 ind/m²) (Annexe 26, Figure 78).

La densité est élevée dans les milieux confinés du port d'Arzew en 1996. En 1997 la densité augmente dans les milieux ouverts et diminue dans les milieux confinés (Figure 101).

A Bethioua, la densité de *T. pulchella* est répartie en mosaïque en 1996, elle atteint un pic en 1997 pour diminuer en 1998 (Figure 102).

Dans le port d'Alger la densité de l'espèce est localisée dans la petite rade, le bassin du vieux port et le bassin d'Agha (Figure 100).

Distribution en mosaïque de *T. pulchella* au port de Djendjen en 1997, avec une diminution de la densité dans les milieux ouverts (stations 33,34 et 14) et une augmentation dans les milieux confinés tel que dans la station 1 la densité passe de 48 à 52 ind/m² en 1998(Figure 99).

Dans le nouveau port de Skikda, la distribution de cette espèce est linéaire (augmentation du Sud vers le Nord) à l'Ouest du port avec une augmentation de la densité dans la station 9 qui passe de 4 ind/m² en 1995 à 32 ind/m² en 1998(Annexe 26, Figure 79).

Au niveau du port d'Annaba, la densité de *T. pulchella* est linéaire qui augmente du centre vers l'Est (Figure 103).

Interprétation

Espèce indicatrice d'un faible hydrodynamisme (Rebzani-Zahaf, 2003) elle se situe dans les bassins les plus abrités du port d'Oran ou elle indique une instabilité.

La distribution en 1996 dans le port d'Arzew répond aux caractéristiques de cette espèce, concernant l'année 1997 l'inversement des espaces de distribution peut être dû à une contamination ou une concentration élevée de polluants qui a fait diminuer la densité dans les milieux confinés.

Le bassin d'Agha et le bassin du vieux port sont des bassins confinés à faible hydrodynamisme, c'est un milieu favorable pour l'installation de *Tellina pulchella* dans le port d'Alger.

L'augmentation de la densité dans les milieux confinés du port de Djendjen est certainement causée par un faible hydrodynamisme et des conditions favorables à la prolifération de cette espèce.

L'Ouest du nouveau port de Skikda est confiné et le faible l'hydrodynamisme favorise le développement de cette espèce.

L'architecture du port d'Annaba ne lui permet pas un brassage des eaux ainsi qu'à leur oxygénation. L'absence de cette espèce dans le bassin Ouest peut être liée à la concentration très importante des rejets.

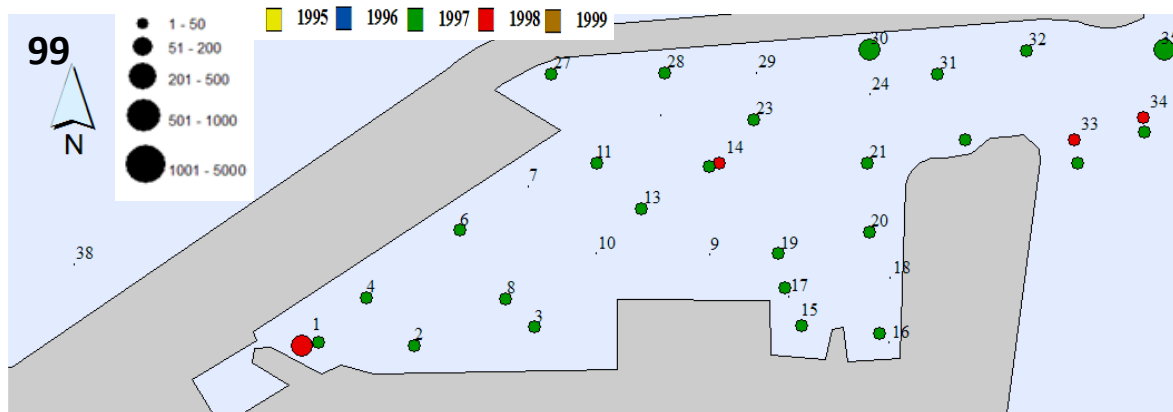
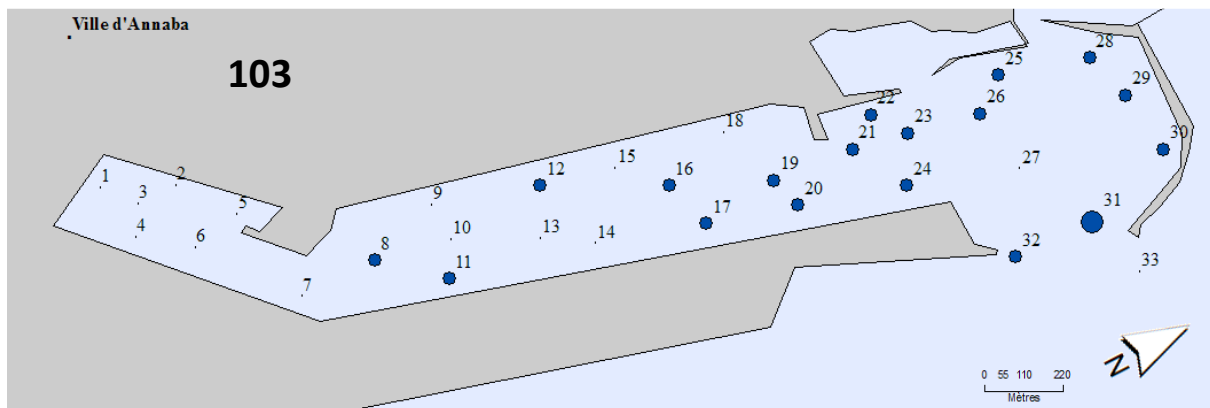
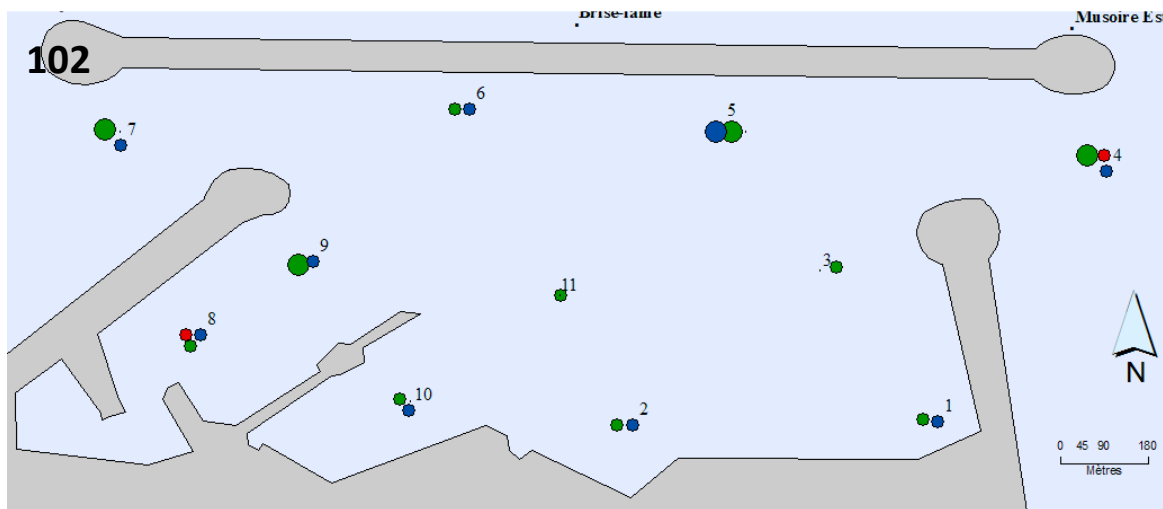
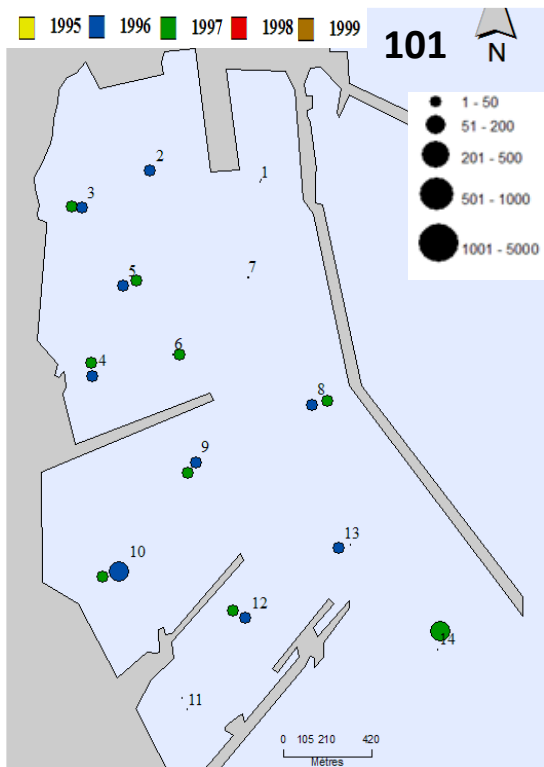
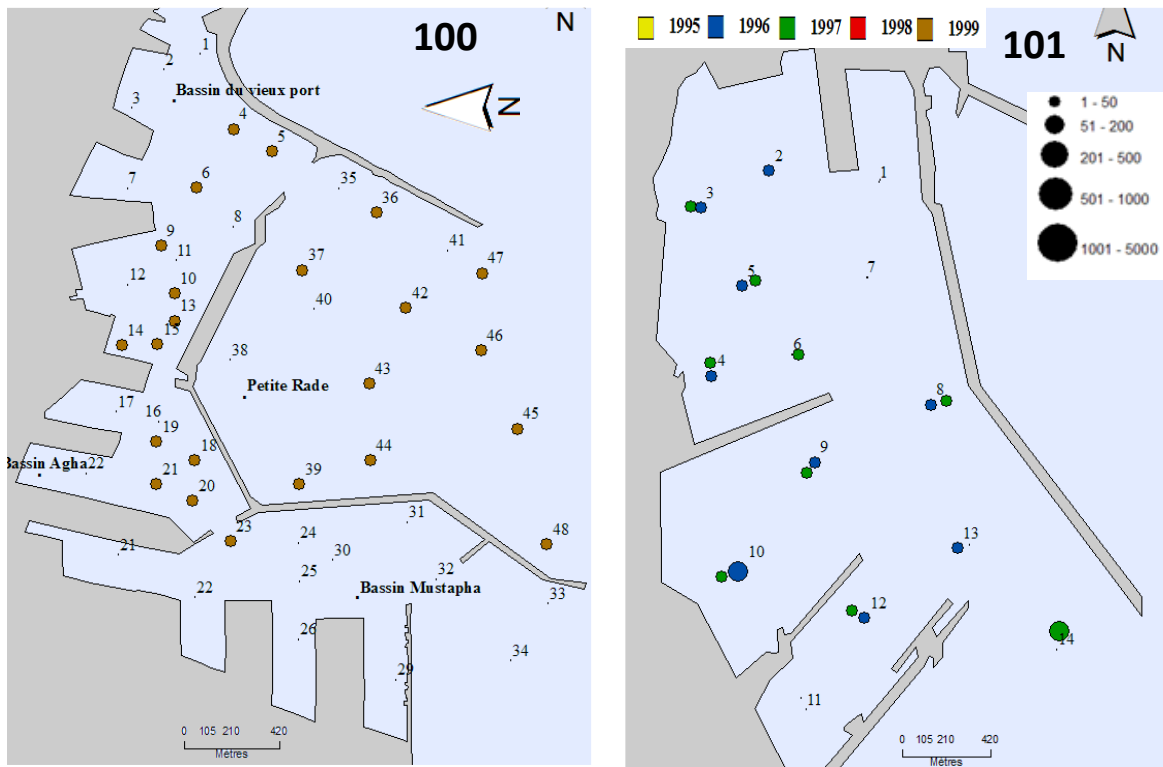


Figure 99. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen.



Figures 100-101-102-103. Répartition de la densité (ind/m²) aux ports d'Alger, d'Arzew, de Bethioua et d'Annaba.

1.4 Divers

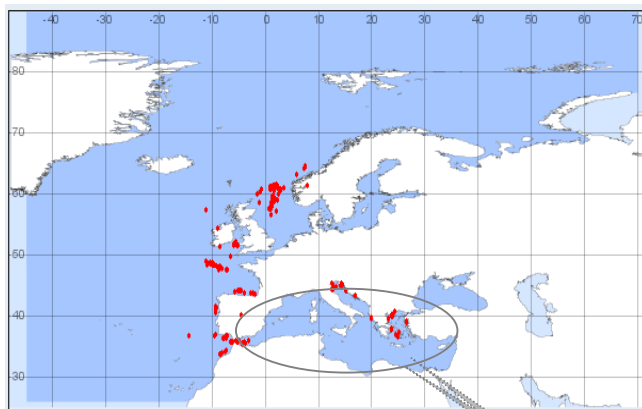
Aspidosiphon muelleri (Diesing, 1851)

Règne Animalia
 Phylum Sipuncula
 Classe Phascolosomatidea
 Ordre Aspidosiphoniformes
 Famille Aspidosiphonidae
 Genre *Aspidosiphon*
 Espèce *Aspidosiphon muelleri*



Distribution bathymétrique	Trouvée dans une grande variété d'habitats des zones côtières aux zones abyssales, de la partie inférieure de la rive à une profondeur d'environ 1000 m.
Régime alimentaire	Omnivore, détritivore ou la taille des particules ingérées sont des microphages, déposivores en surface, herbivore à l'interface et suspensivore facultative.

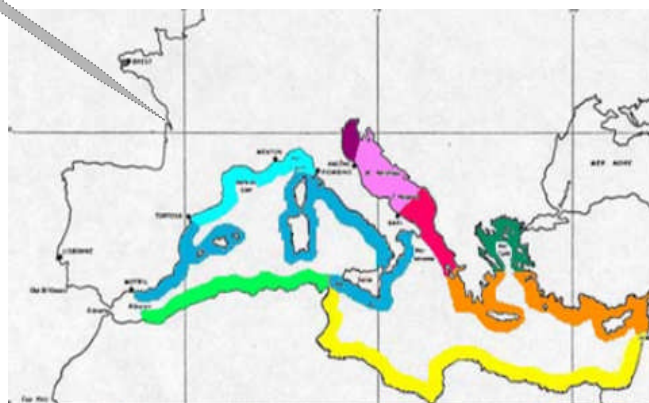
Distribution géographique



www.marbef.org (ERMS)

Répartition méditerranéenne

- Méditerranée Occidentale Nord
- Méditerranée Occidentale Centre
- Méditerranée Occidentale Sud
- Méditerranée Orientale Centre



www.Medifaune.com

Figure 104. Répartition géographique d'*Aspidosiphon mulleri*

Observations

Au port d'Oran, la distribution d'*A. mulleri* est ponctuelle au niveau du bassin de Skikda et le bassin de Ghazaouet elle reste constante à 4 ind/m² elle atteint un maximum entre le bassin de Skikda et le bassin de Mostaganem elle atteint 32 ind/m² dans la station 19 en 1997. (Figure 106).

Densité élevée en 1997 au niveau du port d'Arzew dans les zones de rejets avec un maximum de 32 ind/m² dans la station 10 (Annexe 27, Figure 84).

Au port de Bethioua la distribution de l'espèce est répartie en mosaïque répartie dans le bassin au niveau des zones de rejets, des milieux ouverts et abrités (Annexe 27, Figure 82).

La distribution au port d'Alger est répartie au niveau de la petite rade et du bassin du vieux port avec un maximum dans la station 44 au nombre de 136 ind/m² (Figure 107)

A Djendjen, la densité ponctuelle au niveau de la digue Nord avec un maximum au niveau de la station 33 au niveau de la passe principale en 1997(28 ind/m²) et en 1998(76 ind/m²) (Figure 105)

Cette espèce est répartie dans les zones abritées de l'ancien port de Skikda et au niveau des zones de rejets avec une forte augmentation de la densité entre 1997 et 1998 dans la station 3 à l'Ouest du port (de 8 à 84 ind/m²) (Annexe 27, Figure 83)

Dans le nouveau port de Skikda, il y a une répartition ponctuelle de la densité à l'Ouest, l'image de l'espèce d'une année à l'autre est différente (Annexe 27, Figure 81).

Dans le port d'Annaba, la distribution ponctuelle à l'Est du port dans les zones abritées loin des rejets avec un maximum de 28 ind/m² dans les stations 21 et 23(Annexe27, Figure 85).

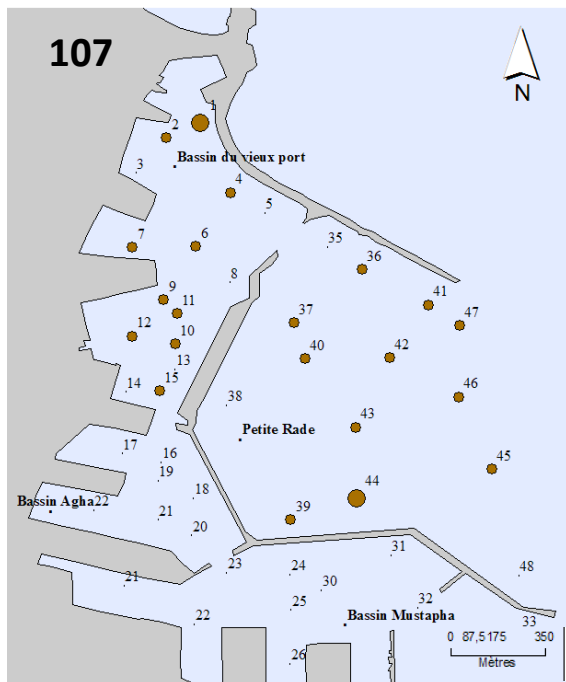
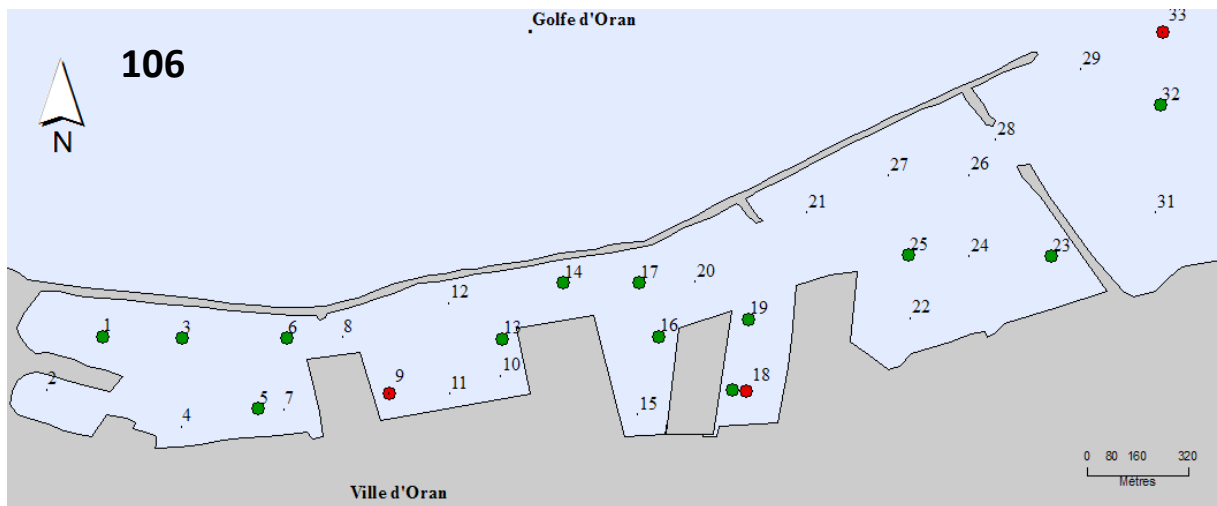
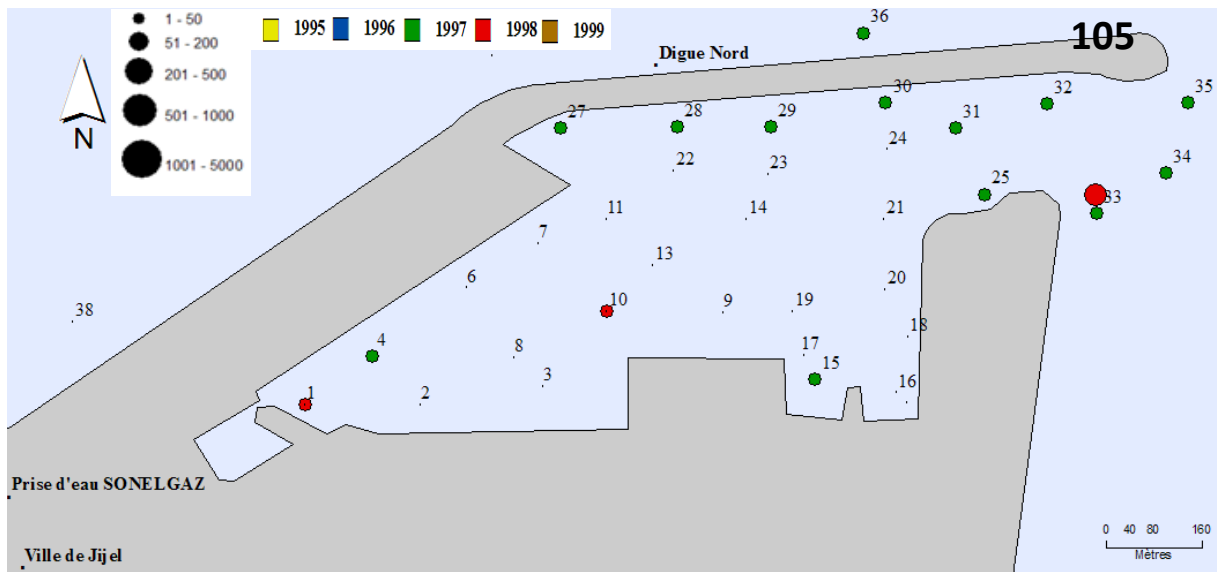
Densité élevée de cette espèce à l'Est et l'Ouest du golfe d'Oran avec un maximum à l'Ouest de 52 ind/m² dans la station 4 (Annexe 27, Figure 87).

La distribution de l'espèce dans quelques stations du golfe d'Arzew près des côtes avec une faible densité (Annexe 27, Figure 86).

Dans le golfe d'Annaba la distribution de l'espèce est ponctuelle à l'Est avec un maximum dans la station 11 qui est de 792 ind/m² (Annexe 27, Figure 85).

Interprétation

Cette espèce est représentée en faible densité dans le port d'Oran, d'Arzew, d'Alger de Béjaïa, Skikda et d'Annaba ce qui signifie sa faible résistance aux milieux eutrophe ; dans les golfes sa densité augmente en s'éloignant des ports et des oueds.



Figures 105-106-107. Répartition de la densité (ind/m²) aux ports de Djendjen, d'Oran et d'Alger.

Oligochaeta nd

Règne	Animalia
Phylum	Annelida
Classe	Clitellata
Ordre	Oligochaeta
Famille	Lumbricidae
Espèce	<i>Oligochaeta nd</i>



Type de substrat	Préfère le sable fin et/ou le gravier fin en égales proportions (Rebzani-Zahaf, 2003).
Régime alimentaire	Opportuniste dépositivores qui se nourri de petits crustacés et de larves d'insectes (Fredj et al.2002).
Sensibilité à la pollution	Certains taxons sont sensibles aux pollutions et d'autres se trouvent dans les milieux riches en matière organique et leurs installation est signe d'eutrophisation (Costello et al.2001)

Observations

Au port d'Oran *Oligochaeta nd* est dense avec un maximum en 1995 dans la station 18 (252 ind/m²) à l'Est du port cette densité diminue jusqu'à 4 ind/m² en 1998 (Figure 108).

Faible densité au port d'Alger où le nombre d'individus est relativement constante dans la petite rade et le bassin du vieux port (Annexe 28, Figure 89).

Localisée au niveau des zones de rejets de la passe centrale et des milieux abrités du port de Béjaïa (Annexe 28, Figure 88).

Faible distribution à l'Ouest du nouveau port de Skikda, dans la zone abrité (Annexe 28, Figure 90).

Dans le golfe d'Oran, la distribution d'*Oligochaeta nd* est répartie au centre et à l'Ouest du golfe à une certaine profondeur (Annexe 28, Figure 93).

Au niveau de la baie de Bou Ismail, la densité de l'espèce est relativement constante à l'Est et à l'Ouest de la baie (Figure 109).

Concernant le golfe de Bejaïa, la densité est élevée au centre du golfe dans la station 8 à raison de 120 ind/m² (Annexe 28, Figure 91).

Dans le golfe d'Annaba, c'est une répartition en mosaïque dans certaines stations avec un maximum près du port d'Annaba avec 176 ind/m² (Annexe 28, Figure 92).

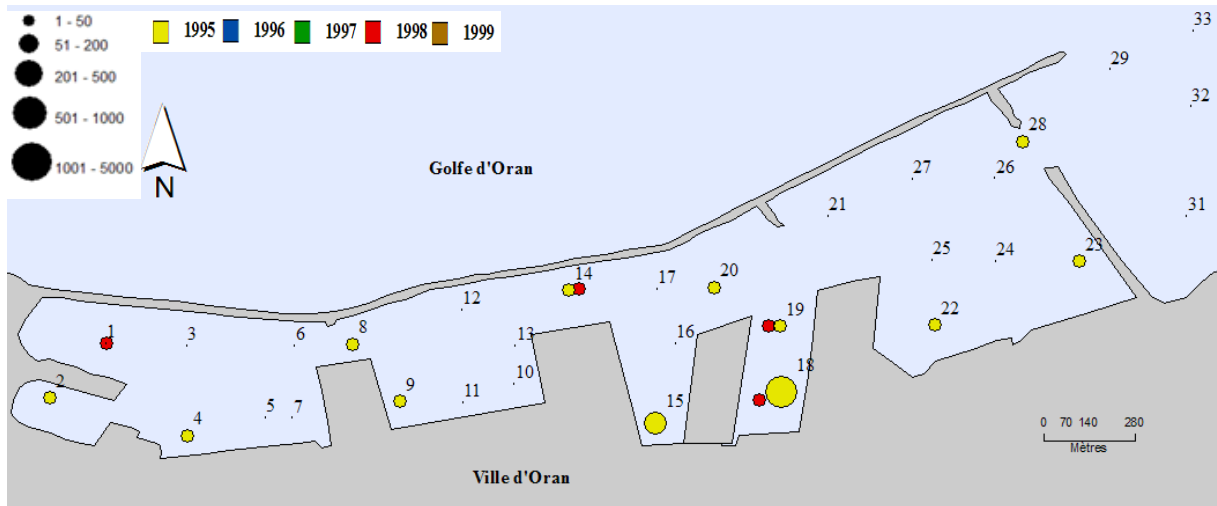


Figure 108. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran.

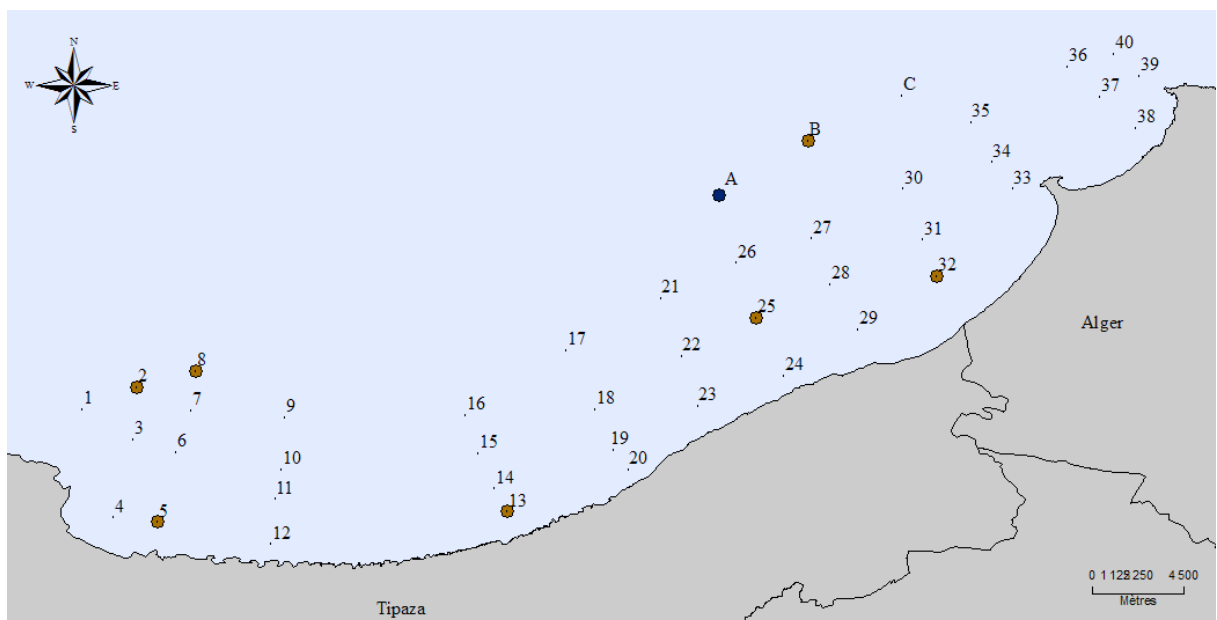


Figure 109. Répartition de la densité (ind/m²) dans la baie de Bou Ismail.

Chapitre 4. Discussion

1. Analyse comparative de la densité sur la côte algérienne

Quelques espèces parmi les plus importantes de la macrofaune benthique de la côte algérienne ont été retenues pour une analyse spatiale comparative de leurs densités dans les Golfes et ports.

Les tableaux et les figures ci dessous illustrent les densités moyennes de quelques espèces indicatrices de la qualité du milieu dans les ports et les golfes.

1.1 Polychètes

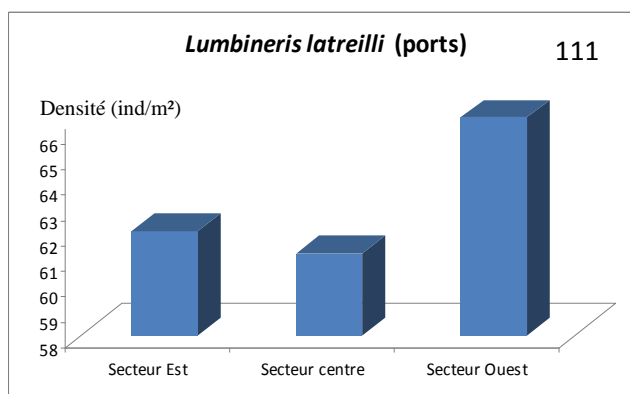
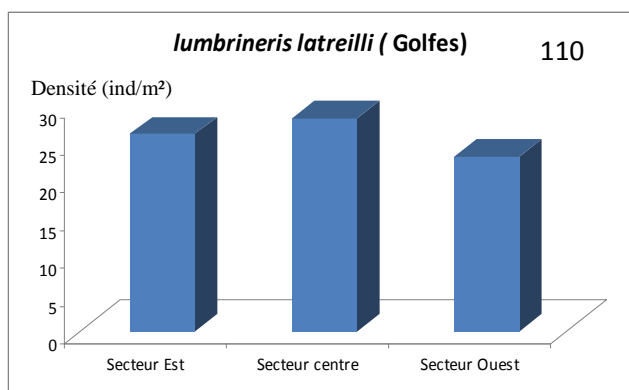
Lumbrineris latreilli

La densité de *L. latreilli* au niveau des ports algériens fluctue, elle atteint des maxima au nouveau port de Skikda, au port de Bethioua et au port d'Arzew. Concernant les golfes, la densité est élevée au golfe d'Annaba, elle diminue au golfe de Skikda pour augmenter de nouveau aux golfes de Béjaïa, Alger et Arzew (Tableau 5).

En prenant en compte les trois secteurs, on note qu'au niveau des ports la densité moyenne de *L. latreilli* est la même dans les secteurs Est et Centre (Respectivement 62,08 et 61,23 ind/m²) et elle est un peu plus élevée dans le secteur Ouest (Figure 111) ; par contre pour les golfes, la densité moyenne de *L. latreilli* est plus élevée dans le secteur centre ou elle atteint 28,23 ind/m² (Figure 110).

Tableau 5.comparaison des densités moyennes de *Lumbrineris latreilli* sur la côte algérienne.

Secteurs	ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)	Golfes	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	Annaba	48,5	62,08	Annaba	44,57	26,13
	N.p de Skikda	112,72		Skikda	10,5	
	A.p de Skikda	67,42		Bejaia	23,33	
	Djendjen	61,6				
	Jijel	15,11				
	Béjaïa	67,14				
Centre	Alger	61,23	61,23	Alger	28,23	28,23
Ouest	Bethioua	105,73	66,56	Arzew	31,57	23,14
	Arzew	133,19		Oran	12,29	
	Oran	16		Ghazaouet	25,56	
	Ghazaouet	11,33				



Figures 110-111. Distribution des densités par secteurs de *Lumbrineris latreilli*.

Chaetozone setosa

Cette espèce est représentée dans les ports algériens avec des densités moyennes très élevées dans le secteur Ouest qui atteint 1387,13 ind/m² ; cette densité diminue considérablement dans le secteur centre (60,8 ind/m²) pour augmenter dans le secteur Est (Figure 112).

De très faibles densités aux ports de Djendjen et Oran sont enregistrées alors que les maxima de densité de *C. setosa* aux ports d'Arzew (3268,35 ind/m²) et de Ghazaouet (2237,73 ind/m²) (Tableau 6).

Tableau 6. Comparaison des densités moyennes de *Chaetozone setosa*

Secteurs	ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	Annaba	257,77	155,44
	Nouveau port de Skikda	88,57	
	Ancien port de Skikda	342,4	
	Djendjen	21,73	
	Jijel	52,88	
	Béjaïa	169,33	
Centre	Alger	60,8	60,8
Ouest	Arzew	3268,35	1387,13
	Oran	22,44	
	Ghazaouet	2237,73	

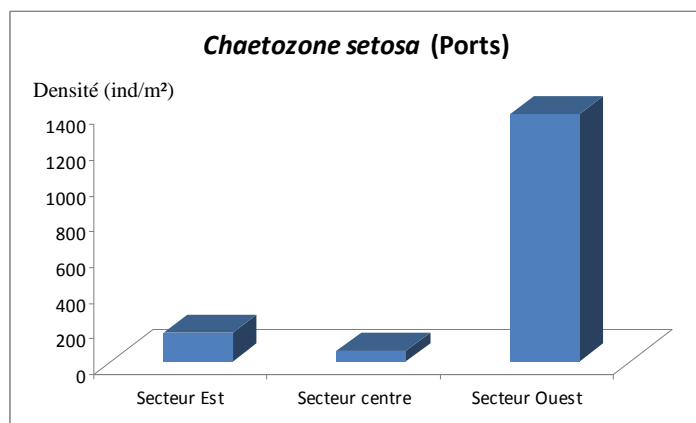


Figure 112. Distribution des densités par secteurs de *Chaetozone setosa* aux ports.

Heteromastus filiformis

La densité d'*H. filiformis* est très faible au port d'El Kala, puis augmente considérablement aux ports d'Annaba, de Skikda (ancien et nouveau port) et de Djendjen, pour diminuer aux ports de Béjaïa, Alger et Bethioua et augmenter à Arzew (Tableau 7).

En prenant secteur par secteur, la densité moyenne est élevée dans le secteur Est, elle diminue au centre pour augmenter à nouveau dans le secteur Ouest (Figure 113).

Tableau 7. Comparaison des densités moyennes d'*Heteromastus filiformis*.

Secteurs	ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	El Kala	12	131,66
	Annaba	160,86	
	Nouveau port de Skikda	153,23	
	Ancien port de Skikda	178,91	
	Djendjen	254,97	
	Béjaïa	30	
Centre	Alger	10,1	10,1
Ouest	Bethioua	12,21	45,05
	Arzew	101,56	
	Oran	27,38	

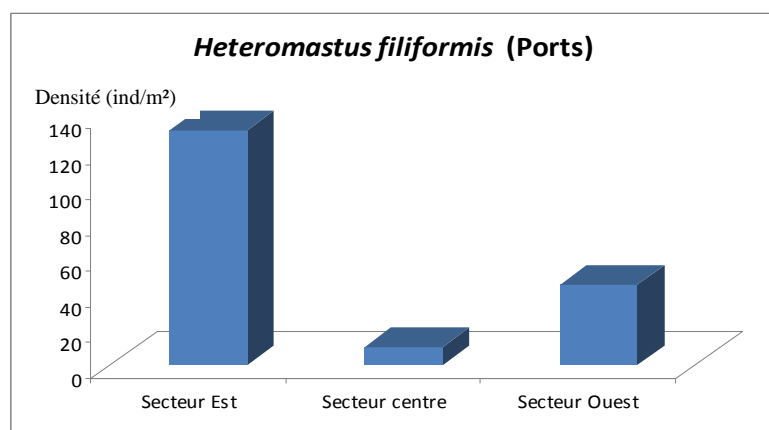


Figure 113. Distribution des densités par secteurs d'*Heteromastus filiformis*

Capitella capitata

La distribution de *C. capitata* montre une fluctuation de la densité dans fonds portuaires algériens ; ses maxima sont notés au port d'Annaba, à l'ancien port de Skikda, au port d'Arzew et au port d'Oran (365,74 ind/m²) (Tableau 8). Une ségrégation spatiales entre les densités moyennes des secteurs est mise en évidence : en particulier dans le secteur du secteur Ouest (148,52 ind/m²) (Figure 114).

Tableau 8. Comparaison des densités moyennes de *Capitella capitata*

Secteurs	ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	El Kala	54,66	67,3
	Annaba	112,4	
	Nouveau port de Skikda	55,15	
	Ancien port de Skikda	112,57	
	Djendjen	26,5	
	Béjaïa	42,52	
Centre	Alger	53,56	53,56
Ouest	Bethioua	16,74	148,52
	Arzew	187,6	
	Oran	365,74	
	Ghazaouet	24	

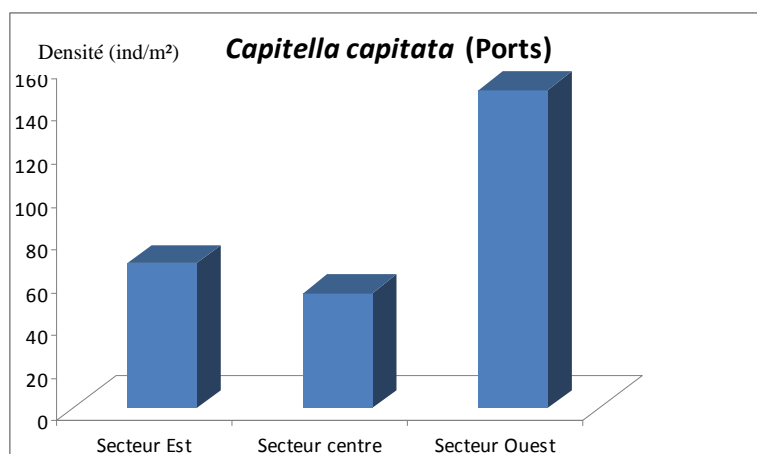


Figure 114. Distribution des densités par secteurs de *Capitella capitata*.

1.2 Mollusques

Abra alba

Cette espèce présente des densités relativement faibles aux ports d'El Kala, de Bethioua et de Ghazaouet, la densité augmente dans les ports Skikda (Tableau 9). Concernant les secteurs, la densité moyenne diminue d'Est en Ouest (Figure 116).

Au niveau des golfes la densité d'*Abra alba* est élevée au golfe d'Annaba puis diminue pour augmenter au golfe d'Arzew (Tableau 9) ; sachant que la densité moyenne des 3 secteurs, indique que le secteur Est possède la densité moyenne la plus élevée suivi du secteur Ouest et enfin le secteur centre (Figure 115).

Tableau 9. Comparaison des densités moyennes d'*Abra alba* sur la côte algérienne.

Secteurs	ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)	Golfes	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	El Kala	8	115,89	Annaba	18,66	13,3
	Annaba	30,72		Skikda	10,5	
	Nouveau port de Skikda	153,3		Béjaïa	10,65	
	Ancien port de Skikda	484,7				
	Djendjen	40,82				
	Jijel	66,66				
	Béjaïa	45				
centre	Alger	55,05	55,05	Alger	4	4,83
				Bou Ismail	5,66	
Ouest	Bethioua	10,15	26,75	Arzew	11,33	6,66
	Arzew	42,33		Oran	4	
	Oran	32,52		Ghazaouet	4,66	
	Ghazaouet	22				

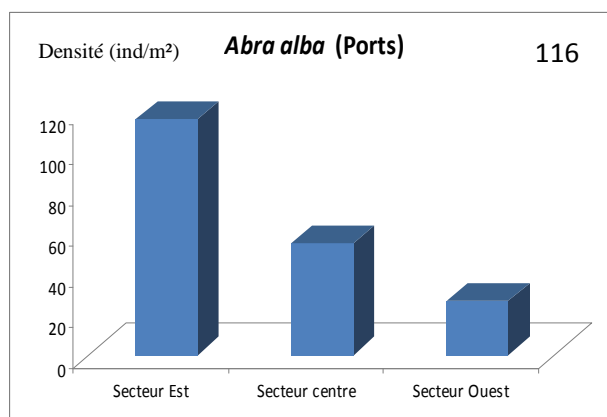
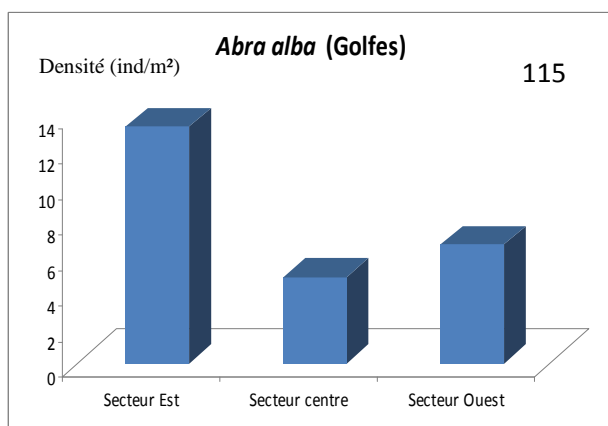


Figure 115-116. Distribution des densités par secteurs d'*Abra alba*.

Corbula gibba

La densité moyenne de *C. gibba* aux ports augmente d'Ouest en Est (483 ind/m²) (Figure 117) ; ce dernier secteur possède la densité la plus élevée au niveau du port de Béjaïa, atteignant 2825,05 ind/m² et la plus faible au port d'El Kala (4 ind/m²) (Tableau 10).

Concernant les golfes, on note une fluctuation de la densité de *C. gibba* ; elle est élevée au golfe d'Annaba, diminue à seuil minimal dans la baie d'Alger et augmente au golfe de Ghazaouet pour atteindre une valeur maximale (63,42 ind/m²) (Tableau 10) ; en raisonnant par secteur, la densité moyenne est élevée à l'Est, elle diminue au centre pour augmenter à l'Ouest (Figure 118).

Tableau 10. Comparaison des densités moyennes de *Corbula gibba* sur la côte algérienne.

Secteurs	Ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)	Golfes	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	El Kala	4	483,3	Annaba	53,2	43,21
	Annaba	135,8		Béjaïa	32,23	
	Nouveau port de Skikda	127,77				
	Ancien port de Skikda	129,84				
	Djendjen	51,75				
	Jijel	109,77				
	Béjaïa	2825,05				
centre	Alger	253,33	253,33	Alger	4	6,61
				B. Ismail	9,23	
Ouest	Bethioua	25,33	196,78	Arzew	12,7	31,24
	Arzew	293,1		Oran	17,6	
	Oran	276,69				
	Ghazaouet	192		Ghazaouet	63,42	

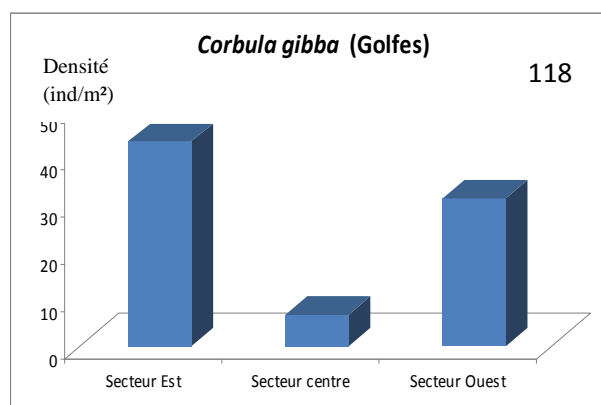
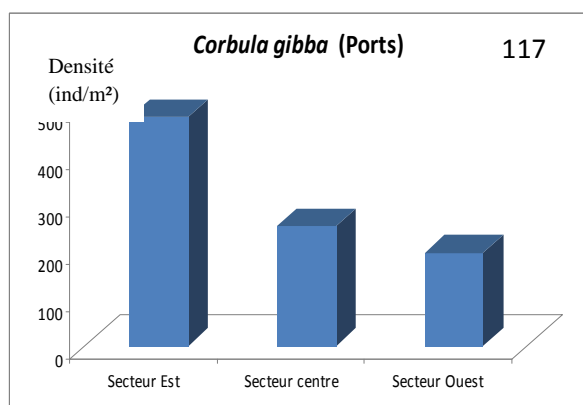


Figure 117-118. Distribution des densités par secteurs de *Corbula gibba*.

Tellina pulchella

La densité de *T. pulchella* est relativement constante au niveau des ports algériens, sauf à l'ancien port de Skikda où elle atteint un maximum de 181,33 ind/m² (Tableau 11), ce qui influe sur la densité moyenne des secteurs, où le secteur Est est le plus marquant (53,3 ind/m²) (Figure 119).

Tableau 11. Comparaison des densités moyennes de *Tellina pulchella* sur la côte algérienne.

Secteurs	ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
	Annaba	25,26	
	Nouveau port de Skikda	28,5	
	Ancien port de Skikda	181,33	

Est	Djendjen	21,41	53,3
	Béjaïa	10	
Centre	Alger	11,82	11,82
Ouest	Bethioua	32,86	19,76
	Arzew	22,95	
	Oran	15,23	
	Ghazaouet	8	

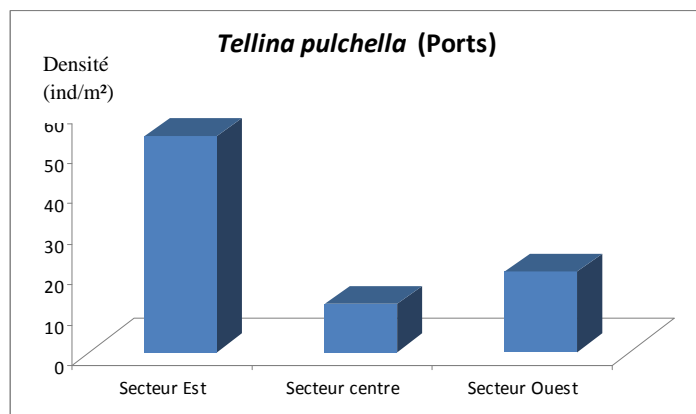


Figure 119. Distribution des densités par secteurs de *Tellina pulchella*

1.3 Crustacés

Ampelisca typica

A. brevicornis est faiblement représentée ; même rencontrée avec une très faible densité, le cas du golfe de Skikda et des baies d'Alger et de Bou Ismail (4 ind/m²). Son maximum se situe au golfe de Béjaïa (18 ind /m²) (Tableau 12). Concernant les secteurs, c'est le secteur centre qui possède la plus faible densité moyenne, contrairement aux secteurs Est et Ouest qui possèdent des valeurs plus élevées et pratiquement égales (Figure 120).

Tableau 12. Comparaison des densités moyennes d'*Ampelisca typica* sur la côte algérienne.

Secteurs	Golfes	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	Annaba	15	13,66
	Skikda	4	
	Béjaïa	22	
Centre	Alger	4	4
	Bou Ismail	4	
Ouest	Arzew	18	15,063
	Oran	12,84	
	Ghazaouet	14,35	

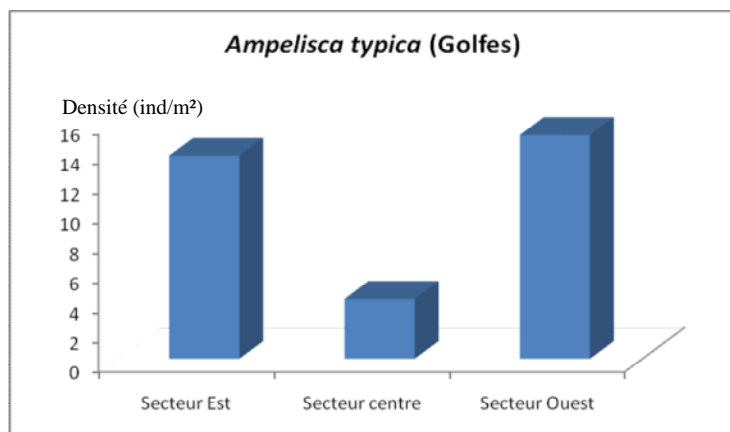


Figure 120. Distribution des densités par secteurs d'*Ampelisca typica*.

Ampelisca brevicornis

On note une fluctuation de la densité d'*Ampelisca brevicornis* où elle augmente dans le golfe de Béjaïa, de Bou Ismail et d'Arzew (Tableau 13).

Quand aux densités moyennes, elles indiquent que les trois secteurs possèdent des densités équivalentes (Figure 121).

Tableau 13. Comparaison des densités moyennes d'*Ampelisca brevicornis* sur la côte algérienne.

Secteurs	Golfes	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	Annaba	5,6	13,12
	Skikda	9,14	
	Béjaïa	24,63	
Centre	Alger	4	13,04
	Bou Ismail	22,09	
Ouest	Arzew	18,4	11,42
	Oran	9,2	
	Ghazaouet	6,66	

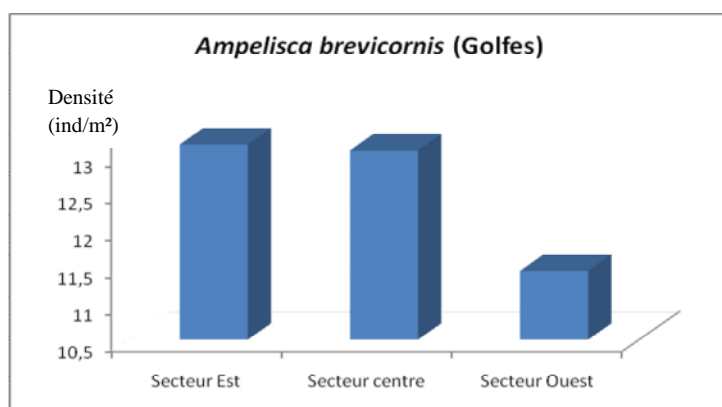


Figure 121. Distribution des densités par secteurs d'*Ampelisca brevicornis*.

1.4 Divers

Aspidosiphon mulleri

Dans les ports algériens la densité d'*Aspidosiphon mulleri* est relativement faible, elle augmente au nouveau port de Skikda, au port d'Alger et au port d'Arzew (Tableau 14), en prenant en considération les secteurs, c'est au centre que la densité moyenne est la plus élevée (Figure 123).

En ce qui concerne les golfes, la répartition de la densité d'*A. mulleri* est constante sauf au golfe d'Annaba où elle atteint une valeur maximale (162,8 ind/m²) (Tableau 14).

La densité moyenne des golfes dans le secteur Est est dominant par rapport aux deux autres secteurs (58,93 ind/m²) (Figure 122).

Tableau 14. Comparaison des densités moyennes d'*Aspidosiphon mulleri* sur la côte algérienne.

Secteurs	Ports	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)	Golfes	Densité (ind/m ²)	Densité moyenne (ind/m ²)
Est	Annaba	13,77	14,81	Annaba	162,8	58,93
	Nouveau port de Skikda	19,33		Skikda	8	
	Ancien port de Skikda	31,11		Béjaïa	6	
	Djendjen	12,7				
	Jijel	4				
	Béjaïa	8				
centre	Alger	21,33	21,33	Alger	4	5
				Bou Ismail	6	
Ouest	Bethioua	14,4	11,78	Arzew	10	9,86
	Arzew	18,85		Oran	15,6	
	Oran	9,88		Ghazaouet	4	
	Ghazaouet	4				

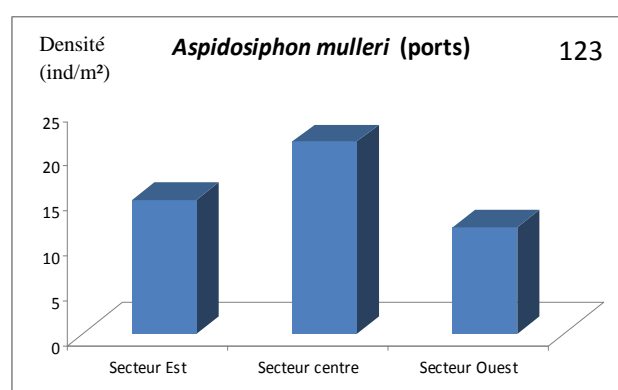
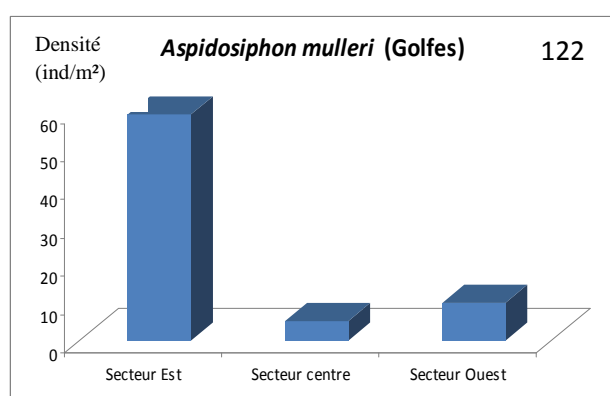


Figure 122-123. Distribution des densités par secteurs d'*Aspidosiphon mulleri*.

Ces résultats (Tableau 115) montrent que globalement les polychètes dominent dans les ports de l'Ouest algériens alors que les bivalves sont plus importants dans les ports du secteur Est de la côte algérienne. Alors que dans les fonds des golfes il n'existe apparemment aucune tendance régionale de la distribution des espèces.

Tableau 115. Représentation des secteurs qui marquent les plus fortes densités.

Espèces	Ports	Golfes
<i>Lumbrineris latreilli</i>	Secteur Ouest	Secteur centre
<i>Chaetozone setosa</i>	Secteur Ouest	-
<i>Heteromastus filiformis</i>	Secteur Est Très faible au centre	-
<i>Capitella capitata</i>	Secteur Ouest	-
<i>Abra alba</i>	Secteur Est	Secteur Est
<i>Corbula gibba</i>	Secteur Est	Secteur Est très peu au centre
<i>Tellina pulchella</i>	Secteur Est	-
<i>Ampelisca typica</i>	-	Secteur Ouest
<i>Ampelisca brevicornis</i>	-	Secteur Est et Centre
<i>Aspidosiphon mulleri</i>	Secteur centre	Secteur Est

2. Richesse et diversité spécifique de la côte algérienne

Pour les fonds meubles compris entre 0 et 140 m de profondeur de la côte algérienne, il a été recensé 1370 espèces macrobenthiques. La répartition de ces espèces entre les différents groupes zoologiques est très inégale (Figure 124)

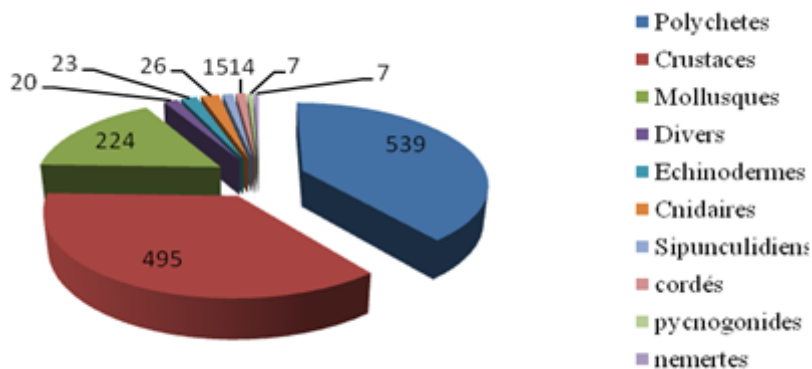


Figure 124. Diversité de la macrofaune benthique des fonds meubles de la côte algérienne compris entre 0 et 140 m de profondeur.

L'analyse de cette répartition inéquitable révèle :

- Des groupes zoologiques majeurs ou dominants : les polychètes, les crustacés, les mollusques, respectivement 539, 495 et 224 espèces, soit pour les trois groupes 91.2% de la diversité totale. Les mollusques sont de moindre importance (16.35% de la diversité totale) en comparaison des crustacés et des polychètes qui sont d'une importance presque similaire (respectivement 39.34% et 36.13% de la diversité totale). Les crustacés et les polychètes constituent presque les trois quarts de la diversité ;
- Des groupes zoologiques secondaires : les cnidaires (26 espèces), les échinodermes (23 espèces), les sipunculidiens (15 espèces) et les cordés (14 espèces); ces quatre groupes ne représentent que 5.67% de la diversité totale ;
- Des groupes zoologiques mineurs au nombre de 20 : pycnogonides (7 espèces), németes (7 espèces), enteropneustes, porifera (4 espèces de chaque), phoronides (3 espèces), bryozoaires (2 espèces), échiurides, hirudines, oligochètes, gnatostomolides , ctenophores, polychète , animalia et nématode (une espèce de chaque).
- Ces groupes mineurs avec un total de 34 espèces ne constituent que 2.48% de la diversité totale.

3. Richesse et diversité spécifique par groupes

3.1 Polychètes

Les polychètes par leur diversité élevée 539 espèces, sont le groupe zoologique dominant de la macrofaune benthique : ils représentent 39.34% de la biodiversité des fonds meubles de la côte algérienne (Figure 125).

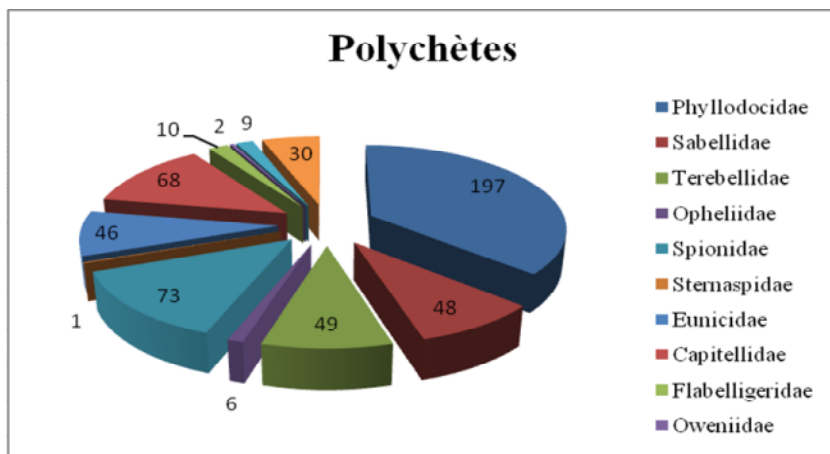


Figure 125. Répartition des espèces entre les divers groupes carcinologiques des fonds meubles algériens (0-140 m).

-Les Phyllodocides (197 espèces), les spionides (73 espèces) et les capitellides (68 espèces) sont les groupe carcinologiques dominants de la macrofaune (Figure 125) avec 338 espèces

soit 62.7% des polychètes, dans ces groupes Figurent les espèces les plus abondantes : *Neanthes caudata*, *Glycera capitata*, *Nephtys caeca*, *Chaetozone setosa*, *Cirriformia tentaculata*, *Tharyx marioni*, *Capitella capitata* et *Heteromastus filiformis* qui représentent les espèces indicatrices de pollution

-Les groupes carcinologiques secondaires sont 3 : terrebelides (49 espèces), sabellides (48 espèces) et les eunicides (46 espèces), ces groupes représentent à 26.53% de la totalité des polychètes

-Les groupes mineurs : orbinides (30 espèces), flabelligérides (10 espèces), amphinomides (9 espèces), ophelides (6 espèces), owenides, bryozoaires (2 espèces de chaque), ctenophores, polychètes, animal, nématodes et sternaspides (une espèce de chaque) qui ne représentent que 11.87% de la totalité des polychètes.

Par leur diversité et leur abondance ces polychètes sont de véritables indicateurs biologiques du niveau de pollution ou de perturbation de l'environnement. La diversité des polychètes au niveau des fonds meubles est étroitement liée à :

- La nature et les caractéristiques des sédiments ;
- Les potentialités trophiques du milieu ;
- La qualité de l'environnement.

3.2 Crustacés

Avec un total de 495 espèces, soit 36.13% de la diversité totale des fonds meubles de la côte algérienne, ils constituent le deuxième groupe zoologique (Figure 126).

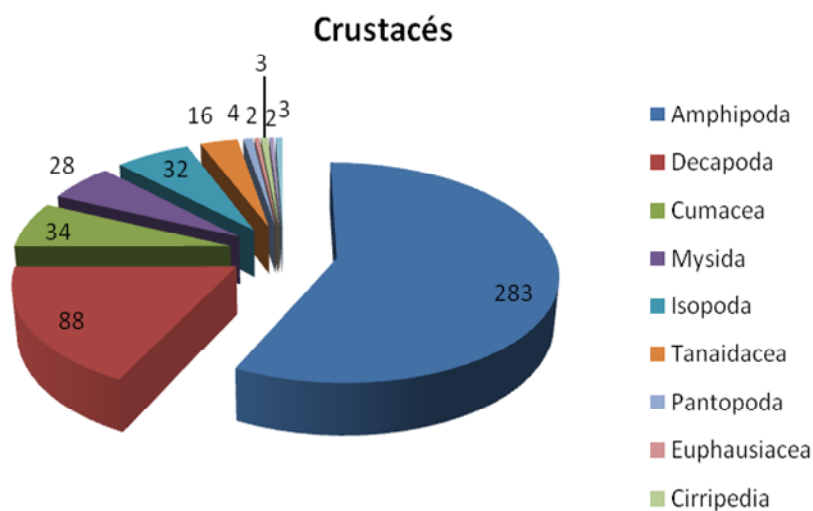


Figure 126. Diversité des crustacés des fonds meubles de la côte algérienne (0-140 m) de profondeur.

Les amphipodes représentent le groupe carcinologique dominant (283 espèces) (Figure 126) ; ils représentent plus de la moitié de la diversité des crustacés, soit 57.17%. dans ce groupe on

retrouve *Ampelisca brevicornis*, *Ampelisca typica*, *Corophium rotundirostre* et *phtisica marina*.

Le deuxième groupe carcinologique est les décapodes (88 espèces), soit un pourcentage de 17.77% de la diversité totale des crustacés

Les deux amphipodes et les décapodes atteignent 74.95% de la diversité totale des crustacés

Les cumacés (34 espèces), les isopodes (32 espèces) et les mysidacés (28 espèces) sont les groupes de troisième ordre avec un pourcentage de 18.98% de la diversité totale des crustacés.

Enfin les groupes de dernier ordre sont au nombre de 6 : tanaïdacés (16 espèces), pantopodes (4 espèces), cirripèdes, malacostracés (3 espèces chacune), euphausiacés et ostracodes (2 espèces chacune) représentent 30 espèces soit 6.06% de la diversité totale des crustacés.

La diversité des crustacés est étroitement liée à la nature du sédiment, à la qualité du sédiment et de l'eau adjacente, à la présence de nourriture ; en effet ce sont des espèces très sensibles à la pollution, c'est pour cette raison qu'ils sont d'excellents indicateurs biologiques, leur faible abondance caractérisent les milieux perturbés ou pollués.

3.3 Mollusques

Concernant les mollusques 224 espèces ont été recensées, soit 16.35% de la diversité totale ; ils représentent le troisième groupe principal de la macrofaune benthique des fonds meubles de la côte algérienne.

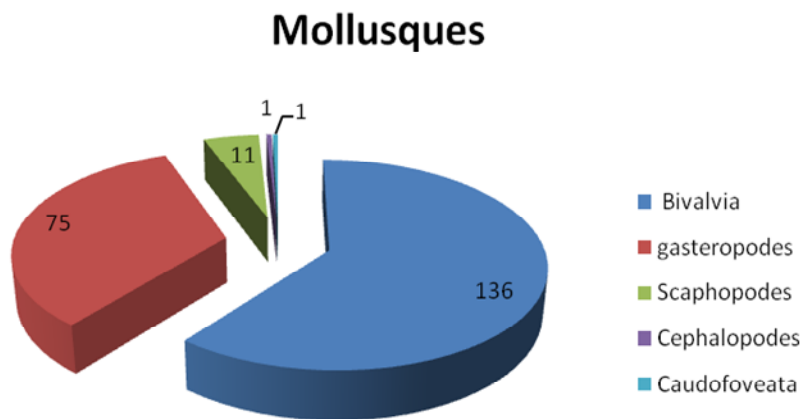


Figure 127. Diversité des mollusques des fonds meubles de la côte algérienne.

La répartition de ces espèces est inégale, deux principaux groupes se distinguent (Figure 127) :

Les bivalves (136 espèces) et les gastéropodes (75 espèces) avec respectivement 60.71% et 33.48% de la diversité totale des mollusques, ils représentent à eux seuls 94.2% de la diversité des mollusques ;

Les scaphopodes (11 espèces), céphalopodes et les caudofoveata (une espèce de chaque) sont négligeables par rapport aux bivalves et aux gastéropodes ; ils ont une représentativité cumulée de 5.8% de la diversité des mollusques.

La diversité des mollusques, notamment celle des bivalves est étroitement liée à la disponibilité de la nourriture, ainsi qu'à la nature du milieu car ce sont des espèces très sensibles à la pollution mais il faut noter l'existence de certaines espèces qui prolifèrent dans des milieux en déséquilibre tel que *Corbula gibba* et *Abra alba*.

Conclusion

Le présent travail sur la macrofaune benthique des fonds meubles algériens, nous a d'abord permis d'inventorier et d'actualiser les espèces de toute la macrofaune benthique (1370 espèces) présentes dans 7 golfes, 2 baies et 10 ports algériens, puis de sélectionner les espèces les plus abondantes afin d'étudier leur structuration et organisation, mais aussi la modélisation synthétique des milieux étudiés.

Afin de pouvoir situer la position géographique de chacune de ces espèces, nous avons cru utile de réaliser des cartes biogéographiques qui synthétisent la densité des espèces sélectionnées en fonction de leur abondance sur la côte.

L'analyse que nous avons entreprise a permis de relever certains renseignements sur la répartition des densités des espèces indicatrices de la qualité du milieu faite pour la première fois ; ces valeurs de densités des fonds meubles compris entre 0 et 140 m de profondeur, n'ont pour but que de nous donner une idée de la richesse quantitative des régions prospectées.

Dans l'état actuel des connaissances et compte tenu des éléments recueillis dans cette étude, la situation générale des peuplements macrobenthiques, se révèle satisfaisante au niveau des golfes où la densité de certaines espèces est faible, à l'exception des zones portuaires, où les peuplements sont représentés par les espèces indicatrices de pollution tel que *Capitella capitata*, *lumbrineris latreilli*, *Corbula gibba*, *Abra alba*, *Neanthes caudata*, *Cirriiformia tentaculata*...etc; mais aussi espèces indicatrices d'instabilité tel qu'*Apseudes spinosus*, *Nucula nucleus*, *Chaetozone setosa* ...etc. On signale les plus fortes densités dans les ports confinés (port d'Alger, port d'Oran et le nouveau port de Skikda) ; ceci peut être lié à la configuration de ces ports et la présence d'une seule passe pour la plupart ; ce qui empêche l'oxygénation et le renouvellement des eaux.

Les peuplements sont structurés quantitativement par les polychètes, les crustacés et les mollusques ; ces trois groupes participent à près de 91,2 % de la diversité totale des fonds meubles algériens. De moindre importance les divers représentent 8,18 %.

À partir des données que nous avons traitées (polychètes, crustacés et mollusques), il serait intéressant de sélectionner certaines stations de référence sur l'ensemble de la côte algérienne pour un suivi à long terme ; afin d'alimenter une base de données. Dans un second lieu, il est nécessaire que les échinodermes, les cténaires et les divers, fasse preuve du même intérêt.

Évaluation de la qualification écologique globale des peuplements serait plus objective, si nous disposions de données sur la sédimentologie, le pourcentage et la concentration de la matière organique dans le sédiment superficielle, l'hydrodynamisme, les forçages climatiques et/ou biotiques sur toute la côte qui permettront de faire le lien avec la distribution de la densité des espèces et de jalonner l'état des écosystèmes en général sous l'effet des facteurs environnementaux et anthropiques.

Ceci pourrait constituer des pistes à explorer pour la future recherche dans le domaine.

Bibliographie

- Abdelkrim, Z., Zegar, S., 2000. Macrofaune benthique du port et du golfe de Ghazaouet. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger). 80 + Annexes.
- Abdelkrim, Z., 2003. Niveau des contaminants inorganiques (Pb, Cd, Cu, Zn, Ni et Mn) dans les sédiments superficiels de la zone côtière (côte Algérienne). Mémoire de fin d'étude en science de la mer et aménagement du littoral. Opt. pollution marine. ISMAL. Algérie. 59p.
- Abdiche, C. et Doudou, S.A., 1998. Approche de la pollution par les bioindicateurs : Structure et organisation des peuplements macrozoobenthiques du port d'Annaba. Mémoire d'ingénieur d'état en Halieutique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger). 101p+ Annexes.
- Abdsslam, F., 2001. Contribution a la connaissance de la macrofaune benthique des fonds meubles des ports d'Oran ; d'Arzew et de Bethioua. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie marine. ISMAL(Alger), 65p+ Annexes.
- Agsous, S.L., Rezzoug, N., Mezouar, K., 2002. Contribution à l'étude d'un port mixte de pêche et de plaisance a Tichy. Mémoire de fin d'étude en science de la mer et aménagement du littoral. DEUA. ISMAL(Alger), 119p.
- Ait Ameer, N., 2007. Contribution à la quantification du CO2 anthropique en mer Méditerranée et en mer de Ross. Thèse de doctorat en Océanologie. Opt. biogéochimie et Environnement. Académie de Montpellier Université de Perpignan via DOMITIA, Paris, 125p. + annexes.
- Amar, Y., 1998. Étude des peuplements macrobenthiques du golfe d'Arzew. Thèse. Magister. ISMAL(Alger), 216p+ Annexes.
- Amrouche, H., Debiche, S., 1991. Exploitation de la pollution par les hydrocarbures poly aromatiques des sédiments des côtes ouest d'Algérie : identification et caractérisation des polluants par analyse spectrale. Mémoire de fin d'étude en science de la mer et aménagement du littoral. Opt. pollution. ISMAL(Alger), 110p.
- Anonyme, 1951- Faune de France : Cumacés, 136 p.
- Arkam, M., 1995. Impact de la pollution industrielle et domestiques sur les peuplements macrozoobenthiques de la région de Skikda. Mémoire de DEUA en Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger), 67p+ Annexes.
- Athmani-Tidjani, H., 2008. Géochimie et pollution par les métaux lourds dans les sédiments profonds de la mer méditerranée. Magister. Opt. Environnement et écosystèmes littoraux. Ins. sci. de la mer et l'aménagement du littoral. ISMAL(Alger), 79p.
- Attoum, D., Bouzid, S., 2001. Contribution a l'étude hydrologique et sédimentologique d'un faciès a Donax dans la plage de chatte (Golfe d'Annaba). Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie marine. ISMAL(Alger), 54p+ Annexes.

- Bakalem, A., 2009. Contribution à l'étude des peuplements benthiques du plateau continental algérien. Thèse Doctorat d'État en Sciences de la nature. opt. Océanographie. USTHB(Alger), 677p.
- Bakalem, A., 1979. Contribution à l'étude des peuplements benthiques de la baie d'Alger. Thèse de 3eme cycle. Université de Brest(France).
- Bakalem, A., Belloul, N.Z., et Romano, J.C., 1983. Contribution à l'étude des peuplements benthiques de substrat meuble des petits fonds de la région Est Algéroise. Rapp. P. V. CIESM. Monaco., 28,185-186.
- Bakalem, A., Rebzani, C., Romano J.C., et Tahar M.L., 1986. Cartographie des peuplements benthiques du port d'Alger. Rapp. P. V. CIESM. Monaco, 30 :125.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1981. Cartographie des peuplements benthiques de la baie d'Alger. Rapp. Comm. Inter. Mer Med, 27, 2.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1982. Pollution et peuplements benthiques dans la région Algéroise. VIème journée d'étude. Pollution. Cannes. CIESM, 687-697.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1983. Baie de Bou Ismaïl: peuplements benthique de la zone Sidi Fredj Fouka Marine.Rapp.P.V.CIESM.Monaco, 28,187-188.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1985. Étude des peuplements benthiques d'un milieu perturbé: le port d'Alger.FAO Fisher report, 352, supp, 27-43.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1986. Les peuplements benthiques du port d'Alger: Mollusques, crustacés, polychètes. Rapp. P. V.CIESM. Monaco, 21-30.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1989. Les peuplements benthiques des fonds meubles de Bejaia. Rapp. Comm. Inter. Mer Med, 17 :31.
- Bakalem, A., Romano, J.C., 1996. Étude des peuplements benthiques de la région Sidi-Fredj Fouka Marine. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 71 :79-95.
- Bakalem, A., Romano, J.C., Tahar M.L., 1989. Peuplements macrobenthiques du port d'Alger .Pelagos, 7 :35-40.
- Bakalem, A.,Romano, J.C.,1978. Étude de la dynamique des peuplements benthiques de la baie d'Alger. Résultats préliminaires. IVème journées. Étude pollutions. Antalya. CIESM, 335-341.
- Bayed , A., Glemarec M.,1987. Rapport de la mission BIOMAR à la connaissance des annélides polychètes sur les côtes du Maroc .bull. Inst. Sci. Rabat(Maroc).n°11,147-153.
- Bellan , G., 1993. Les espèces indicatrices de pollution et leur repérage dans le milieu marin. Biosystema, 45-60.

- Bellan , G.,1967. Pollution et peuplement benthiques sur substrat meuble dans la region de Marseille. 1ere partie. Le secteur de Cortiou. Rev. Intern. Oceanogr. Mer,6-7,55-87.
- Bellan, G., 1964. Contribution à l'étude systématique bionomique et écologique des annélides polychètes de la Méditerranée. I.Rec. Trav. Mar. Endoume, 49, 33, 371 p.
- Bellan, G., 1967. Pollution et peuplements benthiques sur substrats meubles dans la région de Marseille. 1^{ère} partie : le secteur de Cortiou .Rev. Intern. Oceanogr. Med ,6-7, 53-87.
- Bellan-santini , D., Lacaze , J.C., Poizat, C., 1994. Les biocénoses marines et littorales de Mediterranee, Synthèse menaces et prospectives. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris, 246p.
- Benali, S., 1999. Contribution a la connaissance des peuplements macrozoobenthique du port d'Oran. Mém. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie marine. ISMAL(Alger), 110p+ Annexes.
- Benbara, N., 2001.Contribution à la connaissance de la macrofaune benthique estivale des fonds meubles du secteur Est de la baie de Bou Ismail et son évolution de 1988 a 1999. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL (Alger), 90p + Annexes.
- Benbara, N., Chennit S., 2003. Image actuelle et évolution à long terme des peuplements de la macrofaune benthique de la baie d'Alger 1978-1999 et à court terme des peuplements macrozoobenthiques du port d'Oran 2000-2001. Mémoire. Ingénieur d'état en Environnement. ISMAL(Alger), 79p +Annexes.
- Bensmail, S et Maafri, F., 1998.Contribution a la connaissance des peuplements macrozoobenthiques de la région de Bejaia (golfe et port) : Structure et Organisation. Mémoire. Ingenieur. Etat. Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique, ISMAL(Alger), 126p+ Annexes.
- Boudjakdji, M., 1996. Impact de la pollution industrielle et domestique sur les peuplements macrozoobenthiques du port d'Oran (Ouest Algérien).Mémoire. DEUA en Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger) ,73p+ Annexes.
- Bounouagha, A., Taftichte, S., 1998. Contribution a la connaissance des peuplements macrozoobenthiques du port de la petite rade d'Alger. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique.Opt. Écologie marine.ISMAL(Alger) ,71p+Annexes.
- Bourcier, M., Modot C., Jeudy de grissac A., Tine J.,1979. Répartition des biocénoses benthiques en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon (France).Thethys, 9,2, 103-112.
- Cabioch, L & Retierec, C., 1985. La baie de seine : peuplements et espèces benthiques de régime perturbé. Université de Caen. Actes de Colloques. IFREMER. n° 4, 371 – 382p.
- Carpentier, A ., 2005 .Projet CHARM : Rapport Final (Atlas et Rapport Technique) .INTERREG IIIA, 225-54 p.

- Chennit, S., 2001. Contribution a la connaissance de la macrofaune benthique estivale des fonds meubles du secteur Ouest de la Baie de Bou Ismail et son évolution de 1988 à 1999. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger), 90p+Annexes.
- Chevreux et Fage (1925).Bouvier (1940).Ushakov (1955). Barret et Yonge (1958).Grossu (1962).Luther *et al* (1965). Bâcescu (1967). Lagardere (1971). Bellon-Humbert (1977). Lincoln (1979). Bauchot et Pras (1980). Zariquiey (1981). Bellan-Santini *et al* (1982). Ingle (1983). George *et al* (1985). Jones et Baxter (1987). Fisher *et al.* (1987). Bellan-Santini *et al* (1989). Ruffo (1989). Ruffo (1991). Bellan-Santini (1993) : *in* Grimes sous presse.
- Citarella , G.,1965. Espèce indicatrice de pollution des eaux marines. Rev. Trav. Inst. Pêches marit. Paris (France), 4p.
- Clarke , K.R., Warwick, R.M., 1994 . Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth7 Ply-mouth Marine Laboratory, 144 p.
- Costello, M.J., Emblow, C.S., White, R. (Eds.), 2001. European Register of Marine Species. A Check-list of the Marine Species in Europe and a Bibliography of Guides to their Identification:Patrimoines Naturels. 463p. ERMS. www.marbef.org.
- Craeymeersch, J.A., Piet, G.J., Rijnsdorp, A.D., Buijs, J., Moore, J.J., 2000. Sea Empress oil spill: impacts on rocky and sedimentary shores. In The Sea Empress Oil Spill (ed. R. Edwards & H. Sime). Ifremer, 173-187p.
- Dauvin , J.C., Desroy ,N., Charrier G.&.,2001. Populations, peuplements et habitats benthiques, suprabenthiques et planctoniques de l'estuaire salé de Seine, État d'avancement des travaux du programme coordonnée de recherche sur l'estuaire de Seine (Thème IV). Elico écosystèmes littoraux.Wimereux(France) ,53p.
- Dauvin , J.C., Dewarumez J.M., El kaim B., Bernardo D,J.M.Fromentin et Onanez F., 1993. Cinétique de *Abra alba* (Mollusque bivalve) de 1977 a 1991 en Manche-Mer du nord,relation avec les facteurs climatiques .Oceanologica Acta,16,4,413-422.
- Dauvin, J., 1997. Long term changes of the muddy fine sand macrobenthic assemblages in the English Channel and the southern part of the North Sea. Oceanis 1, 112–114.
- Dauvin, J.C., 1993. Le benthos témoin des variations de l'environnement .Océanis, 19,25-53.
- Dauvin J.C., Toulmont,A., 1988. Aspects recents de la biologie des crustacés. Act. Colloque. Ifremer, 217-222. www.Ifremer.fr/docelec/doc.
- Deghou, M., 1999. Contribution à l'étude des peuplements macrozoobenthiques du secteur centre du golfe d'Oran. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie Marine. ISMAL(Alger), 70p. +Annexes.

- Dehag, M., 2001. Contribution a la connaissance de la macrofaune des fonds meubles de la cote Algérienne : Golfe et port d'Oran, port d'Arzew et région d'El Kala. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie marine. ISMAL(Alger), 56p+Annexes.
- Diaz, R.j et Rosenberg, R., 1995. Marine hypoxia: a review of its ecological effects and the bihavioural responses of benthic macrofauna. Oceanography and Marine biology, an annual Review, 245-303. www.marlin.ac.uk .
- Djellouli, S., 1999. Contribution à l'étude des peuplements macrozoobenthiques du secteur Est du golfe d'Oran. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie Marine. ISMAL(Alger) ,70p +Annexes.
- Djerrouli, O., 1998. Contribution à la connaissance des fonds meubles en milieux perturbés : les ports d'Annaba, de Djendjen et de l'ancien et nouveau ports de Skikda (Est Algérien).Mémoire. DEUA . Science de la mer. Opt. Écologie marine. ISMAL(Alger) ,75p +Annexes.
- Elkaim , B ., Ducrotoy, J.P.,Desprez, M., 1987.Crise de la production des coques (*Cerastoderma edule*) en baie de somme.II. Impact de la dynamique biosédimentaire.Groupe d'Etude des Milieux Estuariens et Littoraux. Rev. Trav. Inst. Pêches marit. Paris(France). 231-241p.
- Fauchald, K., & Jumars, P., 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, 17: 193-284.
- Fauvel, P., 1923. Faune de France : Polychètes Errantes. Ed.LECHEVALIER P. Paris, 5. 488 p.
- Fauvel, P., 1927. Faune de France : Polychètes sédentaires. Ed. KRAUS. 494 p.
- Fisher ,W., Bauchot, M. L. & Schneider M., 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Rome.Vol. I et II .760p.
- Fredj, G., Meinardi, M., Manas , R.,2002. Une banque de données sur la faune Méditerranéenne (Medifaune). Premières journées d'études des Producteurs français de banques de données biologiques. Université de Nice Sophia Antipolis . Lab. D 'Océanog. Biologique.U. Nice-S.A. Données numériques + Texte. Volume total : 5374 espèces traitées sur 7277 en Méditerranée. www.nephi.unice.fr.
- Garlemec, M., Hily C ., 1981. Perturbation apportées a la macrofaune benthique de la baie de Concarneau par les effluents urbains et portuaires, Acta Oecologica. Oecol.Applic.Vol.2, n°2,139-150p.
- Glemarec, M., 1978. Problèmes d'écologie dynamique et de succession en baie de Corneau. Vie milieu. Vol.28,1-20.

- Glemarec, M., Hily, C., 1981. Perturbations apportées à la macrofaune benthique de la baie de Concarneau par les effluents urbains et portuaires. *Acta Oceanologica.Oecol.Applic.* Vol.2, N° 2,139-150.
- Glémarec, M., Hily, C., 1981. Perturbations apportées à la macrofaune benthique de la baie de Concarneau par les effluents urbains et portuaires. *Acta Oecol.* 2, 139–150.
- Grimes, S., 1998 b. Bio évaluation et structuration de la macrofaune benthique des ports Algériens. (Environnement, développement et protection des zones côtières).Alger du 1-3 juin.
- Grimes, S., 1998 e. Modèles de distribution des peuplements macrozoobenthiques des milieux portuaires Algériens.Symposium International sur la pollution marine. Monaco, 354-144 :499.
- Grimes, S., 1998c.Fluctuation numérique de la macrofaune benthique sur les principaux ports Algériens.Symposium International sur la pollution marine. IAEA/CIESM 5-9. Monaco, 354-145 :500.
- Grimes, S., 1998d.La pollution en milieu portuaire: Approche de la pollution industrielle et domestique à travers la distribution du macrozoobenthos du port d'Oran. *Rapp. Conn. Int. Mer Medit.*35 :543-542.
- Grimes, S., 2003. Bilan et diagnostic national (BDN), Ministère de l'Aménagement et Du Territoire et de l'Environnement, 2003.PAM/MED POL/MAT.94p.
- Grimes, S., Abdiche, C., 1998. Approche de la pollution au port d'Annaba à travers la macrofaune benthique: situation en été 1997. Séminaire international (Environnement, développement et protection des zones côtières). Alger du 1-3 juin.
- Grimes, S., Arkam, M., 1997. Notes préliminaires sur l'organisation des peuplements macrozoobenthiques de la région de Skikda (golfs, ancien et nouveau port) sous l'effet de la pollution. *J'NESMA /POSTER*(Alger).
- Grimes, S., Arkam, M., 1998. Impact des rejets industriels et domestiques sur les peuplements macrozoobenthiques de la région de Skikda. *Rapp. Com. Int. Mer Medit.*35 :544-545.
- Grimes, S., Bakalem, A., 1999. La macrofaune benthique des fonds meubles d'Algérie.*Contrat ALG/97/G31.DPBEN/FEM/PNUD*,65p.
- Grimes, S., Bakalem, A., Bouderbala, M., Boudjellal, B., Boumaza, S., Boutiba, M., Guedioura, A., Hafferssas, A., Hemida, F., Kaidi, N., Khelifi, H., Kerzabi, F., Merzoug, A., Nouar, A., Sellali, B., Sellali-Merabtine, H., Semroud, R., Seridi, H., Taleb M.Z., Touabria, T.2004. Biodiversité Littoral et Marine Algérienne, 277+Annexes. Ed. Dar Ed-diwan(Alger).
- Grimes, S., Bakalem, A., 1993. La pollution en milieu portuaire: les peuplements macrobenthiques du port de Skikda.*Workshop « Circulation des eaux et pollution des cotes*

méditerranéennes des pays du Magreb ».Rabat 9-11Nov.1992.INOC Izmir(Turquie).Eds, 195-202.

- Grimes, S., Bensmail, S.,1998. Organisation de la macrofaune benthique d'un milieu perturbé: Le port de Bejaia .Séminaire international (Environnement, développement et protection des zones côtières). Alger du 1-3 juin.
- Grimes, S., Boudjakdji, M., 1996. La pollution en milieux portuaire: notes préliminaires sur l'impact de la pollution industrielle et domestique sur le macrobenthos du port d'Oran. Environnement côtier.Actes colloque, 79-91.
- Grimes, S., Gueraini, C., 2001b. Macrozoobenthos d'un milieu portuaire perturbé: port de Jijel. Rapp.Comm.Int Mer Medit,36 :389.
- Grimes, S., Gueraini, C.,2001a.Étude de référence de la macrofaune benthique du port de Djendjen.Rapp.Comm.Int Mer Medit,36 :388.
- Grimes, S., Kaidi,N.,1996. Note préliminaire sur la diversité de la macrofaune benthique des fonds meubles d'un site unique: les îles Habibas. Journée Science et Environnement (la biodiversité).Soc. Hist. Nat. Afri. Nord(SHNAN)/Poster. (Sous presse).
- Grimes, S.,2003. Bilan et Diagnostic National (BDN). Plan d'action pour la méditerranée (PAM). Mediterranean pollution (MEDPOL). Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 93p.
- Gueraini, C., 2000. Organisation et structure de la macrofaune benthique des ports d'Algérie :(port de DjenDjen état de référence) et port de Jijel (image actuelle et évolution a long terme. Mémoire. Ingénieur d'état en halieutique. Opt. Ecologie marine. ISMAL(Alger),155p.
- Gueraini, C., 2000.Organisation et structure de la macrofaune benthique des ports d'Algérie : Port de Djendjen (état de référence) et port de Jijel (image actuelle et évolution a long terme).Mémoire. Ingénieur d'état en Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger), 167p+ Annexes.
- Haddad, M., 1991. Contribution a l'étude sedimentologique et pollution de l'Oued Macta dans le golfe d'Arzew. Mémoire de Technicien Supérieur en Biologie des Pêches. Opt. Géologie et Pollution marine. ISMAL(Alger),62p.
- Hamzaoui, Z., 1983. Étude prospective de la pollution marine de la baie d'Alger. Mémoire de diplôme de techniciens supérieur en assainissement et entomologie. Ins. Technologies et de la santé publique,88p.
- Hassam, N ., 1991. Contribution à l'étude des peuplements macrobenthiques du secteur Est de la baie de Bou Ismail.These de magister en Oceanographie biologique. ISMAL(Alger) :1-124+annexes : 1-135.

- Hilly, M., 1984. Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hyper trophique de la rade de Brest. Thèse de Doc. Es-Sci, Univ. Bretagne Occident, Brest ,359-377.
- Houat, B., Matari, L et Ouldamer, D., 1998. Pollution et bioindicateurs des peuplements macrobenthiques de la région d'Arzew (golfe d'Arzew, port d'Arzew et port de Bethioua).Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique, ISMAL(Alger), 93p+ Annexes.
- Ibanez, F., Dauvin, J.-C., Etienne, M., 1993. Comparaison des évolutions à long terme (1977–1990) de deux peuplements macrobenthiques de la baie de Morlaix (Manche occidentale): relations avec les facteurs hydroclimatiques. J. Exp. Mar. Biol.Ecol, 169, 181–214.
- Inal, A., Bareche, B. 2008. Variation spatiale des paramètres physico-chimiques et des sels nutritifs dans le golfe d'Annaba et au large de la baie d'Alger en saison estivale. Mémoire de fin d'étude en science de la mer et aménagement du littoral. Option environnement. Ins.sci.de la mer et l'aménagement du littoral. ISMAL,73p.
- Jensen, J.N., 1988. Recruitment , Growth and mortality of juvenil *Corbula gibba* and *Abra alba* in the limfjord. Denmark. Kieler Meeres forsh. Sonderh,6,357-365.
- Khemache, D.K et Boutalbi L., 2001. Macrozoobenthos et bio-indicateurs en milieux perturbés : cas du port et de la petite rade d'Alger en période estivale. Mémoire de DEUA en Océanographie biologique.Opt, Écologie benthique. ISMAL(Alger), 129 +Annexes.
- Kheznadji, S., 1999. Contribution a l'étude des peuplements macrozoobenthiques du secteur Ouest du golfe d'Oran. Mémoire. DEUA. Océanographie biologique. ISMAL(Alger),70p +Annexes.
- Koehler, R., 1921. Faune de France I : ECHINODERMES. Paul lechevalier. Ed. : 210 p.
- Labrune, C ., Grémare A., Guizien,K., Amouroux ,J.M.,2007.Long-term comparison of soft bottom macrobenthos in the Bay of Banyuls-sur-Mer (north-western Mediterranean Sea): A reappraisal.Laboratoire d'Océanographie Biologique de Banyuls-sur-Mer. Université Pierre et Marie Curie-Paris6, 19p.
- Labrune, C., 2006.Utilisation de la macrofaune benthique en tant qu'indicateur des changements environnementaux. Doctorat d'état. Opt.Océanographie biologique. 7, 218p.
- Laddi, F., 1999.Structure actuelle de la macrofaune benthique de la région de Bejaia, Skikda et El kala et évolution a court, moyen et long terme. Mémoire de DEUA en océanographie biologique.Opt. Écologie Marine. ISMAL(Alger), 110p+Annexes.
- Lechapt, J.P., 1983. Structure et dynamique d'une population de *Chaetozone setosa* (Polychaeta cirratulidae) en rance maritime .Bulletin soc .Sc .Bretagne,1 à 4, 15-24.55p.

- Leclaire, L., 1972. La sédimentation Holocène sur le versant méridional du bassin Algero - Baléares (pré continent Algérien). Mémoire au Muséum national d'Histoire Naturelle. Série C. Science de la terre. Edition du Muséum (Paris). Tome XXIV, 393p.
- Lincoln, Rj., 1979. British marine Amphipoda : Gammaridae. British muséum Natural History. London ,658 p.
- Madat, A., 2007. Paramètres physico-chimiques et sels nutritifs dans la baie de Bejaïa. Mémoire de fin d'étude en science de la mer et aménagement du littoral. ISMAL(Alger), 51p.
- Michel , P., 1985. L'arsenic en milieu marin : synthèse bibliographique. Reu. Trau. inst. Pêches marit. 49 (3 et 4) ,175-185.
- Nodot, C., Bourcier, M., Jeudi degrissac, A., Heusner, S., Regis, J., Tine, J., 1984. Répartition des biocénoses benthiques en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon(France). Thetys, 11(2),141-153.
- Nordsieck, F., 1982. Die europaischen meeres. Gehauses chnecken (Brosobranchia) : Gastéropodes. GUSTAV.Fisher Verlag Stuttgart. New York , 539 p.
- Occhipinti-Ambrogi, A., Dario S., Giulia, F., 2005. Ecology Section. Department of Ecologia del Territorio Q. Via Sant'Epifanio. 14. I-27100 Pavia (Italy). Science of the Total Environment. 353, 317– 328.
- Ouerd, H., 1999. Organisation de la macrofaune benthique du port de Bethioua et du golfe d'Arzew : Image actuelle et évolution a court, moyen et long terme : Mémoire de DEUA en océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger), 85p+Annexes.
- Oulmi, Y., 1991. Contribution à l'étude des peuplements macrobenthiques de la baie de Bou Ismail. These de magister. Oceanographie biologique. ISMAL(Alger), 170p+Annexes.
- Parenzan, P., 1970. Carta d'identità delle conchiglié del mediterraneo. Volume primo : Gasteropodi. BIOS – TARAS Ed, 283 p.
- Parenzan, P., 1974. Carta d'identità delle conchiglié del mediterraneo Volume secondo: Bivalvi prima partie. BIOS – TARAS Ed, 227 p.
- Pasteur-Humbert, C., 1962. Les Mollusques testacés du Maroc : les lamellibranches et les Scaphopodes. Trav. Inst. Scien. Cherifien Ser. Zool., Rabat(Maroc) n°28, 148 p.
- Pearson, T.H., Rosenberg R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, 16 :229-311.
- Peres, J. M., Picard J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée .Rec.Traveau. Stat. Mar. Endoume, 31, 47, 137p.
- Perrier, R., 1963. La faune de France illustrée : Vers et Némathelminthes. DELAGRAVE Ed, 179 p.

- Picard , J., 1965. Recherches qualitative sur les biocénoses marines de substrats meubles dragables de la région marseillaise. Rev. Trav. St. Mar. Endoume, 36, 52, 5. 160p.
- Pla Masia, E., 2006, Sub Vida y Foto. Especial Gasteropodos y Bivalvos REF.: LSVF-1). www.sub-vidayfoto.com.
- Rabzani Zahaf ,C., 1990. Les peuplements benthiques du port d'Alger: évolution temporelle, impact de la pollution. Thèse de magister en Biologie. USTHB(Alger) : 1-189+Annexes : 1-146.
- Rebzani-Zahaf , C ., 1992. Le peuplement macrobenthique du port d'Alger : impact de la pollution. Hydroécol. Appl. USTHB (Alger). Tome 4 Vol 2, 91 -103.
- Rebzani-zahaf , C., 2003. Les peuplements macrobenthiques des milieux portuaires de la cote algérienne : Alger, Bejaia et Skikda. Thèse de doctorat en science de la nature.Opt. Oceanographie.USTHB(Alger),79-91,224p.
- Rebzani-zahaf, C., 1992., Le peuplement macrobenthique du port d'Alger : Impact de la pollution.USTHB(Alger). Hydroecolo I. Appl. Tome 4.Vol2. 91-103.
- Rebzani-Zehaf, C., Bakalem, A., Romano, J.C., Sebbane, N., Bellan, G., 1988.Le peuplement benthique du port d'Alger: Évolution spatio-temporelle. Rapp. P.V. CIESM. Monaco, 31 :147.
- Refes, W., 1989.Contribution a la connaissance des peuplements benthiques de la baie de Bou-Ismaïl, les peuplements benthiques d'El djamila. Mémoire. Ingénieur en Océanographie et biologie. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger), 99p+Annexes.
- Riedl ,R., 1970. Fauna und flora der Adria. Ed. velarg Parey Humburg und bein,702 p.
- Ruffo ,S., 1982- The Amphipoda of mediterranean part (1) GAMMARIDIEA. Mémoire de l'institut océanographie.Monaco. n°13, 364 p.
- Sadi, D., 1999.Organisation de la macrofaune benthique du port et du golfe d'Arzew : Image actuelle et évolution à court, moyen et long terme. Mémoire de DEUA en Océanographie biologique. Opt. Écologie benthique. ISMAL(Alger). 90 p.
- Sars, G.O., 1899- An account of the crustacée of Norway .vol II: ISOPODA .Published by the Bergeb Museum , 270 p.
- Tattersall ,W.N., Tattersall, D.S.C. & Tattersall, O.S; B.S.C., 1951. The british mysidacea. Ed. Ray Society. London. W1 ,460 p.
- Tebble ,N., 1966. British bivalve seashells: a handbook for identification. British Museum (Nat. Hist). London , 212 p.
- Tortonese, E., 1965. Fauna d'Italia : Echinodermata. Ed. Calderini 31/2, Emila lavante Bologna. Officine Grafiche Calderini Bologna III , 422 p.

- Wienkauff, H.C., 1862. Catalogue des coquilles marines recueillies sur les côtes de l'Algérie. Jour. Conchyl., X-XII, 301- 371, 7- 11.
- Zariquiey –Alvarez, R., 1968. Crustaceos Decapodos IBERICOS. Tome 32 , 510 p.

Annexes

- Annexe 1. Schéma récapitulatif de la méthodologie.
- Annexe 2. Fiche descriptive de *Corophium rotundirostre*.
- Annexe 3. Fiche descriptive d'*Iphinoe inermis*.
- Annexe 4. Fiche descriptive de *Parvicardium exiguum*.
- Annexe 5. Répartition des densités de *Cirriformia tentaculata*.
- Annexe 6. Répartition des densités de *Capitella capitata*.
- Annexe 7. Répartition des densités de *Lumbrineris latreilli*.
- Annexe 8. Répartition des densités de *Glycera capitata*.
- Annexe 9. Répartition des densités de *Chaetozone setosa*.
- Annexe 10. Répartition des densités d'*Eunice vittata*.
- Annexe 11. Répartition des densités de *Heteromastus filiformis*.
- Annexe 12. Répartition des densités de *Nephtys caeca*.
- Annexe 13. Répartition des densités de *Neanthes caudata*.
- Annexe 14. Répartition des densités de *Tharyx marioni*.
- Annexe 15. Répartition des densités d'*Ampelisca brevicornis*.
- Annexe 16. Répartition des densités d'*Ampelisca typica*.
- Annexe 17. Répartition des densités d'*Apseudes spinosus*.
- Annexe 18. Répartition des densités de *Corophium rotundirostre*.
- Annexe 19. Répartition des densités d'*Iphinoe inermis*.
- Annexe 20. Répartition des densités d'*Iphinoe tenella*.
- Annexe 21. Répartition des densités de *Phthisica marina*.
- Annexe 22. Répartition des densités d'*Abra alba*.
- Annexe 23. Répartition des densités de *Corbula gibba*.
- Annexe 24. Répartition des densités de *Nucula nucleus*.
- Annexe 25. Répartition des densités de *Loripes lacteus*.
- Annexe 26. Répartition des densités de *Tellina pulchella*.
- Annexe 27. Répartition des densités d'*Aspidosiphon mulleri*.
- Annexe 28. Répartition des densités d'*Oligochaeta nd.*

Annexe 1. Illustration des travaux d'échantillonnage et du traitement de la macrofaune benthique au laboratoire.

Schéma 1. Les différentes étapes pour l'obtention et le traitement de l'échantillon.



Annexe 2 .Fiche descriptive de *Corophium rotundirostre*.

Corophium rotundirostre (Stephensen, 1915)

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Amphipoda
Sous ordre	Corophiidae
Famille	Corophiidae
Genre	Corophium
Espèce	<i>Corophium rotundirostre</i>



Répartition géographique

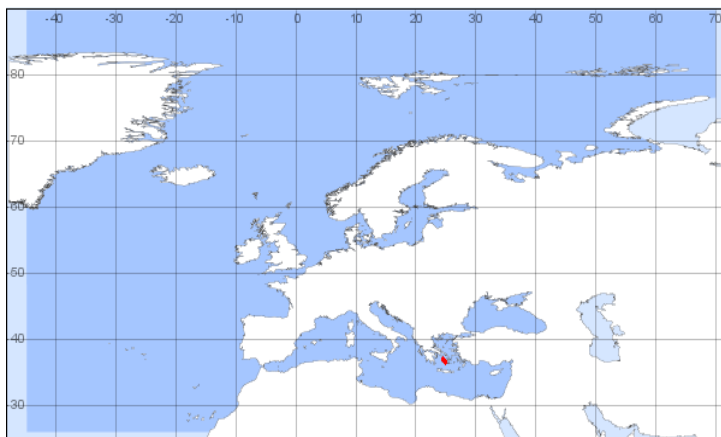


Figure 1. Répartition géographique de *Corophium rotundirostre* (Source : European register of marine Species, ERMS in Costello *et al.* 2001).

Observations

Au golfe d'Oran la distribution de *C. rotundirostre* est ponctuelle et constante, elle est de 8 ind/m² à l'Ouest pas loin du port d'Oran (Annexe 18, Figure.47).

Localisée dans la baie de Bou Ismail vers l'Est de la baie, la densité augmente d'Ouest en Est, avec un maximum à l'Est de la baie (88 ind/m² dans la station 40) (Annexe 18, Figure 46).

Annexe 3. Fiche descriptive d'*Iphinoe inermis*.

Iphinoe inermis (Sars, 1878)

Règne	Animalia
Phylum	Arthropoda
Sous phylum	Crustacea
Classe	Malacostraca
Sous classe	Eumalacostraca
Super ordre	Peracarida
Ordre	Cumacea
Famille	Bodotriidae
Sous famille	Bodotriinae
Genre	<i>Iphinoe</i>
Espèce	<i>Iphinoe inermis</i>



Répartition géographique

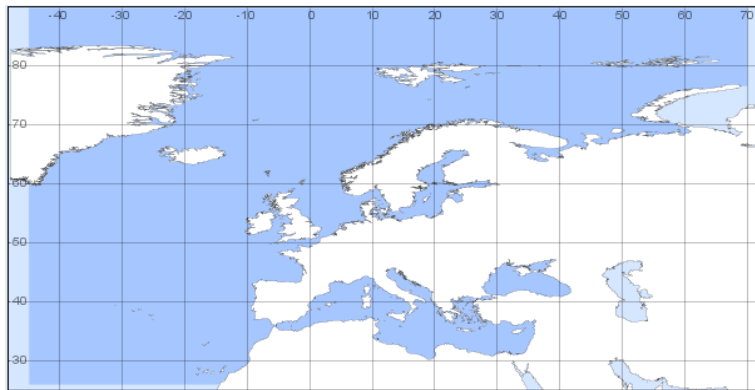


Figure 2. Répartition géographique d'*Iphinoe inermis* (Source : European register of marine species, ERMS in Costello et al. 2001).

Observations

Cette espèce est localisée au port d'Oran dans le bassin de Skikda près des points de rejets dans les zones abritées, la densité diminue en allant vers la sortie du port (Annexe 19, Figure 49).

Distribution croissante d'Ouest en Est au port d'Arzew (Annexe 19, Figure 48).

Au port de Djendjen, la distribution est constante localisée au Nord – Est du port, avec un maximum situé dans le dernier bassin devant la sortie du port à la station 18 qui est de 32 ind/m² (Annexe 19, Figure 50).

Annexe 4.Fiche descriptive de *Parvicardium exiguum*.

Parvicardium exiguum (Gmelin, 1791)

Règne	Animal
Phylum	Mollusca
Classe	Bivalvia
Sous classe	Protobranchia
Ordre	Nuculoidae
Famille	Lucinidae
Genre	Nucula
Espèce	<i>Nucula nucleus</i>



www.eumed.net

Répartition bathymétrique	2035 m de profondeur.
Type de substrat	Vase „Sable fin(Costello <i>et al.</i> 2001).
Régime alimentaire	Suspensivore (Rebzani- zahaf , 2003).
Sensibilité à la pollution	appartient a la biocenose des invertébrés en eau très polluée (Picard,1965),indicatrice d'un sediment très enrichi en matière organique(Bellan,1967).

Répartition géographique

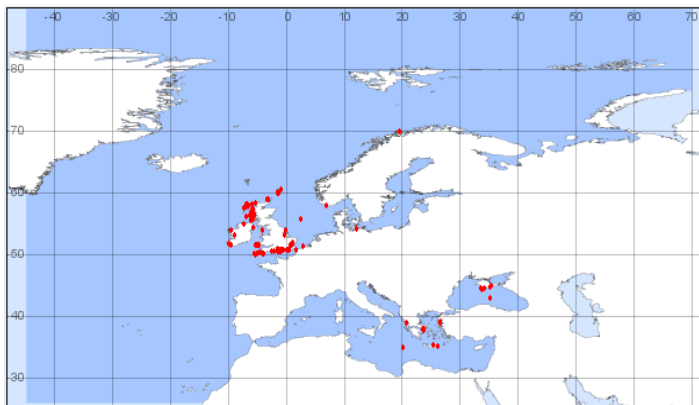
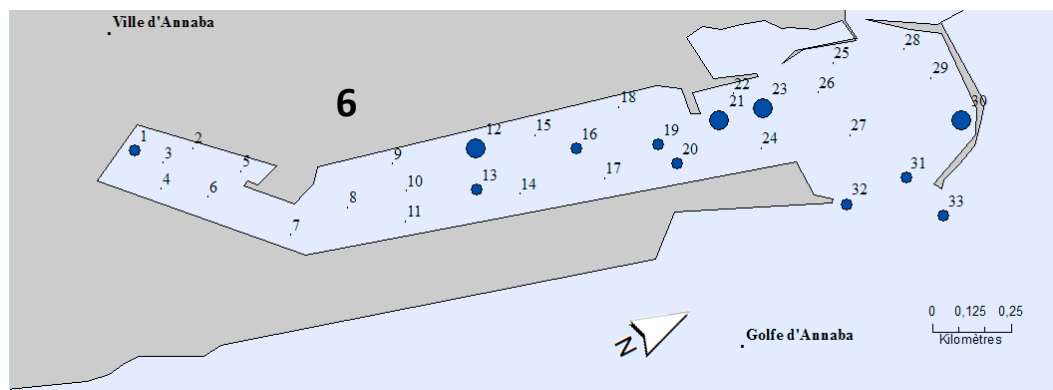
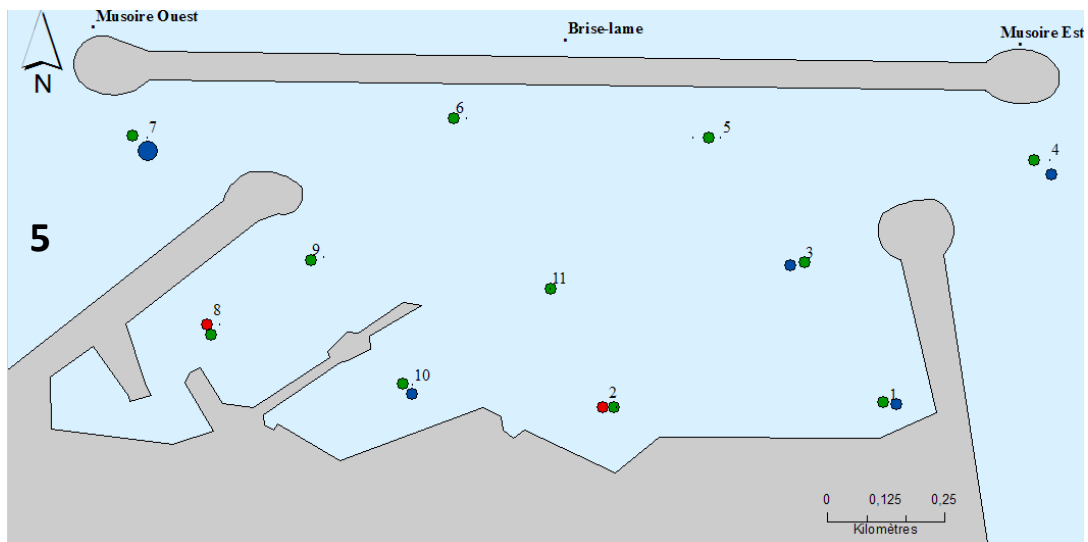
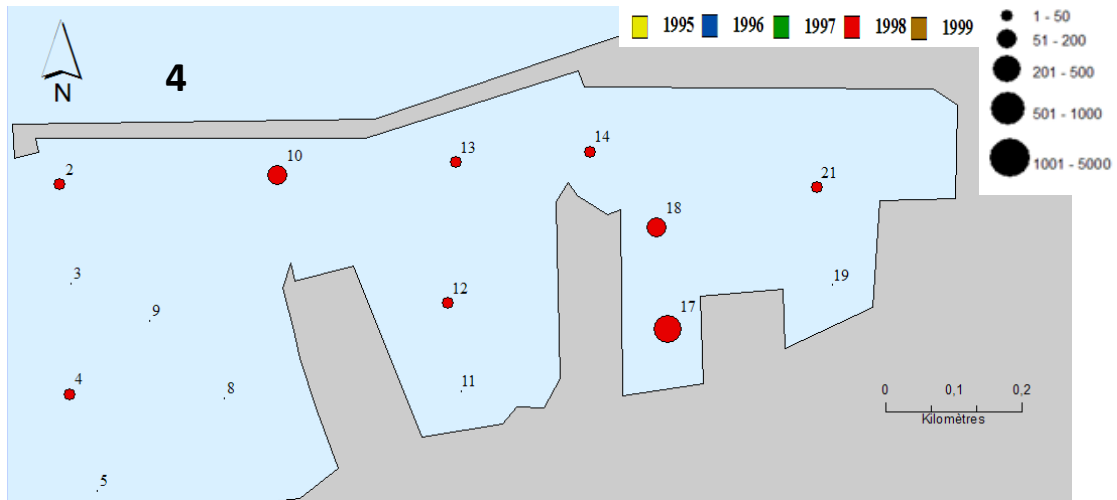
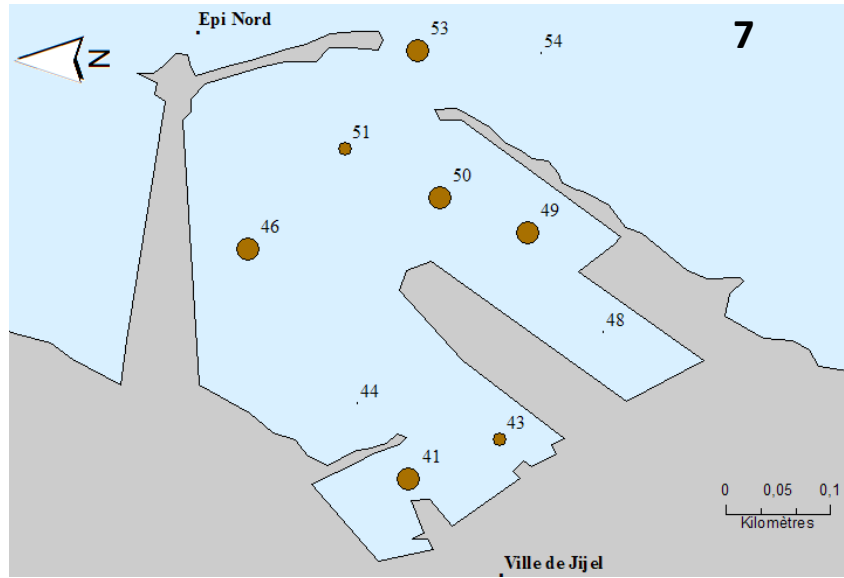
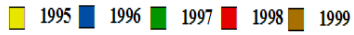
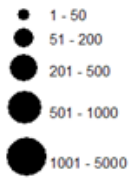


Figure 3. Répartition géographique de *Parvicardium exiguum* (Source : European register of marine Species, ERMS in Costello *et al.* 2002).

Annexe 5. Répartition des densités de *Cirriformia tentaculata*.

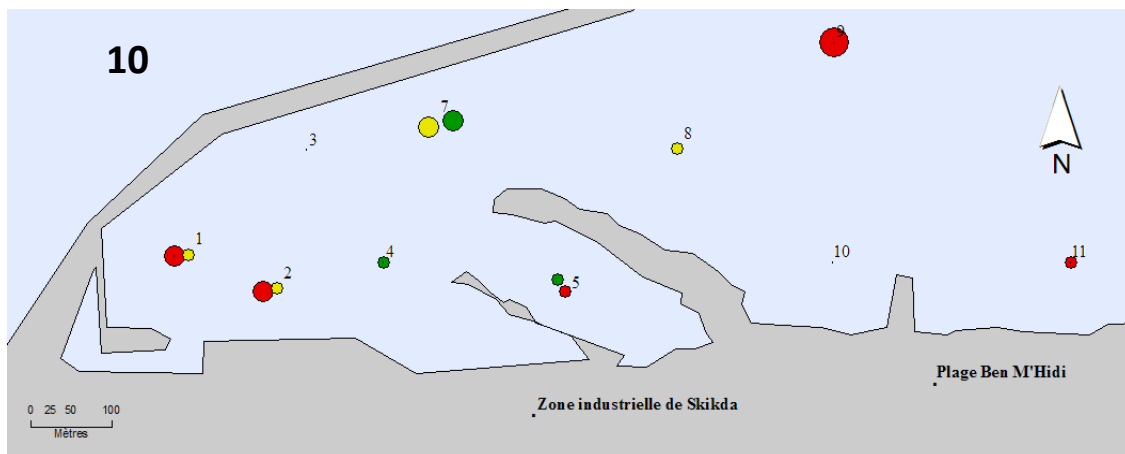
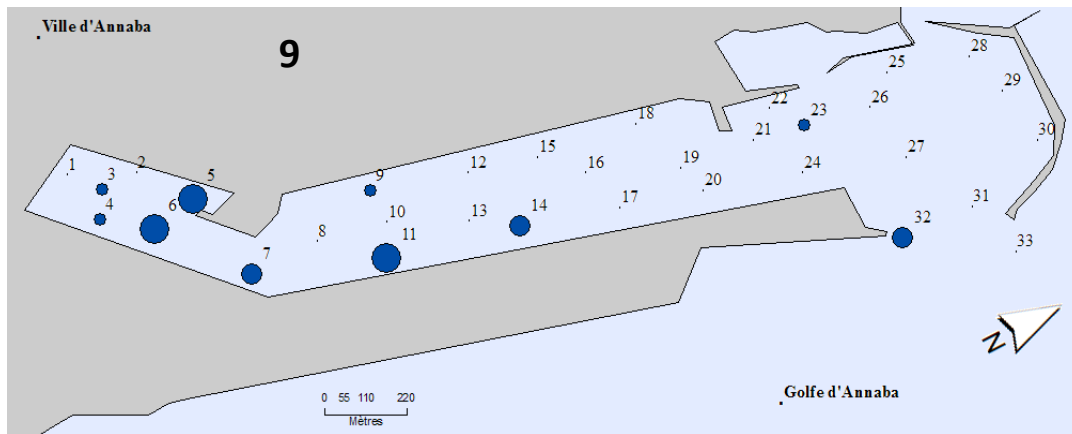
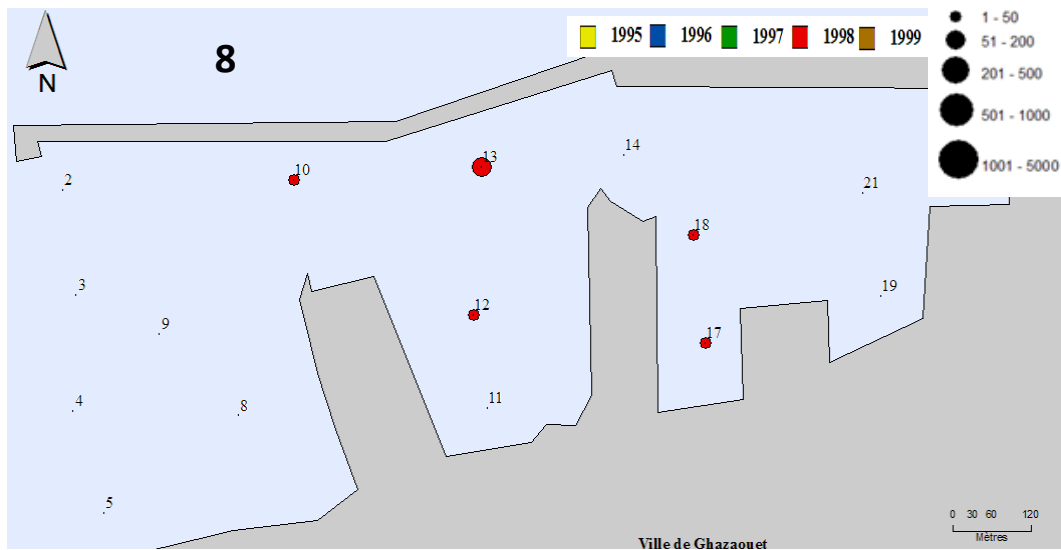


Figures 4-5-6. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Ghazaouet, au port de Bethioua et au port d'Annaba.

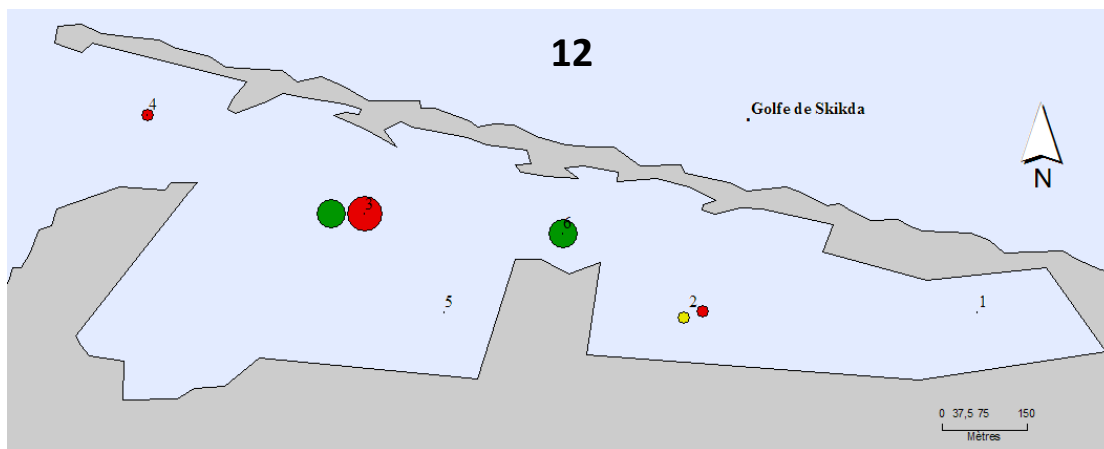
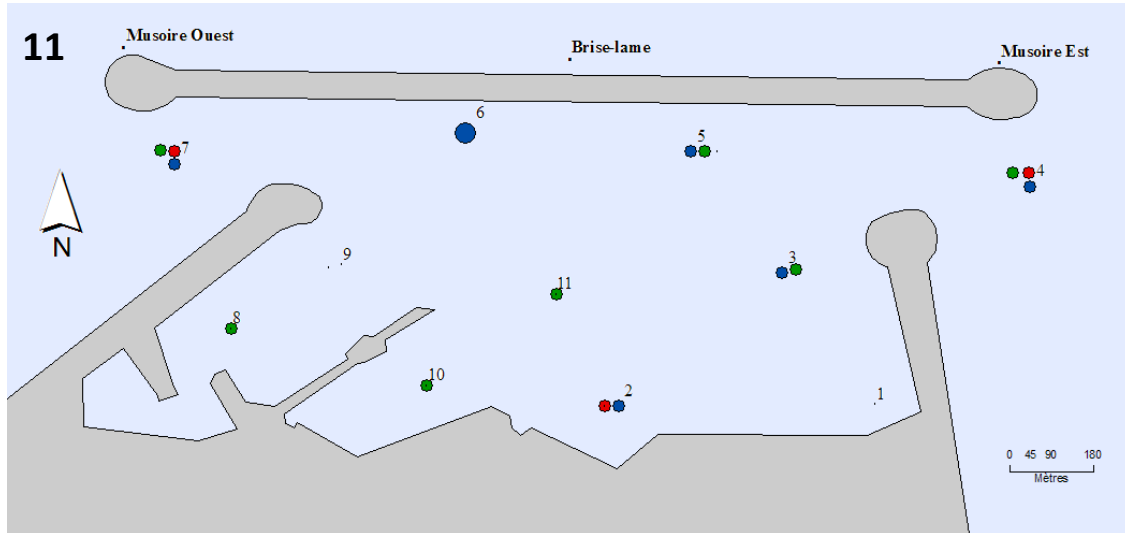
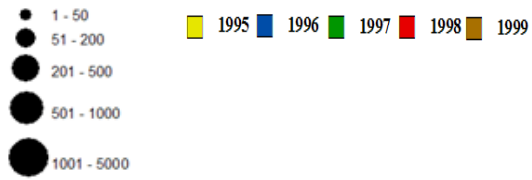


Figures 7. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Jijel.

Annexe 6. Répartition de la densité de *Capitella capitata*.

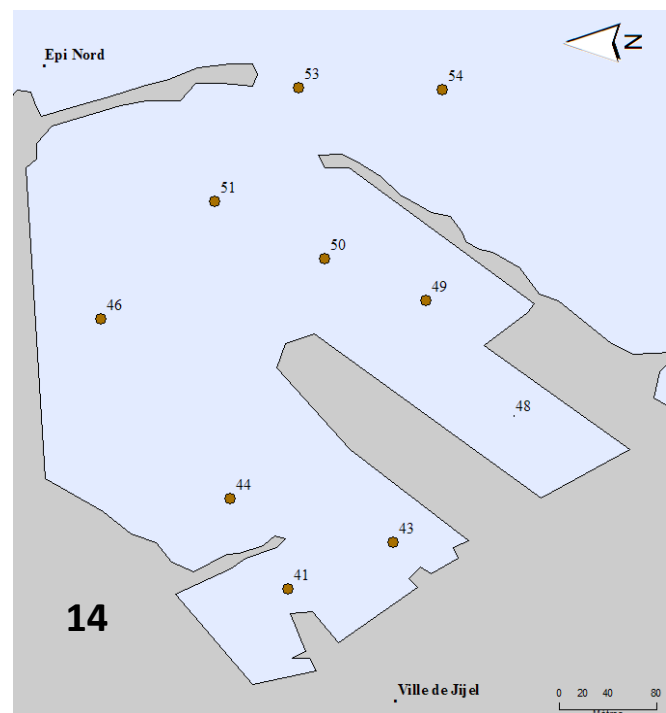
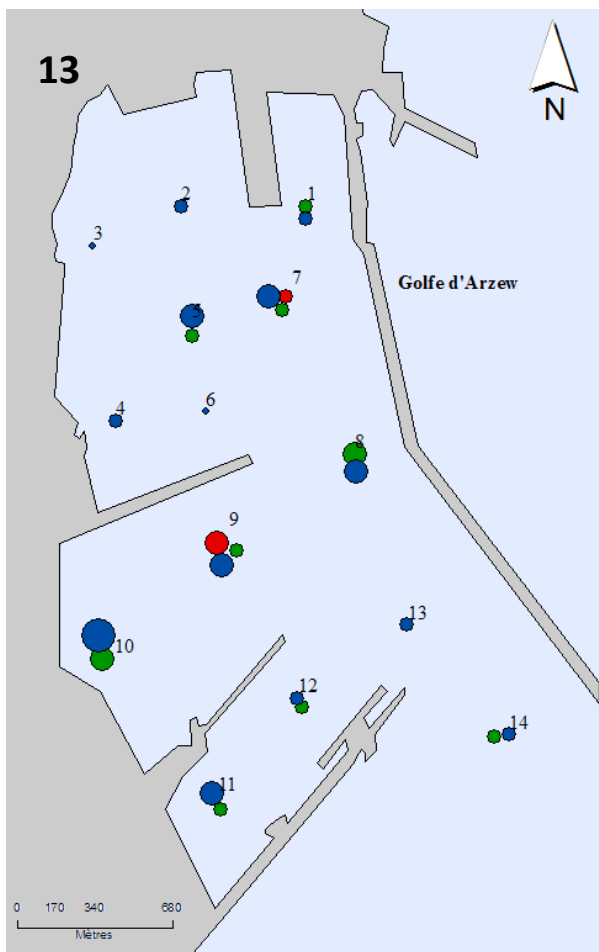
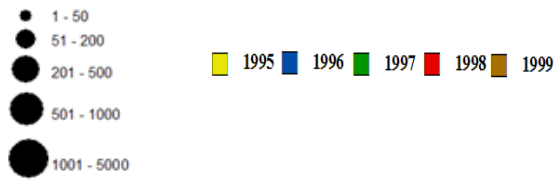


Figures 8-9-10. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Ghazaouet, au port d'Annaba et au nouveau port de Skikda.



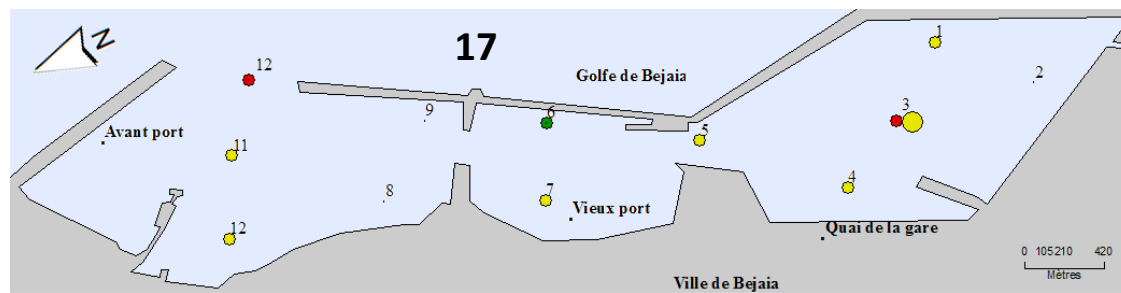
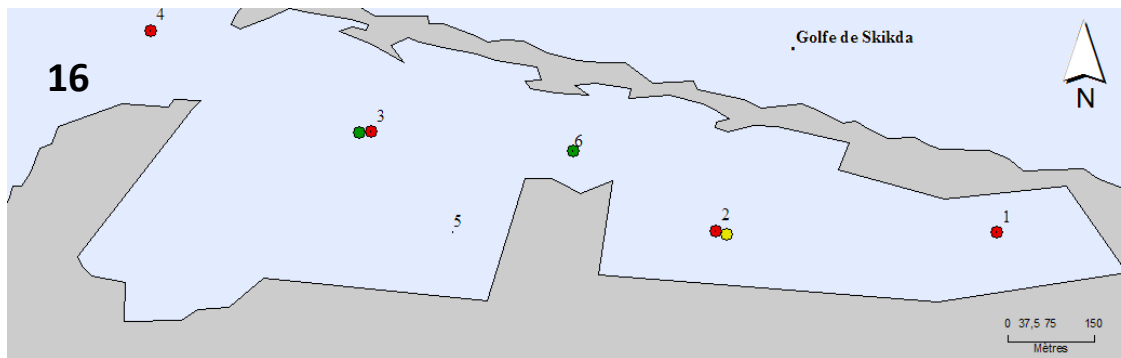
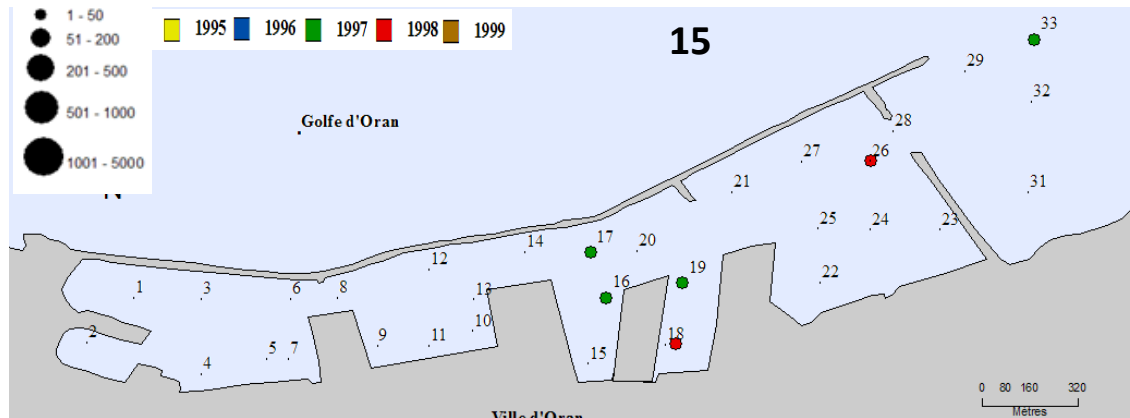
Figures 11-12. Répartition des densités (ind/m²) au port de Bethioua et à l'ancien port de Skikda.

Annexe 7. Répartition des densités de *Lumbrineris latreilli*.

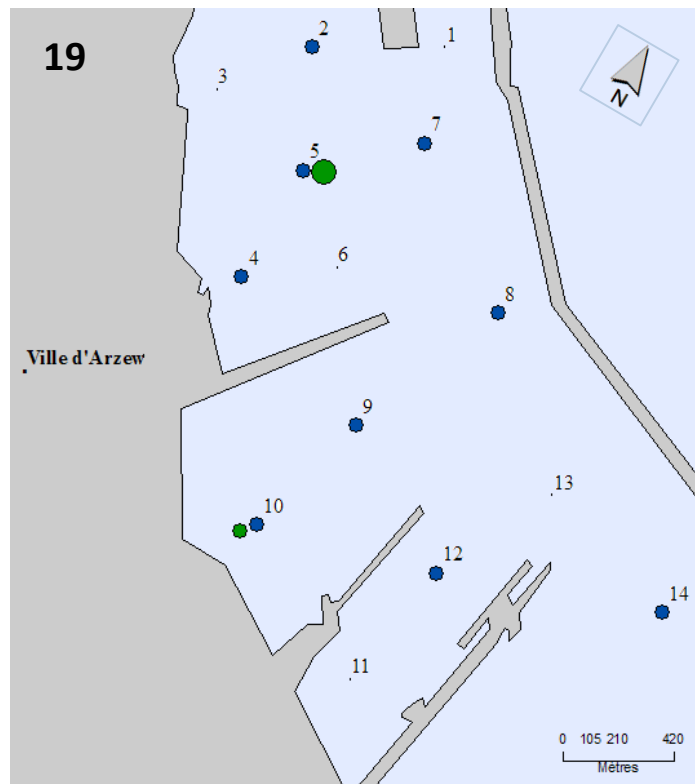
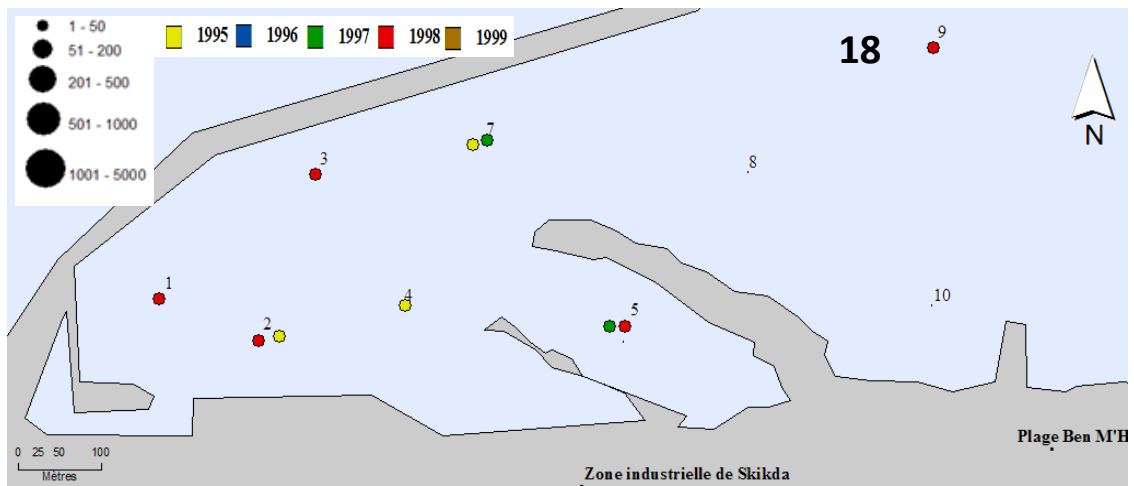


Figures 13-14. Répartition des densités (ind/m²) au port d'Arzew et au port de Jijel.

Annexe 8. Répartition des densités de *Glycera capitata*.



Figures 15-16-17. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran, à l'ancien port de Skikda et au port de Béjaïa.



Figures 18-19. Répartition de la densité (ind/m²) au nouveau port de Skikda et au port d'Arzew.

Annexe 9. Répartition des densités de *Chaetozone setosa*.

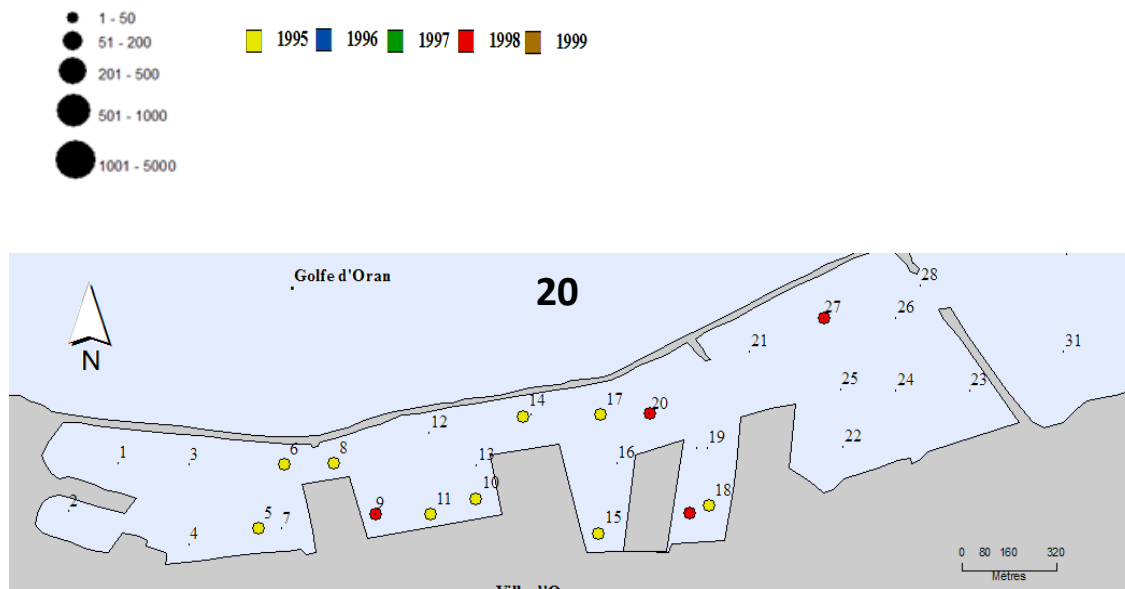


Figure 20. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran.

Annexe 10. Répartition des densités d'*Eunice vittata*.

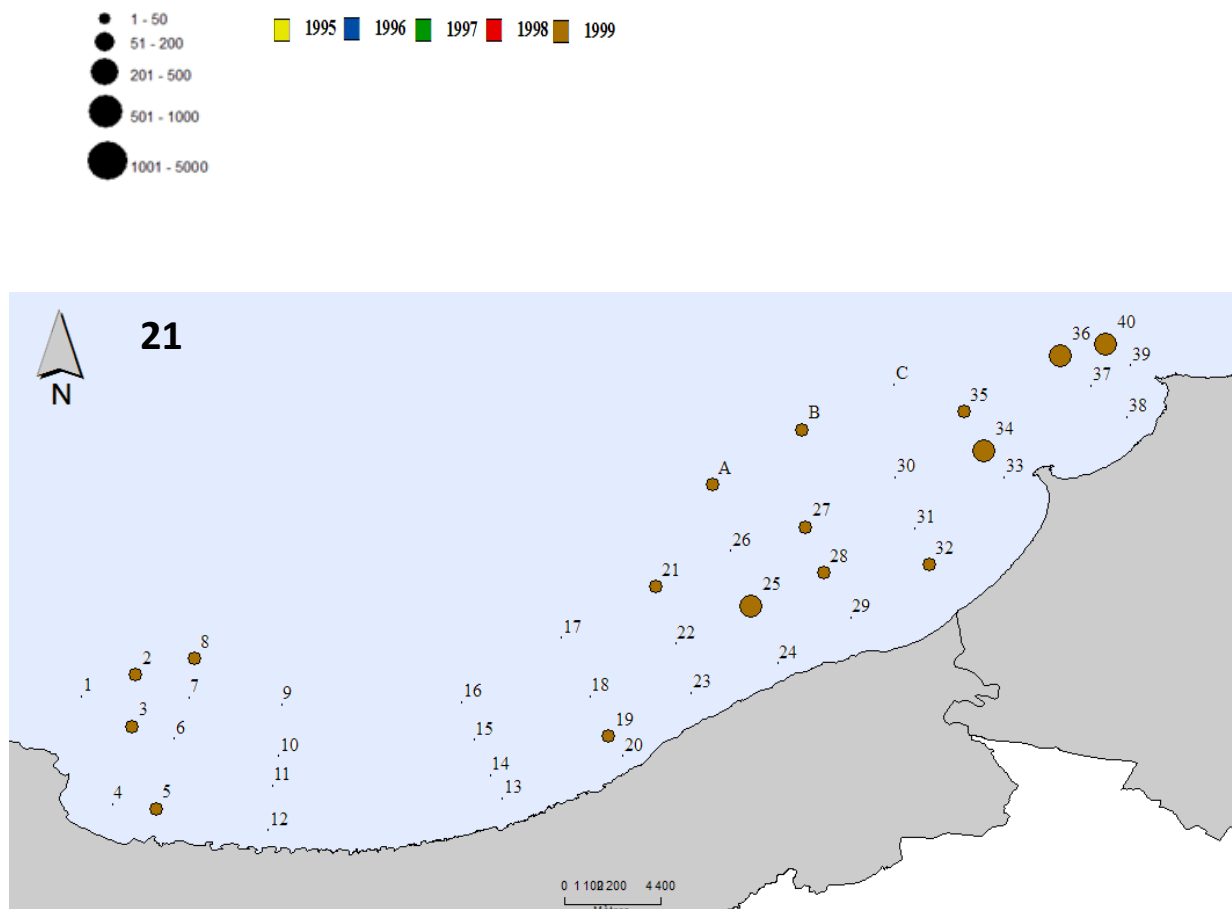
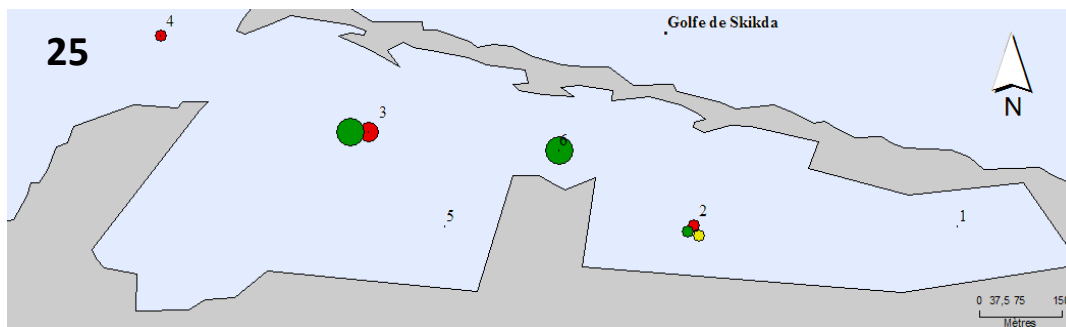
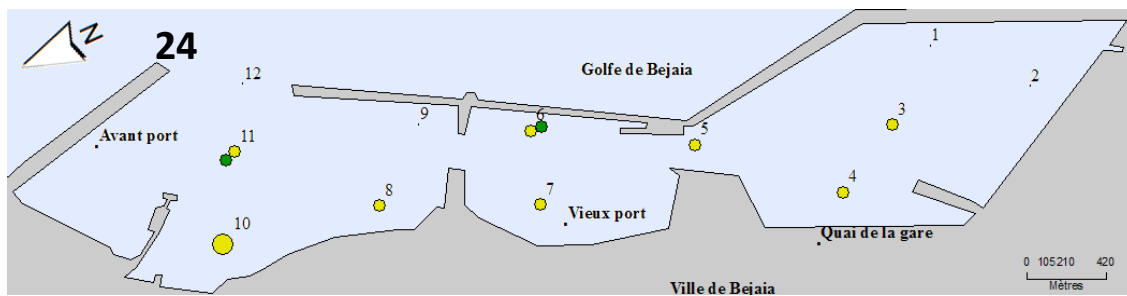
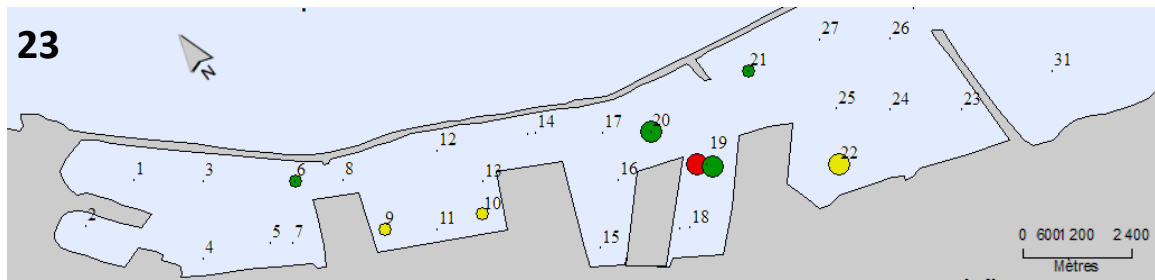
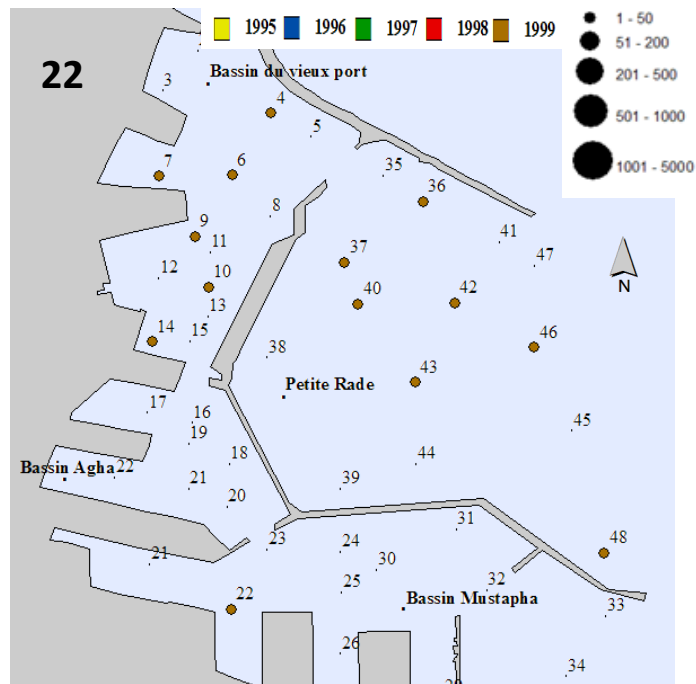


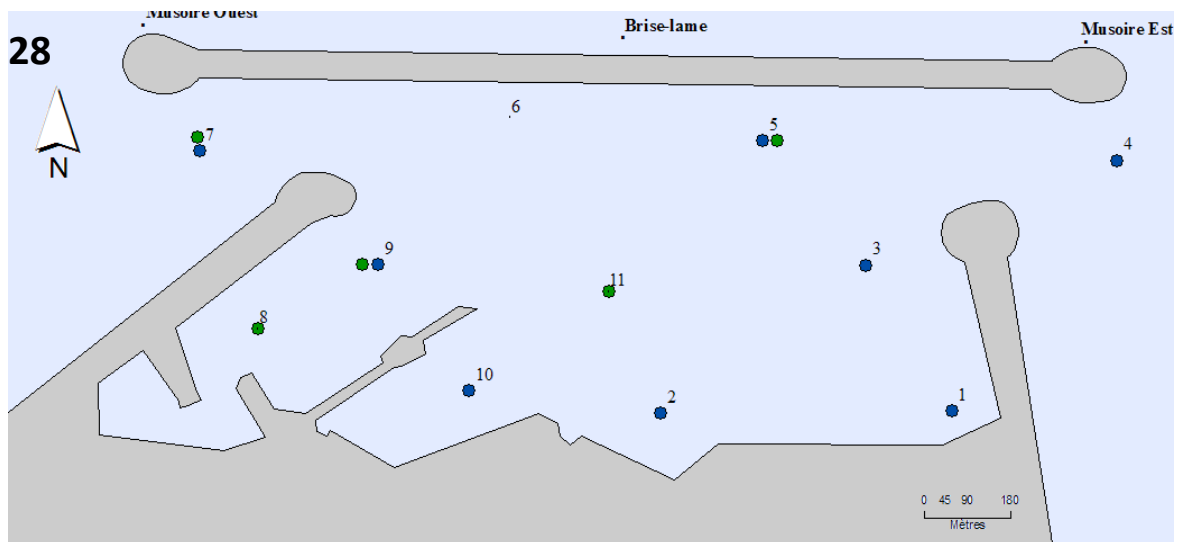
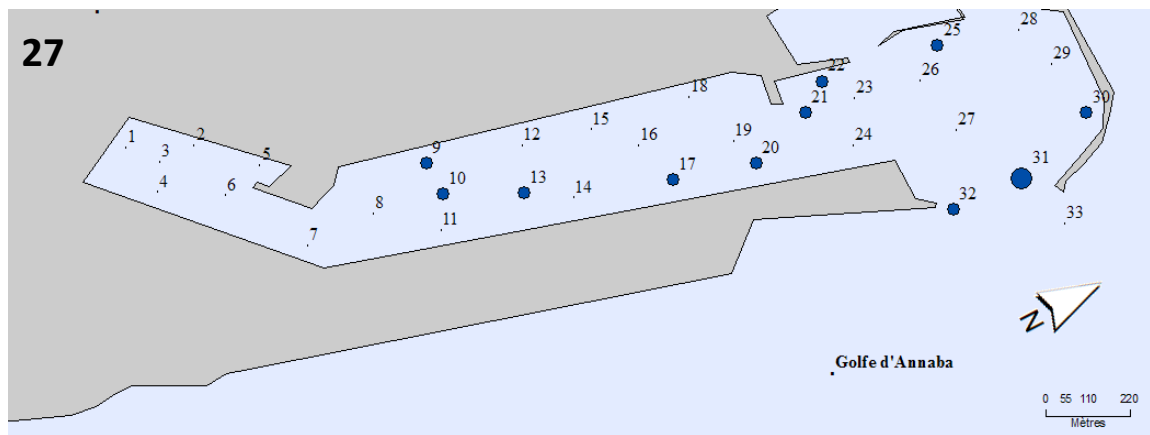
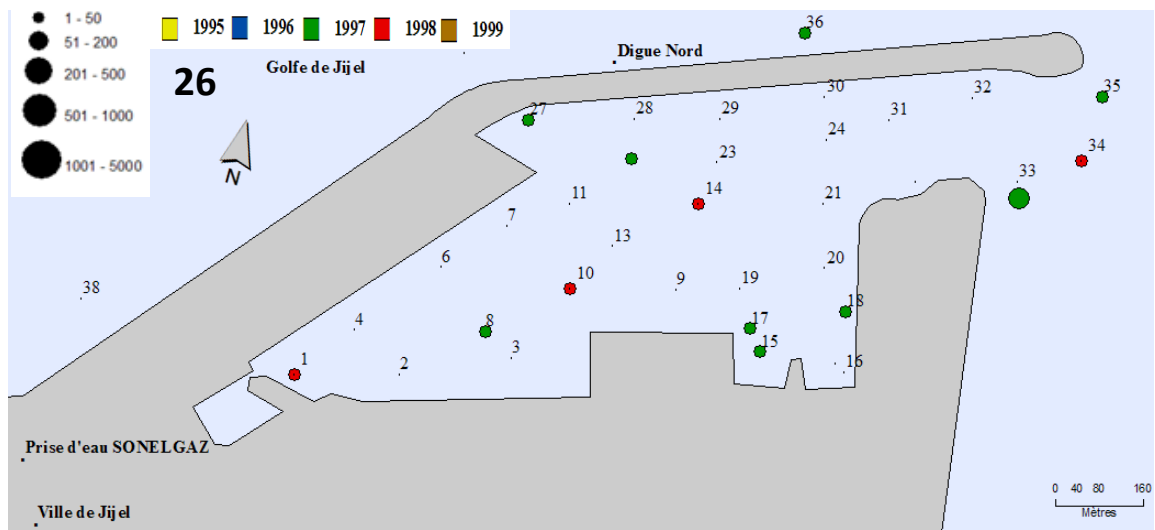
Figure 21. Répartition de la densité (ind/m²) dans la baie de Bou Ismail.

Annexe 11. Répartition des densités d' *Heteromastus filiformis*.

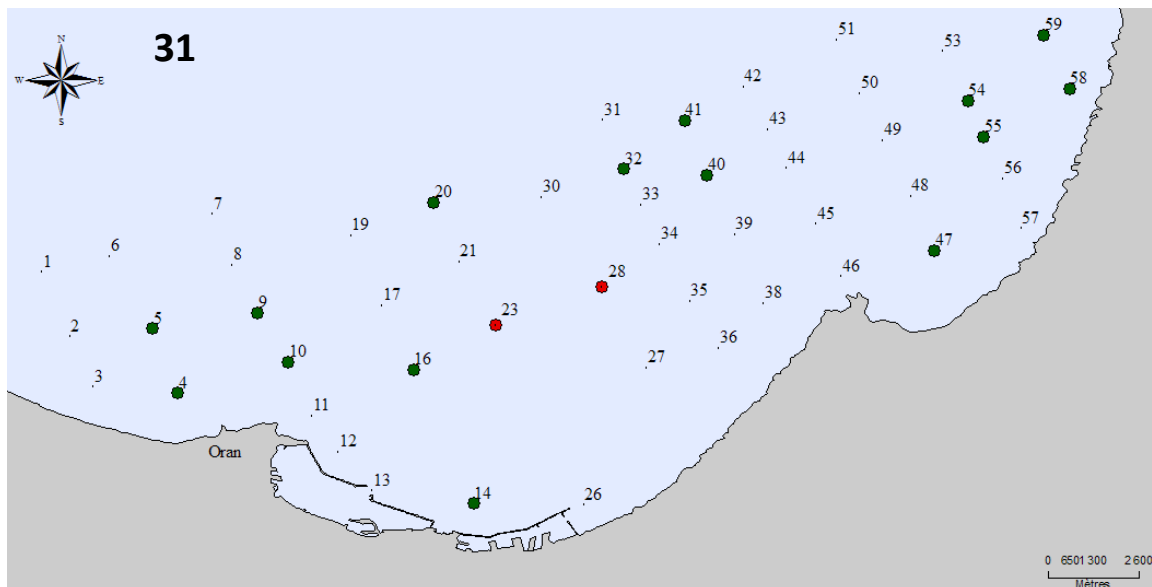
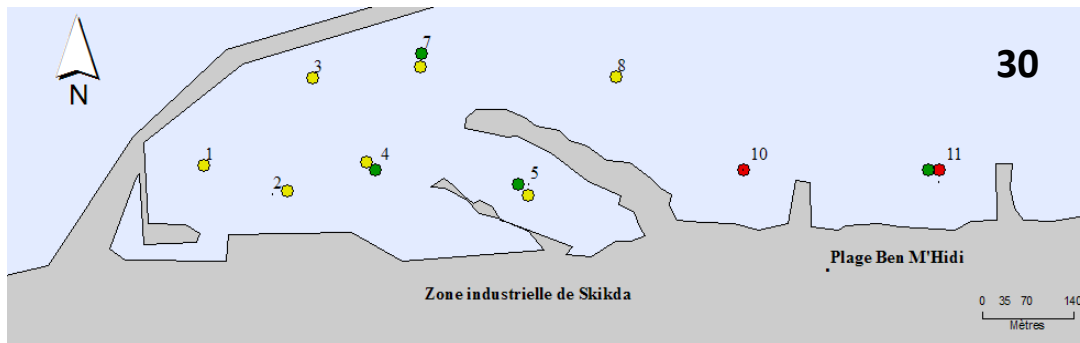
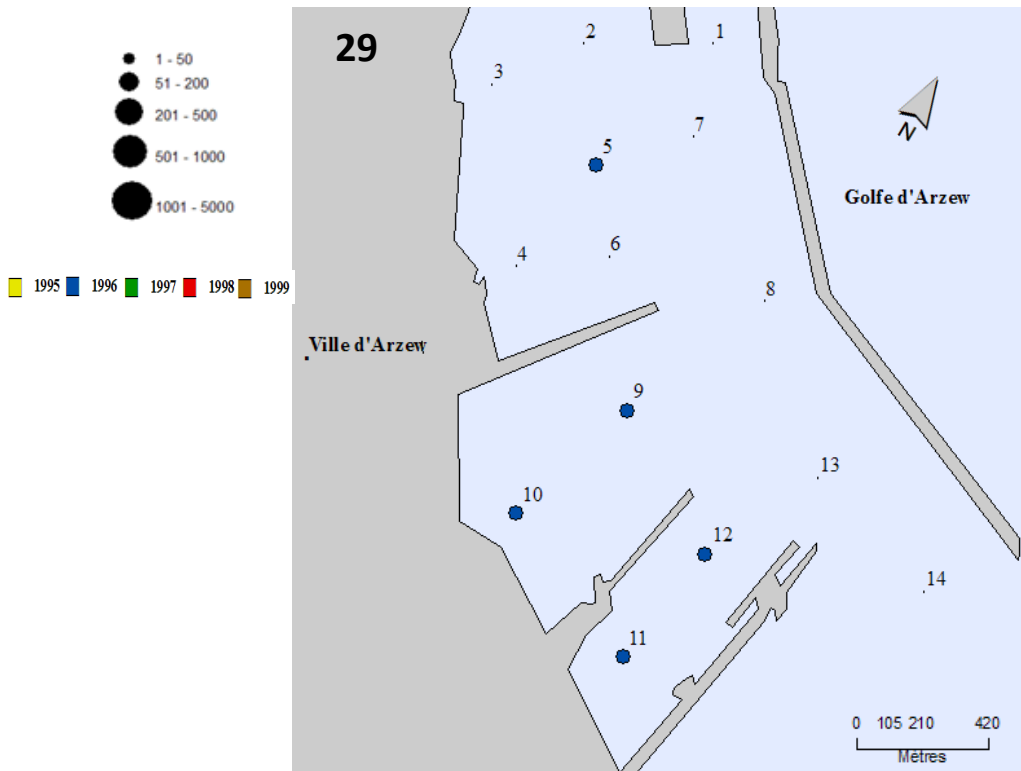


Figures 22-23-24-25. Répartition de la densité (ind/m²) aux ports d'Alger, d'Oran, de Béjaïa et à l'ancien port de Skikda.

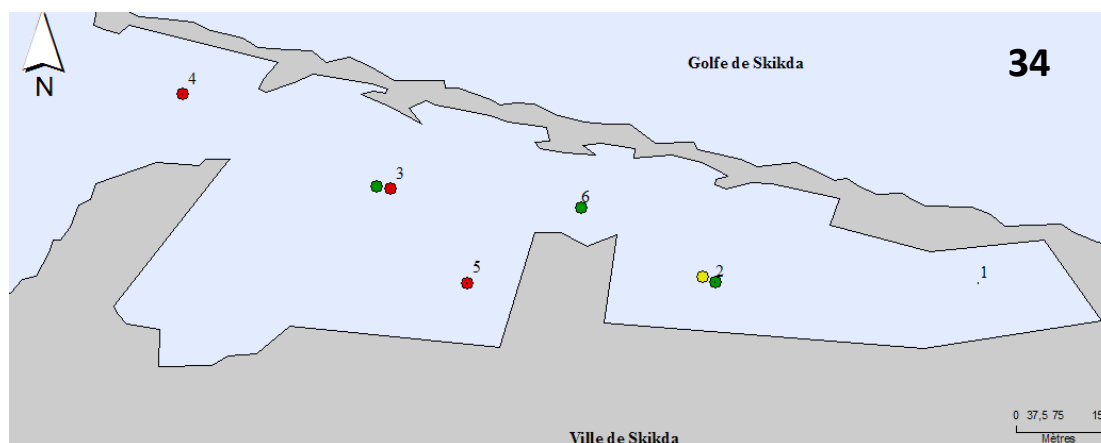
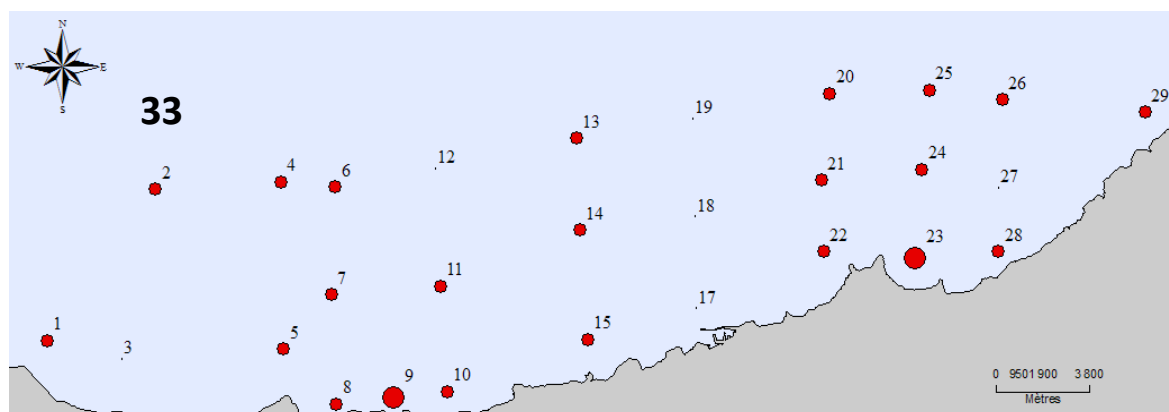
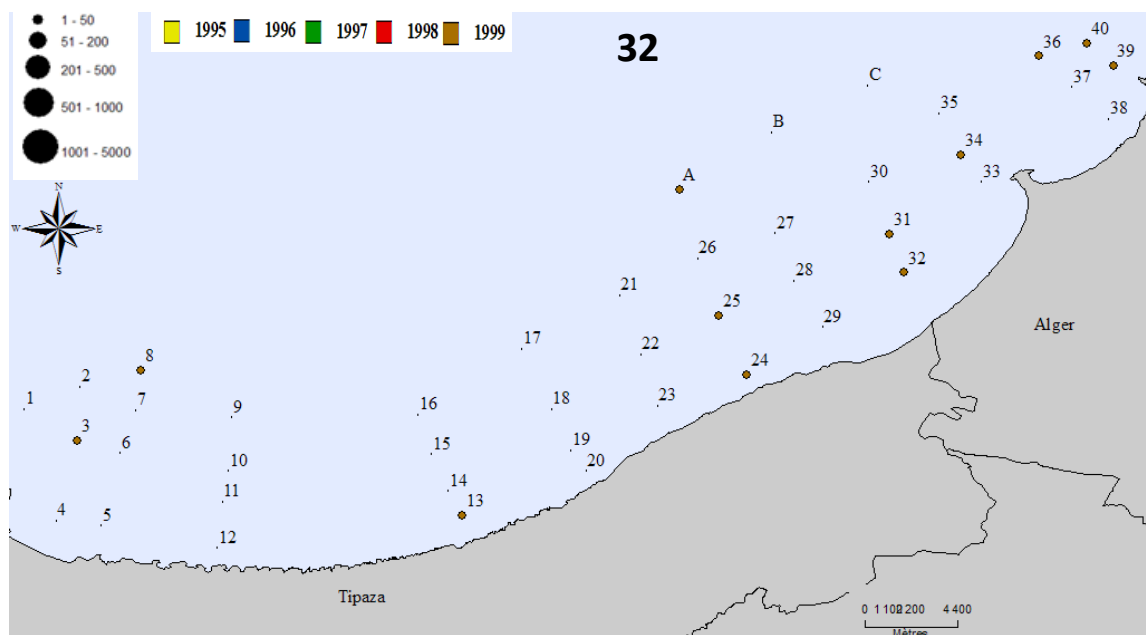
Annexe 12. Répartition des densités de *Nephtys caeca*.



Figures 26-27-28. Répartition de la densité (ind/m²) aux ports de Djendjen, au port d'Annaba et au port de Bethioua.



Figures 29-30-31. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Arzew, au nouveau port de Skikda et dans le golfe d'Oran.



Figures 32-33-34. Répartition de la densité (ind/m²) dans la baie de Bou Ismail, dans le golfe de Ghazaouet et à l'ancien port de Skikda.

Annexe 13. Répartition des densités de *Neanthes caudata*.

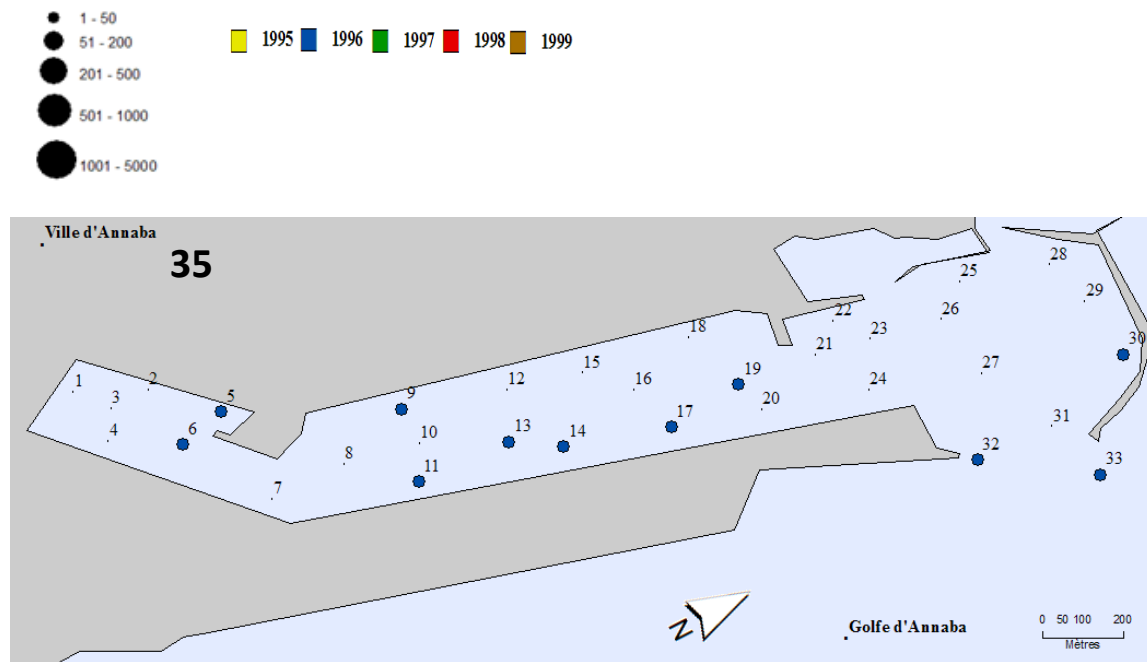


Figure 35. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba.

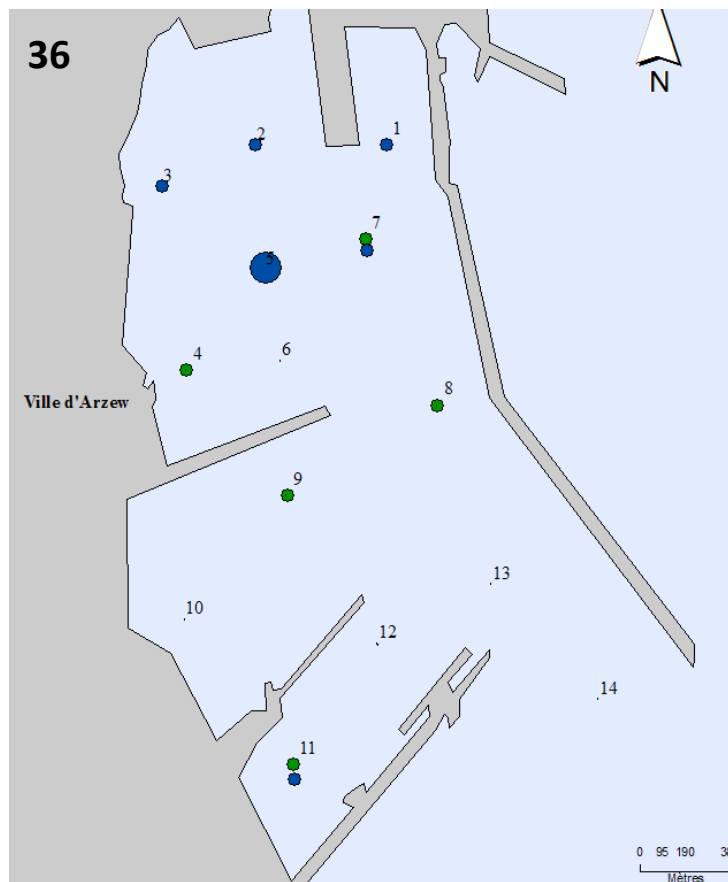
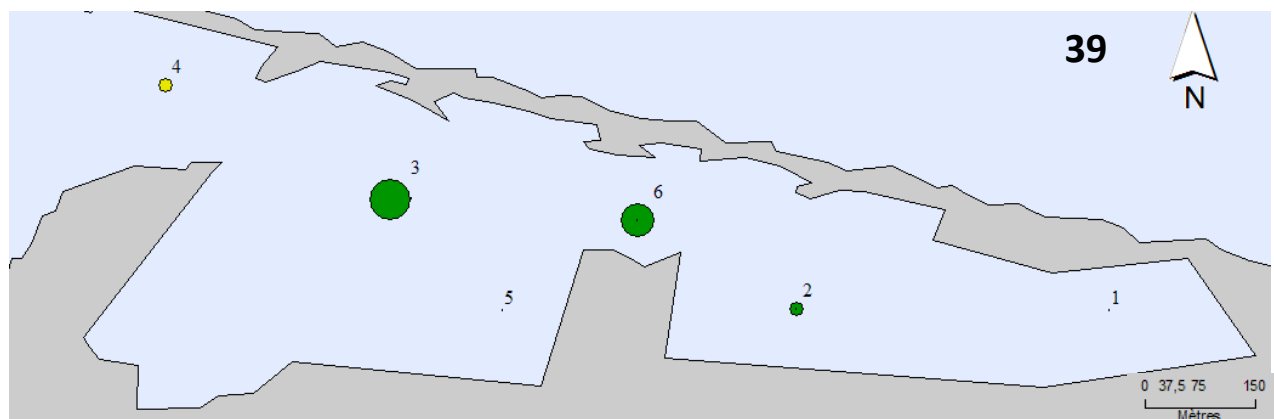
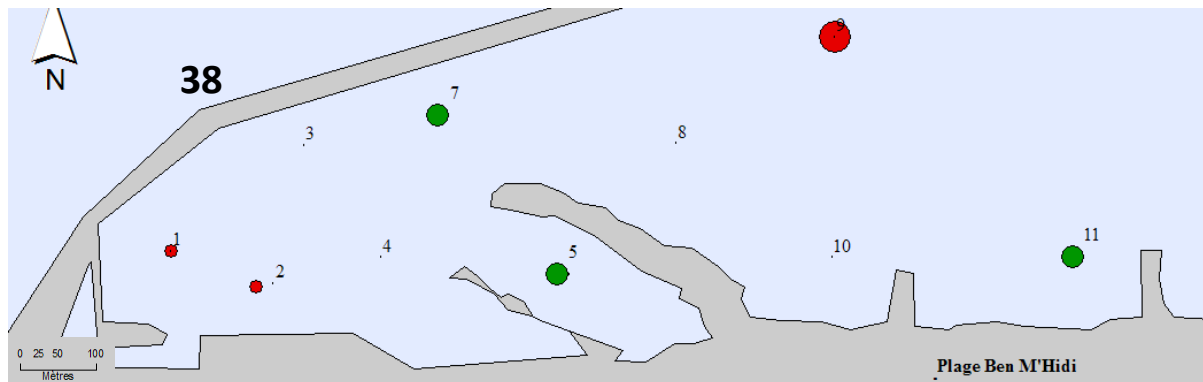
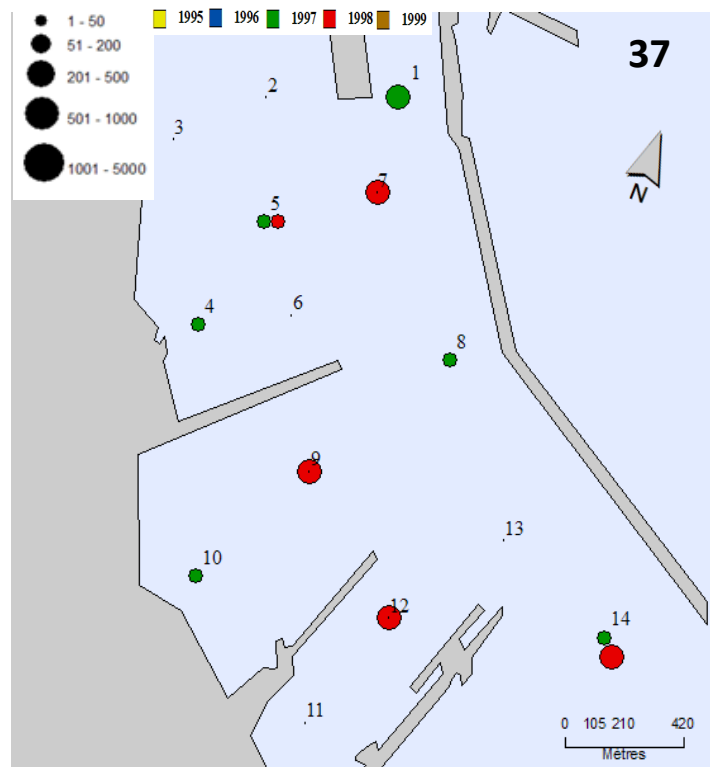


Figure 36. Répartition de la densité au port d'Arzew.

Annexe 14. Répartition des densités de *Tharyx marioni*.



Figures 37-38-39. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Arzew, au nouveau port de Skikda et à l'ancien port de Skikda.

Annexe 15. Répartition des densités d'*Ampelisca brevicornis*.

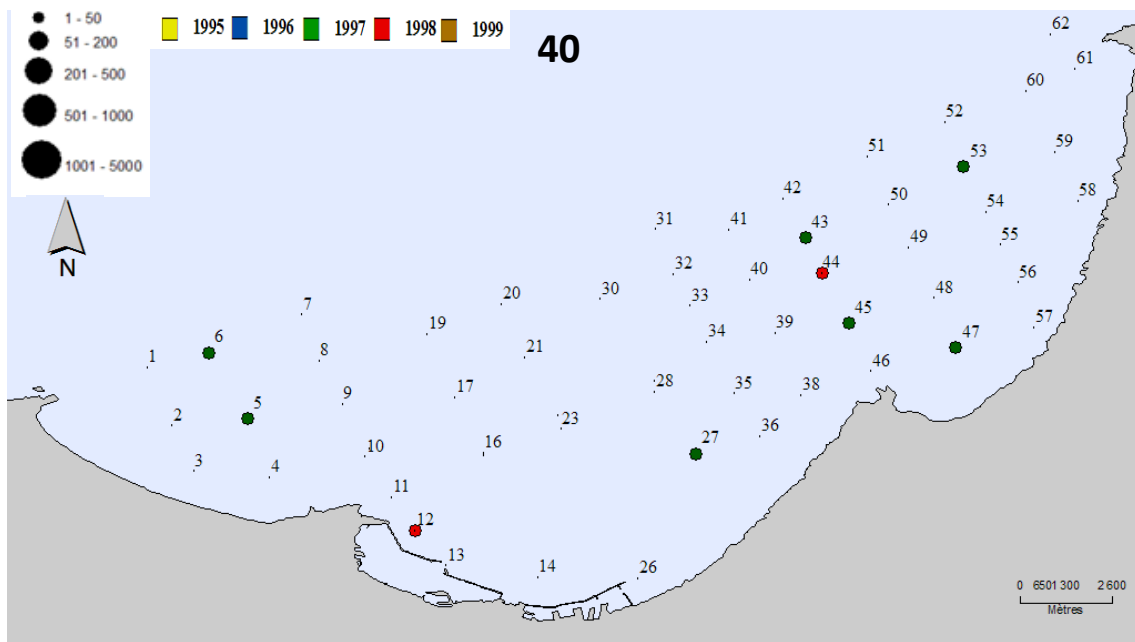


Figure 40. Répartition de la densité (ind/m²) dans le golfe d'Oran.

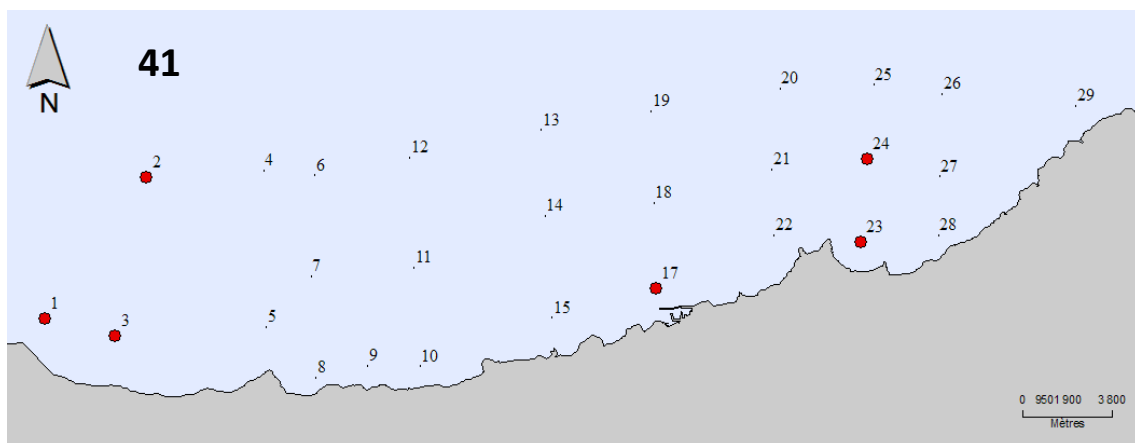


Figure 41. Répartition de la densité (ind/m²) dans le golfe de Ghazaouet.

Annexe 16. Répartition des densités d'*Ampelisca typica*.

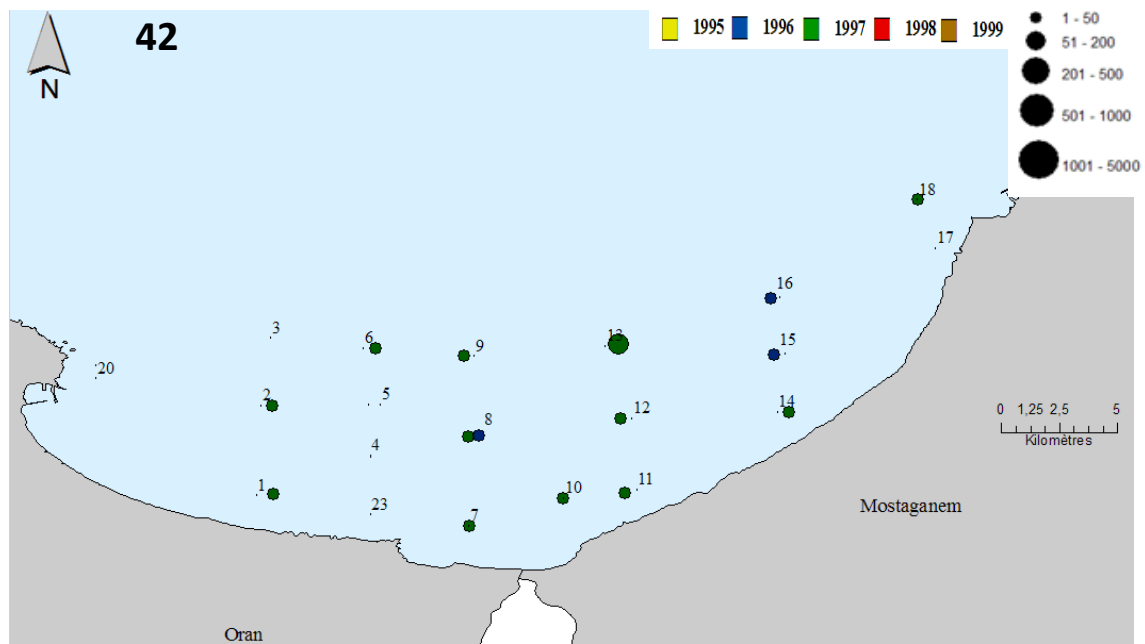


Figure 42. Répartition de la densité (ind/m²) dans le golfe d'Arzew.

Annexe 17. Répartition des densités d'*Apsuedes spinosus*.

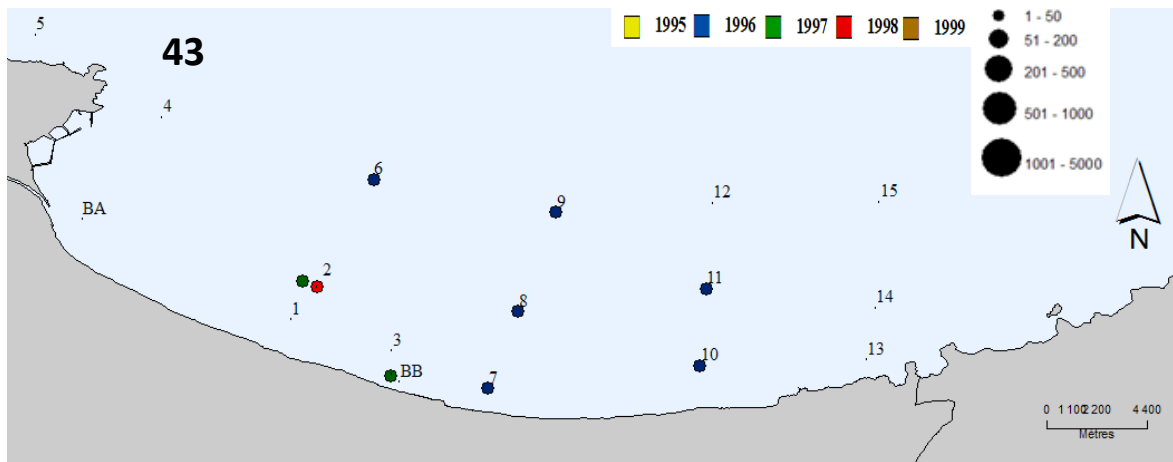


Figure 43. Répartition de la densité (ind/m²) dans le golfe de Béjaïa.

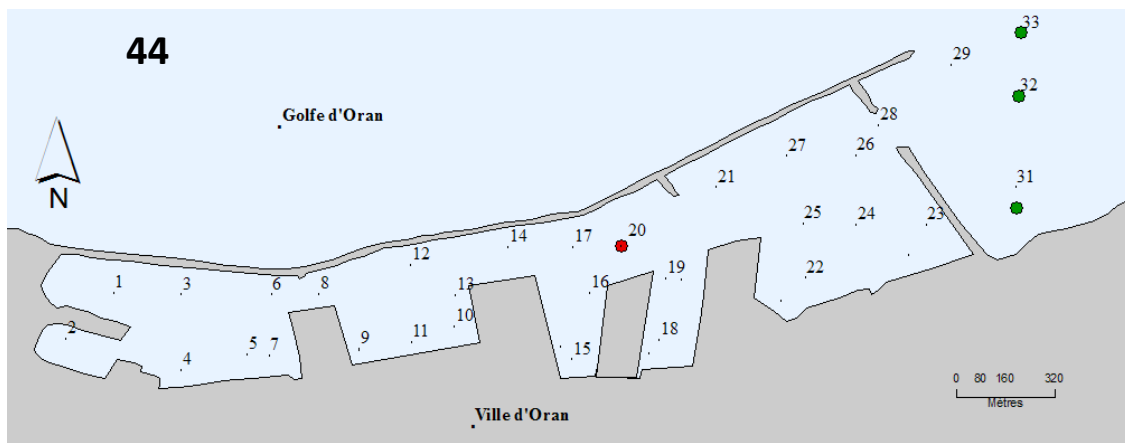


Figure 44. Répartition de la densité (ind/m²) dans le port d'Oran.

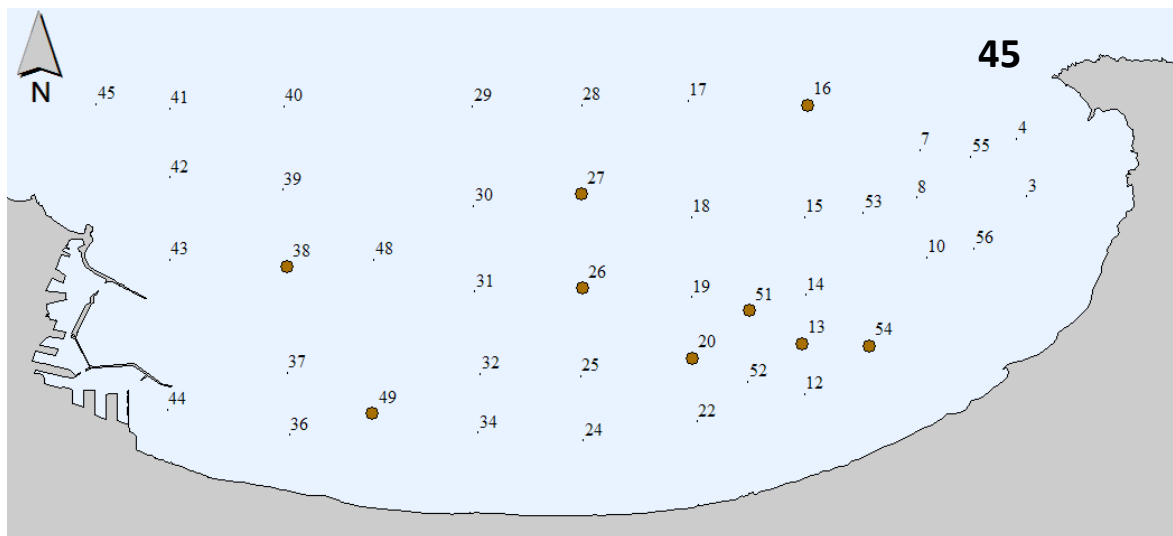


Figure 45. Répartition de la densité (ind/m²) dans la baie d'Alger.

Annexe 18. Répartition des densités de *Corophium rotundirostre*.

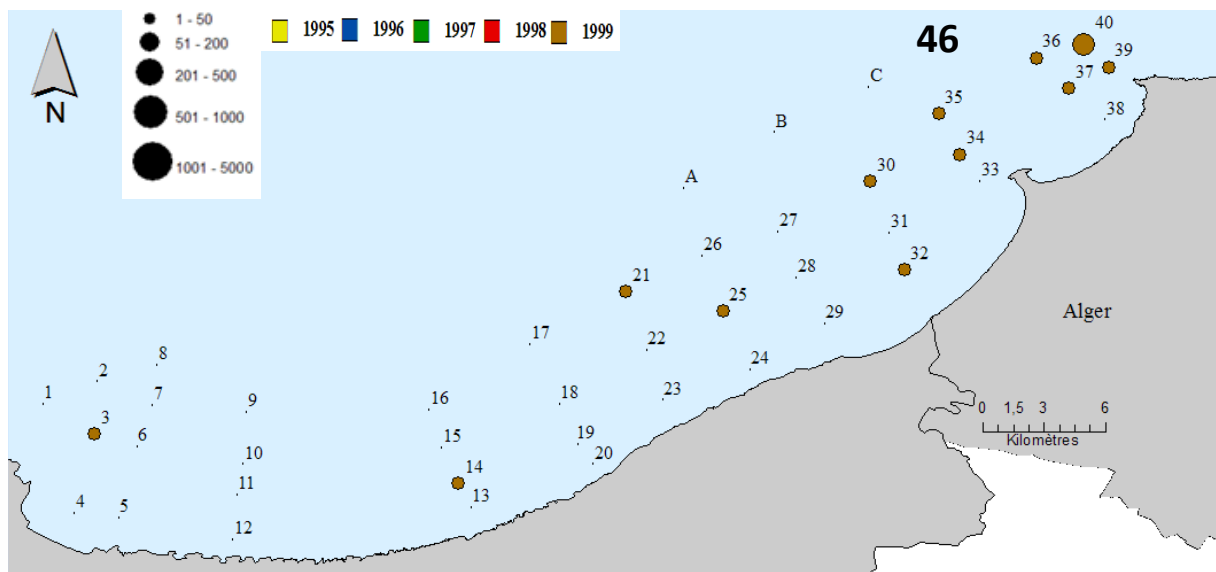


Figure 46. Répartition de la densité (ind/m²) dans le Baie de Bou Ismail.

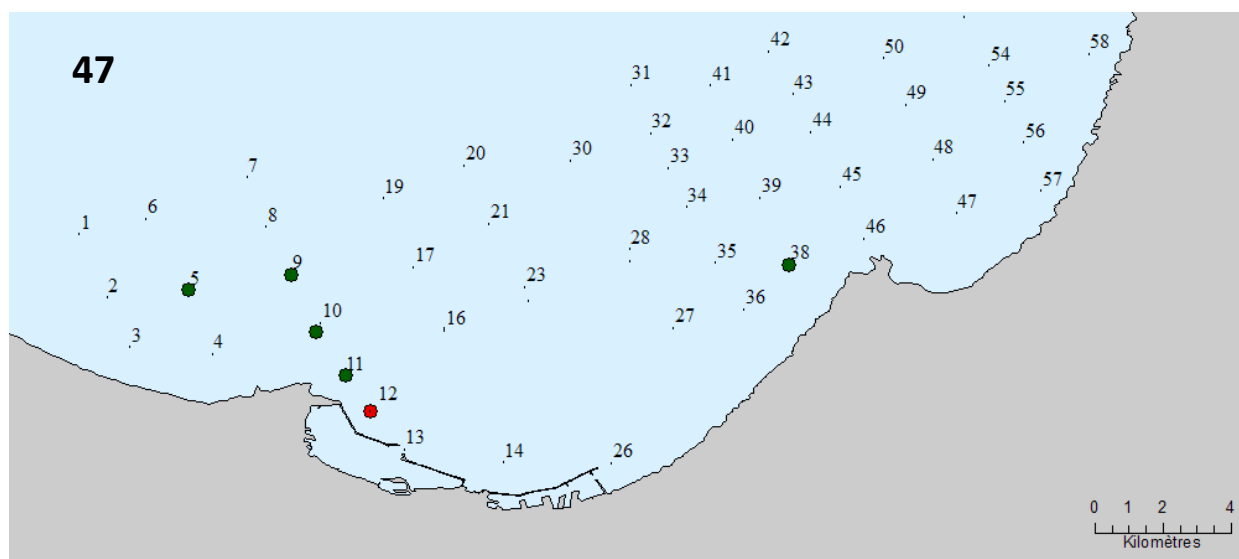
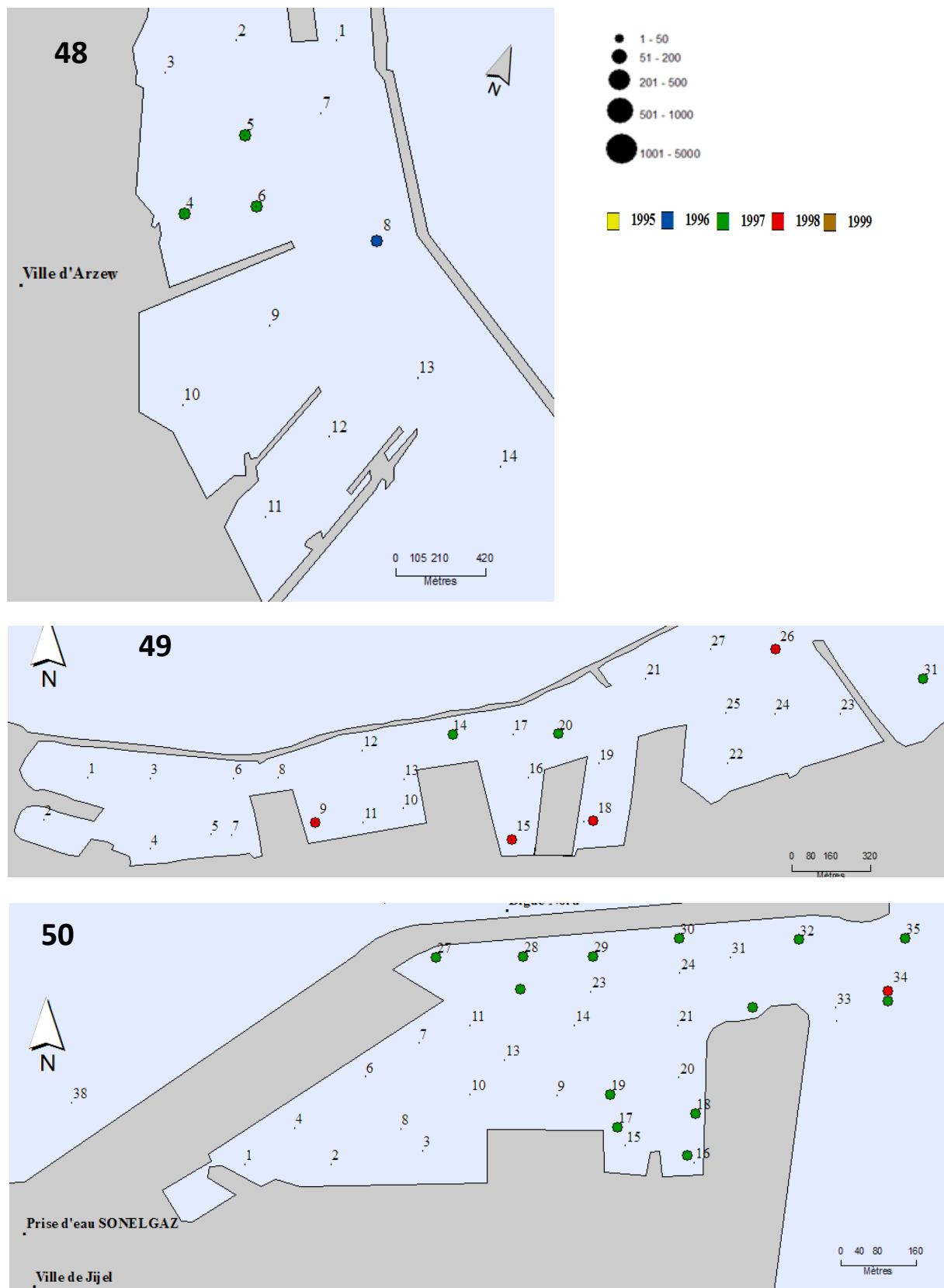


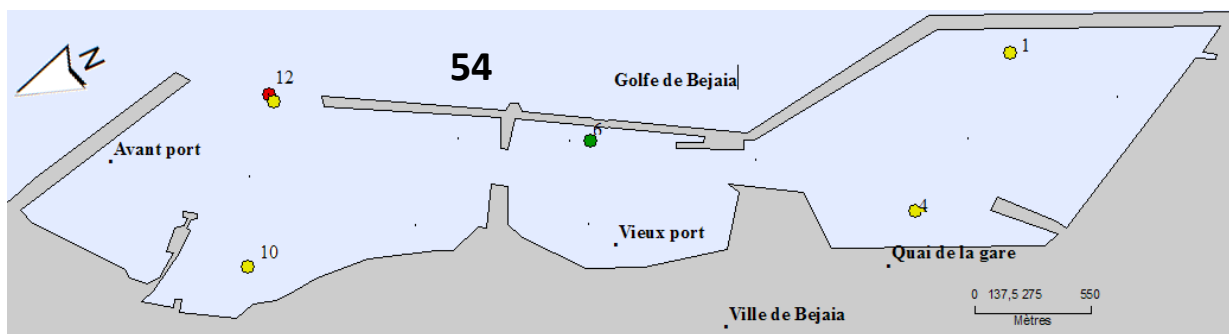
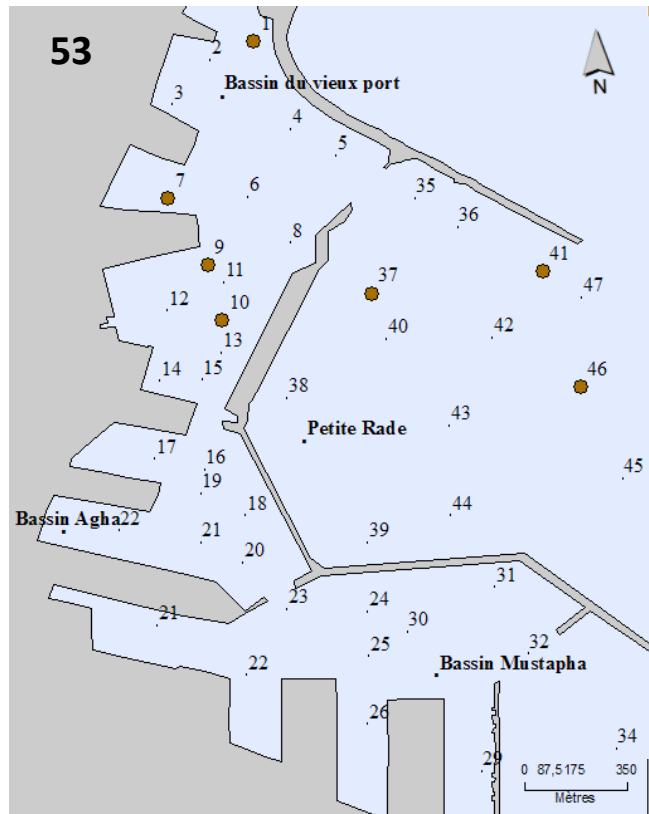
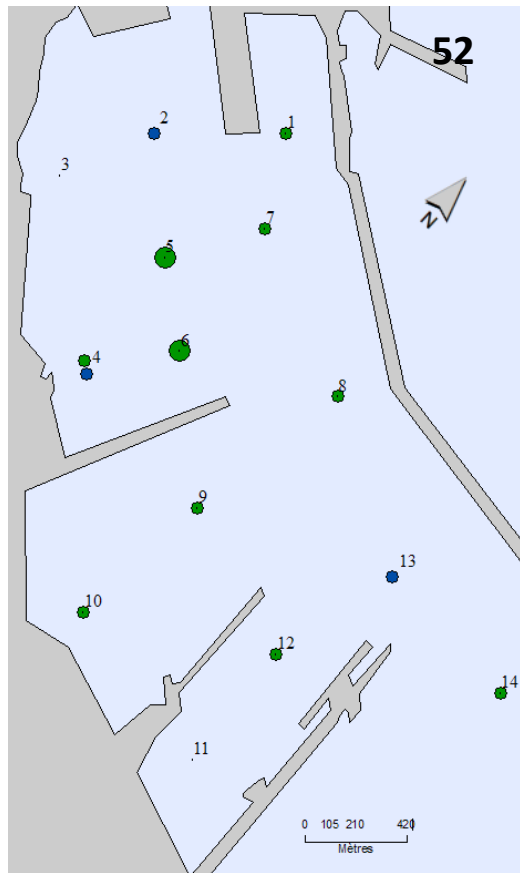
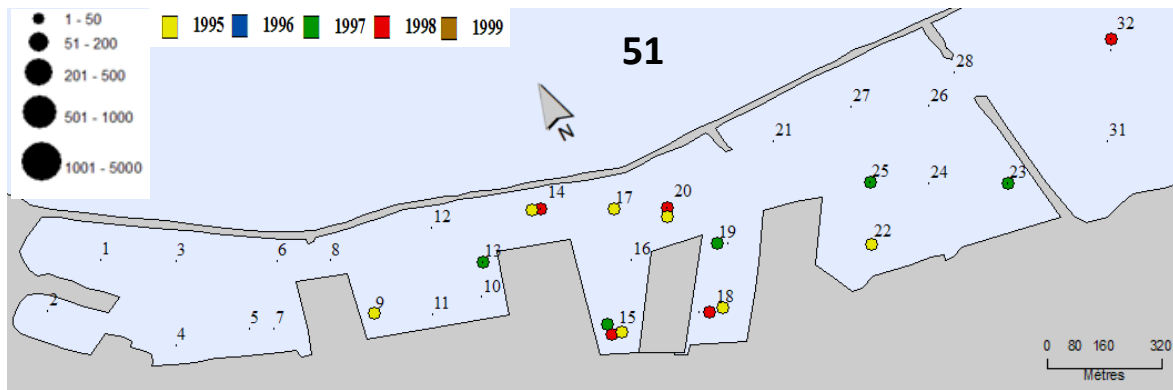
Figure 47. Répartition de la densité (ind/m²) dans le golfe d'Oran.

Annexe 19. Répartition des densités d'*Iphinoe inermis*.

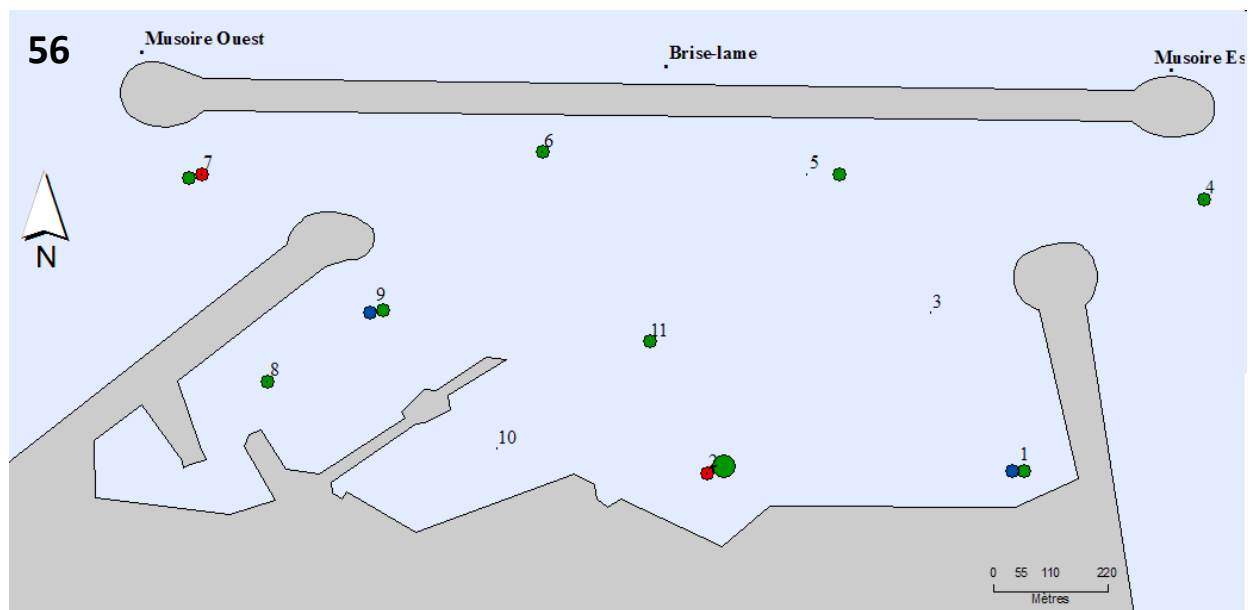
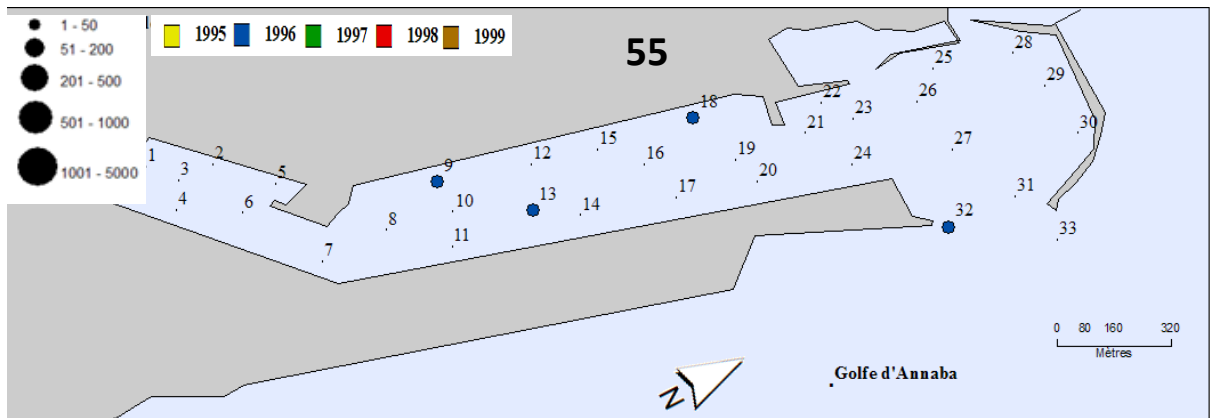


Figures 48-49-50. Répartition de la densité au Port d'Arzew, au port d'Oran et au port de Djendjen.

Annexe 20. Répartition des densités d'*Iphinoe tenella*.

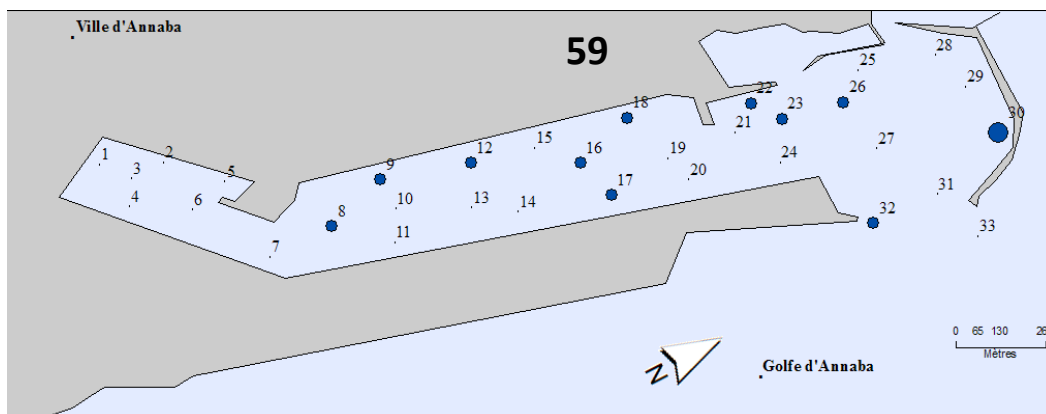
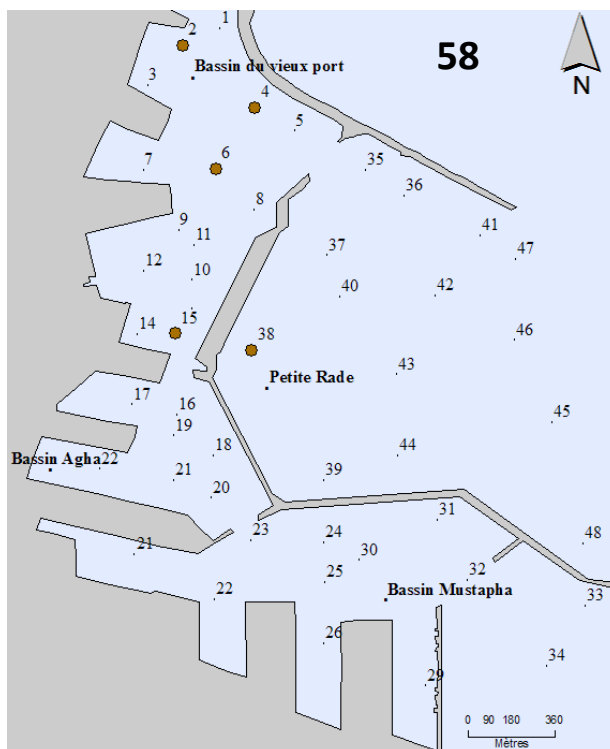
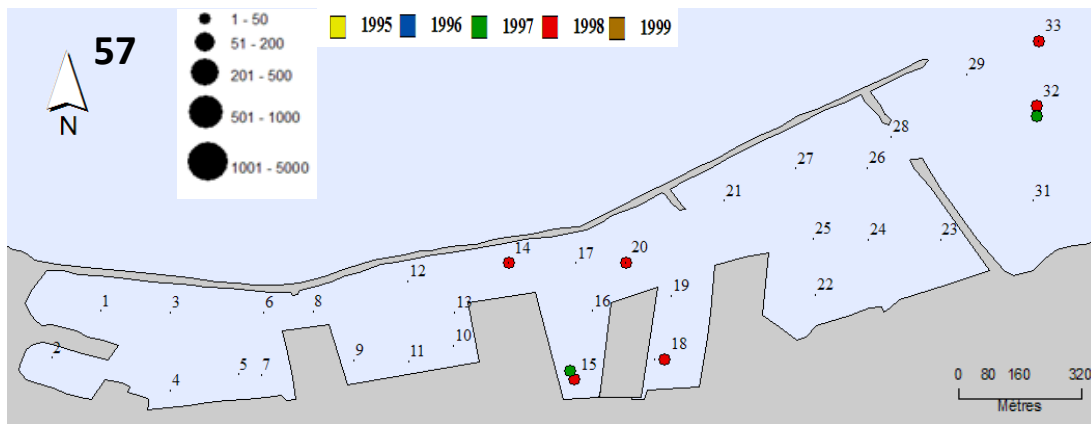


Figures 51-52-53-54. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran, au port d'Arzew, au port d'Alger et au port de Béjaïa.

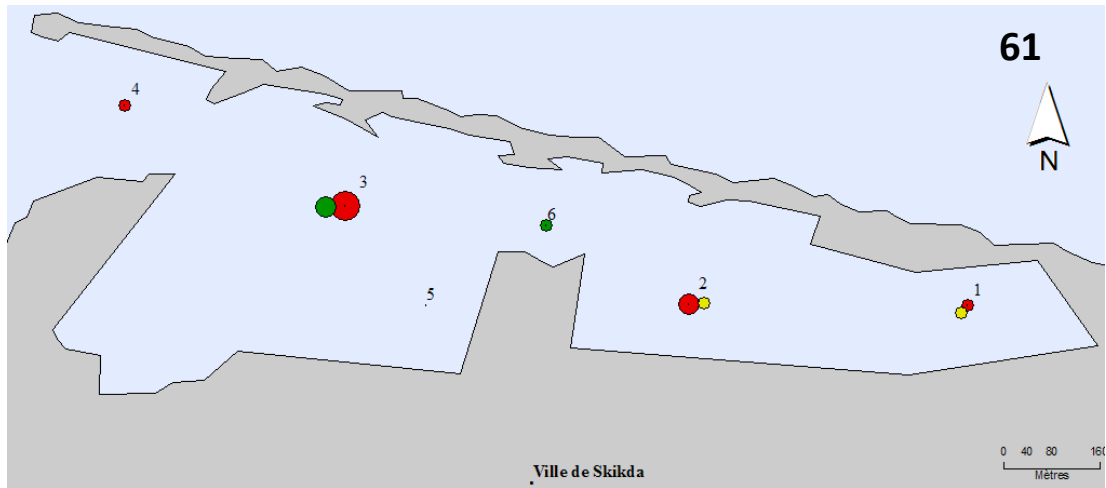
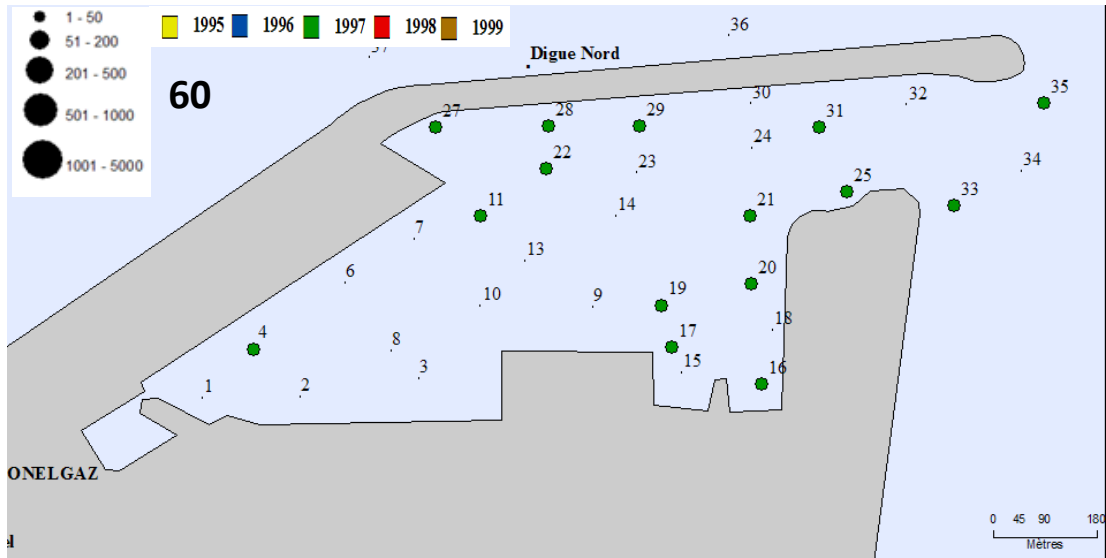


Figures 55-56. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba, port de Bethioua.

Annexe 21. Répartition des densités de *Phtisica marina*.



Figures 57-58-59. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran, au port d'Alger et au port d'Annaba.



Figures 60-61. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen et à l'ancien port de Skikda.

Annexe 22. Répartition des densités d'*Abra alba*.

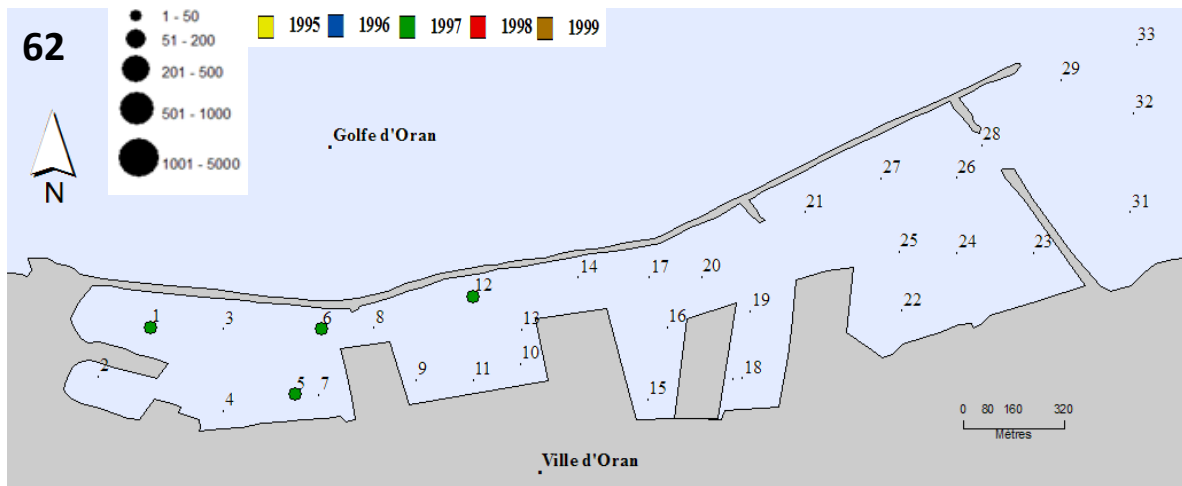


Figure 62. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran.

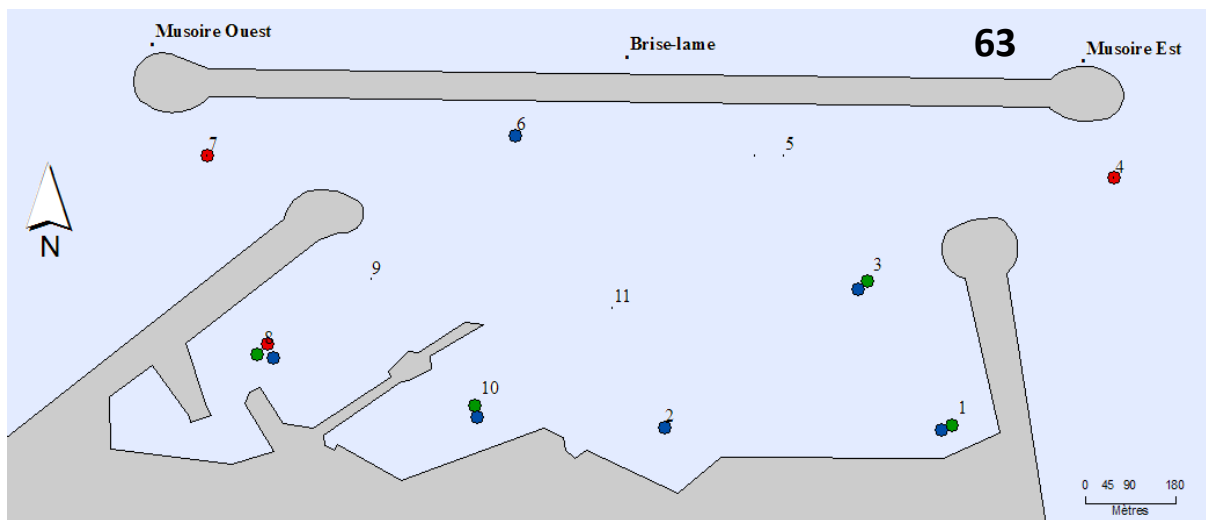


Figure 63. Répartition des densités (ind/m²) au port de Bethioua.

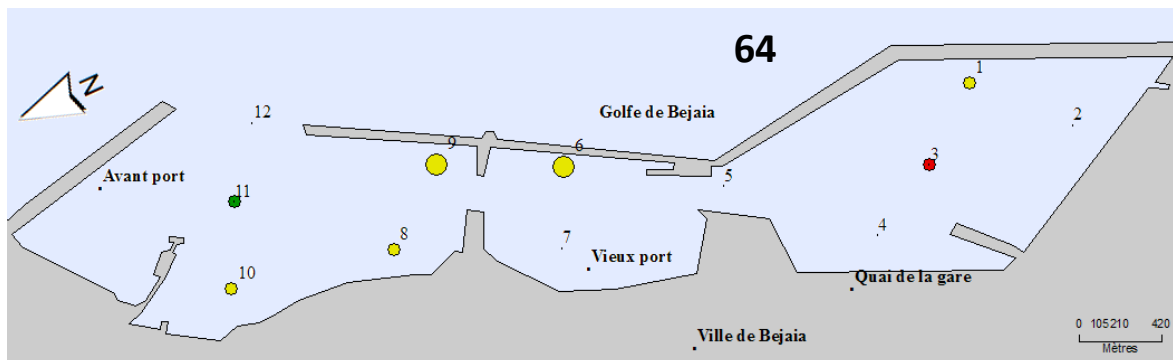


Figure 64. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Béjaïa.

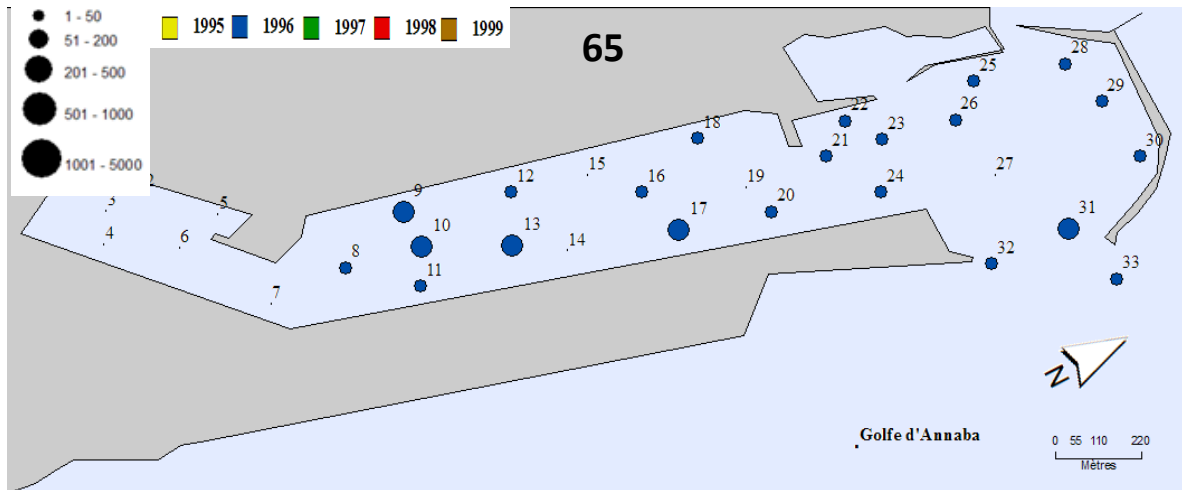


Figure 65. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba.

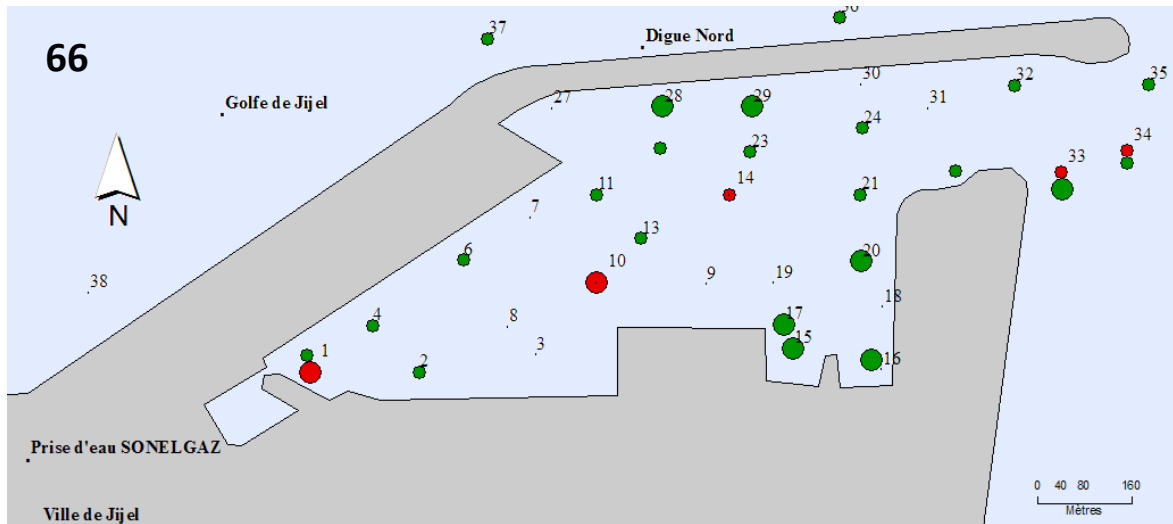
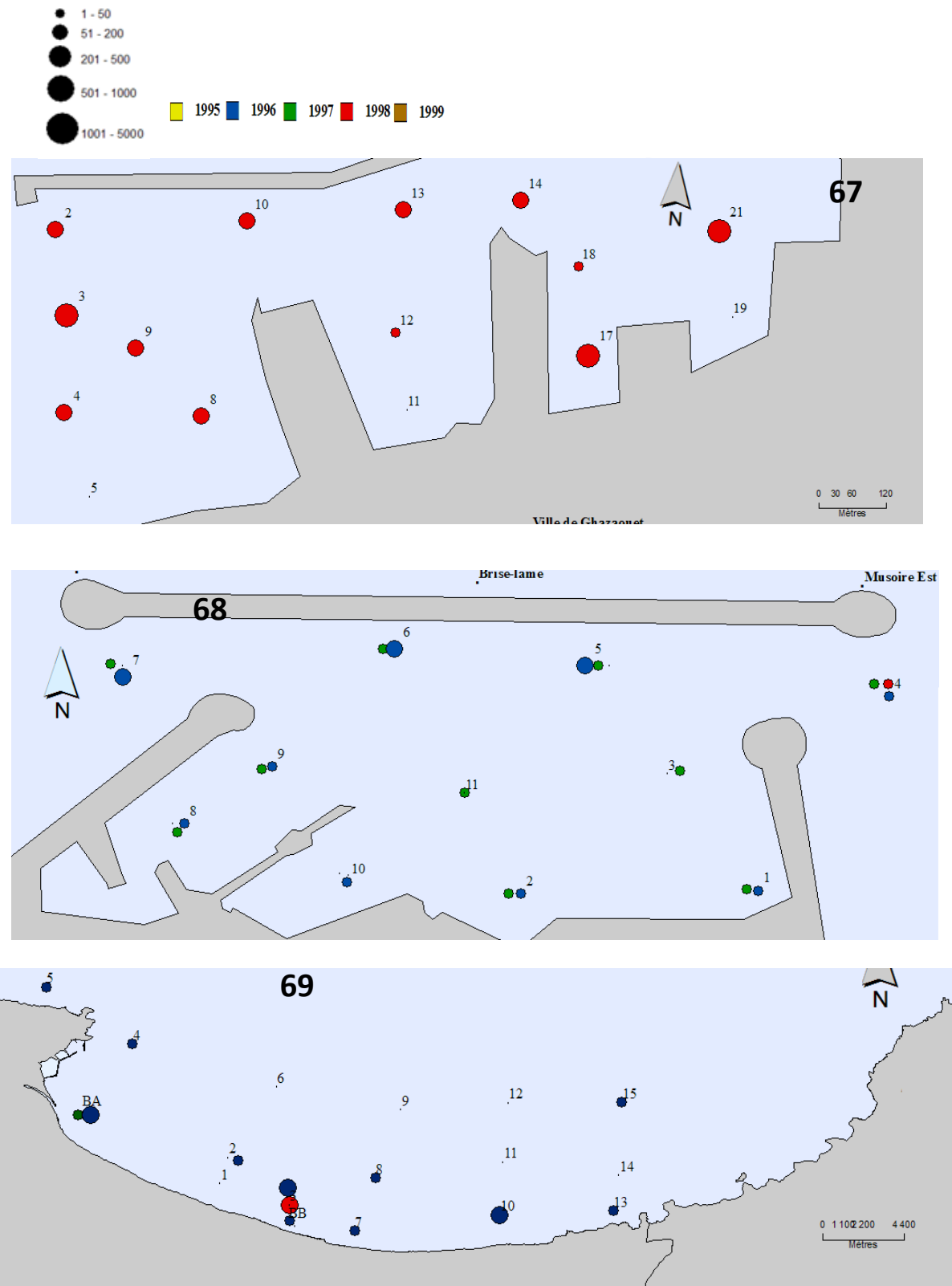
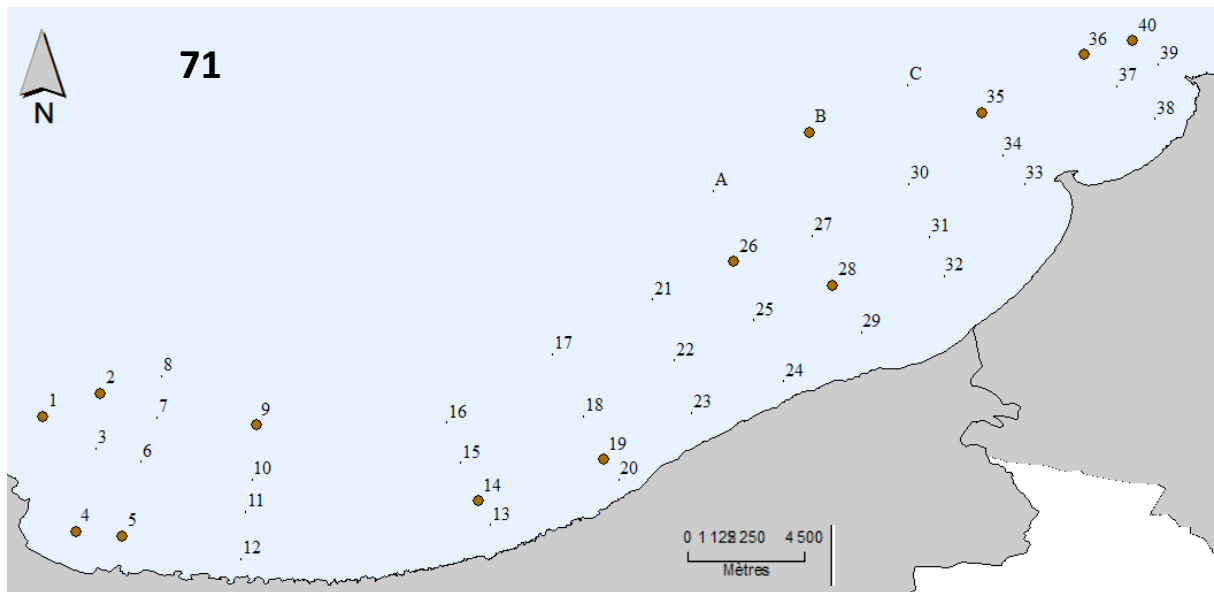
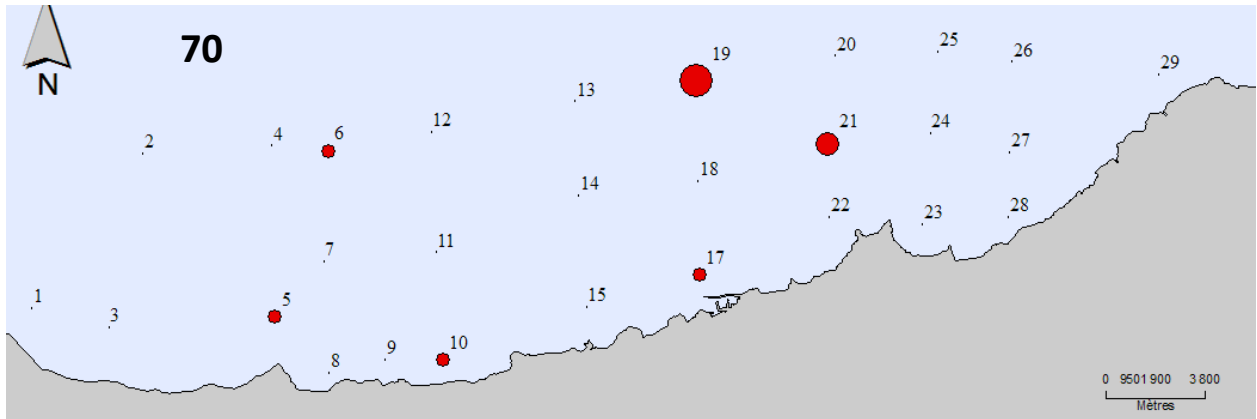
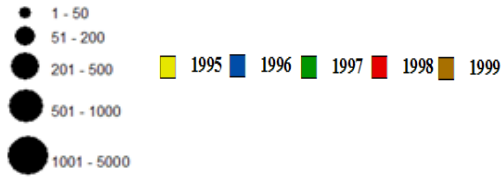


Figure 66. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Djendjen.

Annexe 23. Répartition des densités de *Corbula gibba*.

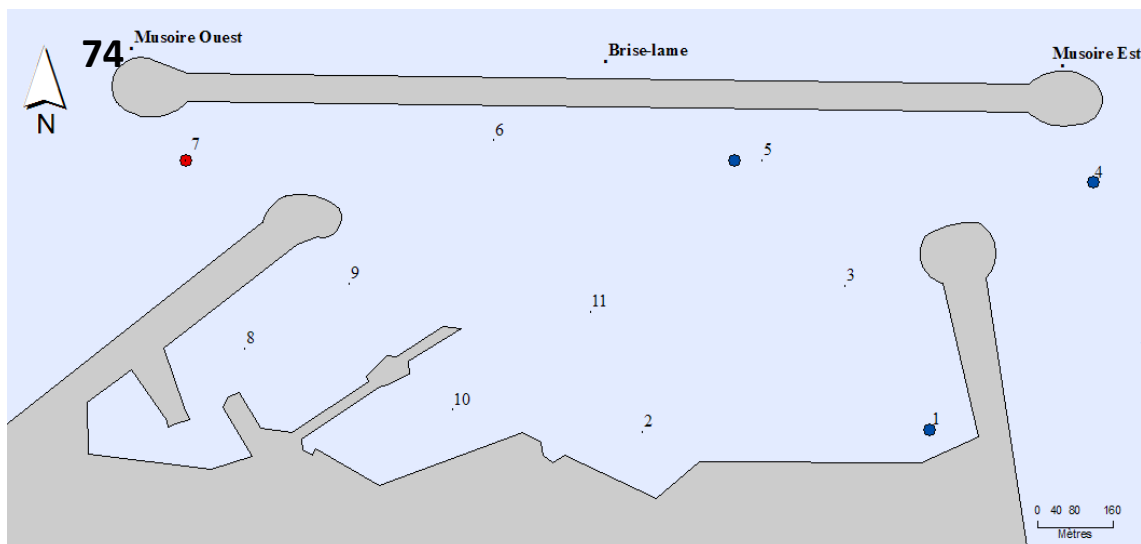
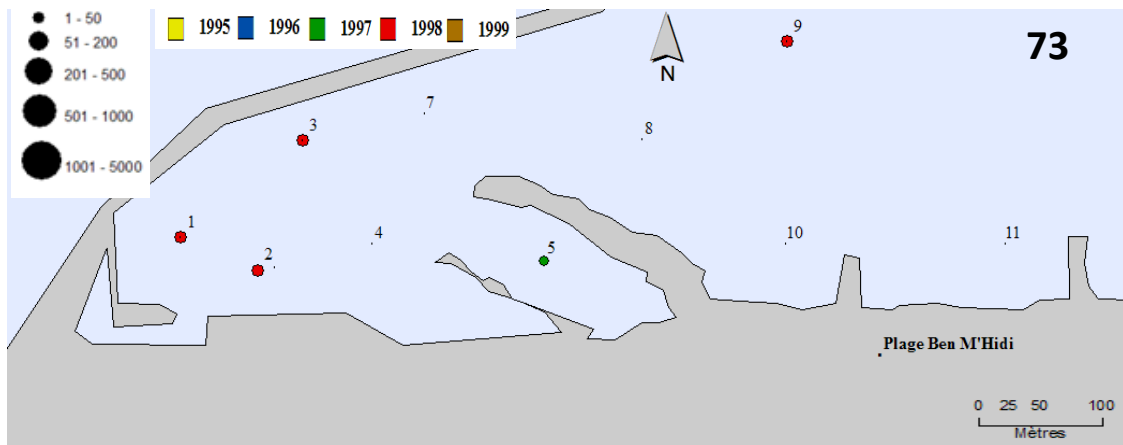
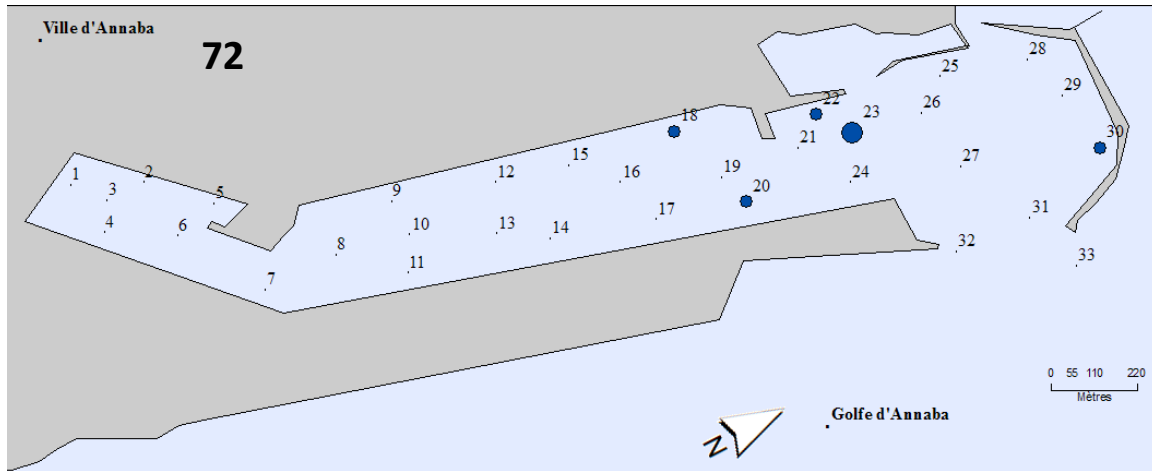


Figures 67-68-69. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Ghazaouet, au port de Bethioua et au golfe de Béjaïa.



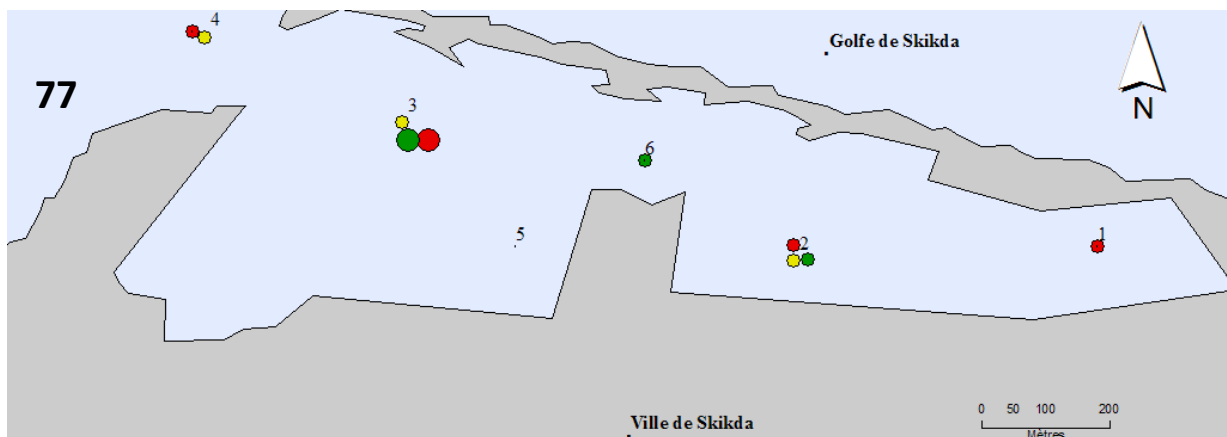
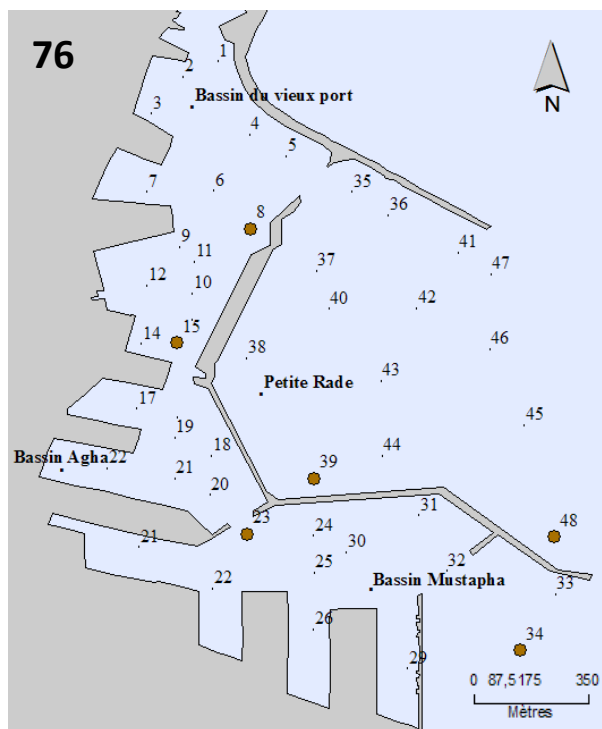
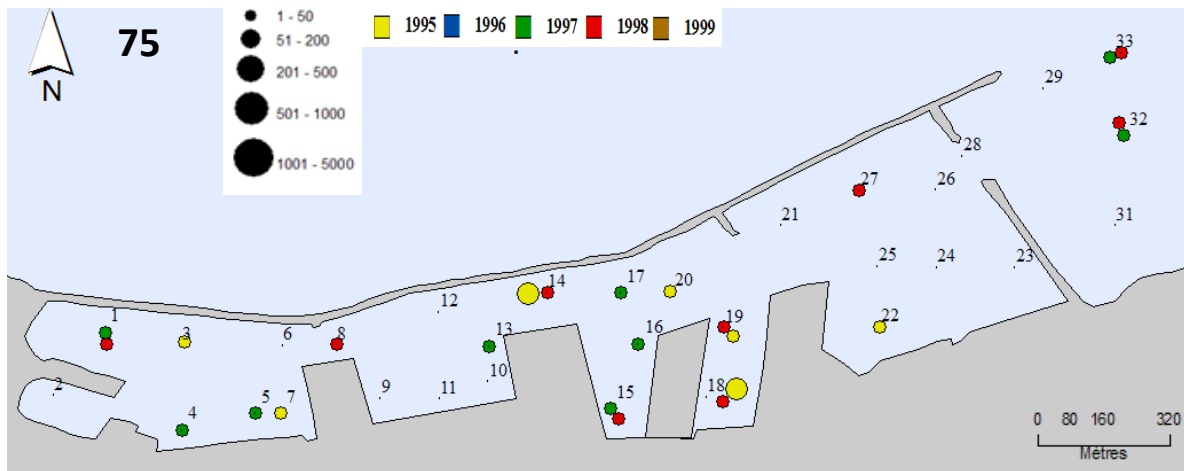
Figures 70-71. Répartition des densités (ind/m²) au golfe de Ghazaouet et dans la baie de Bou Ismail.

Annexe 24. Répartition des densités de *Nucula nucleus*.



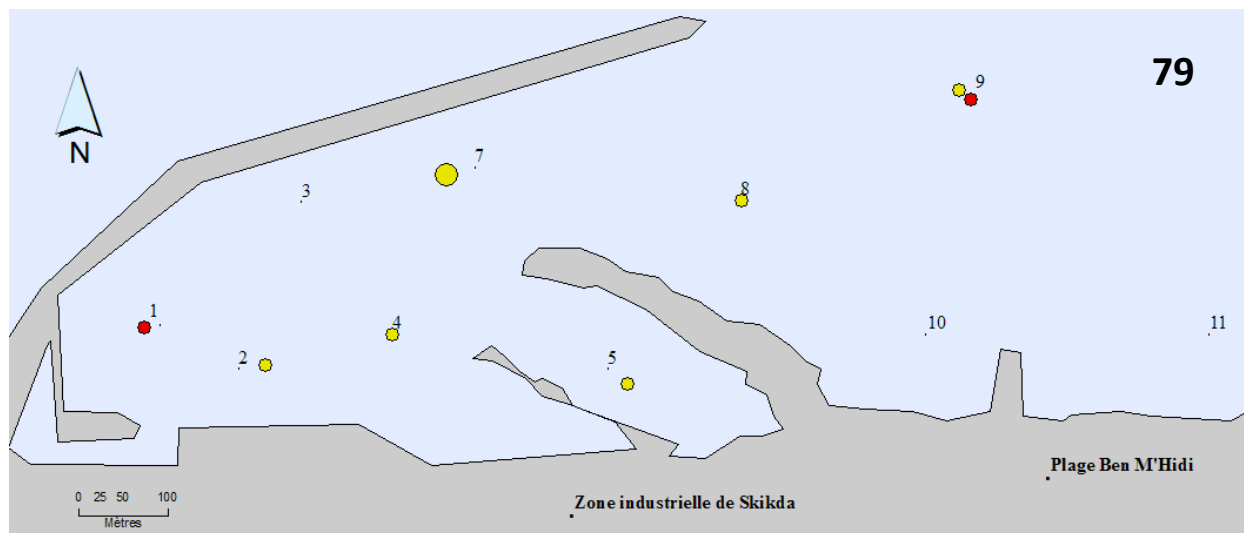
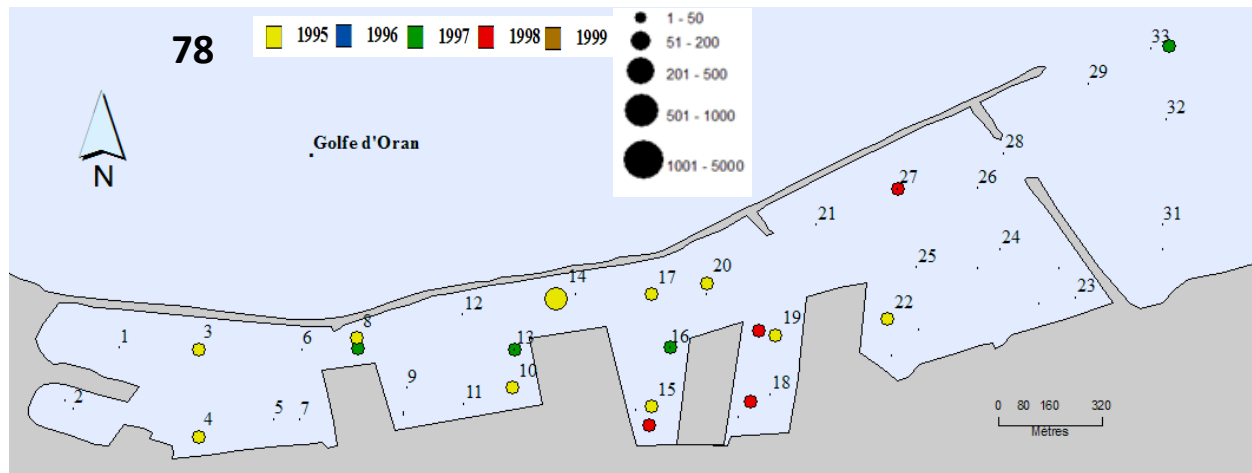
Figures 72-73-74. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba, au nouveau port de Skikda et au port de Bethioua.

Annexe 25. Répartition des densités de *Loripes lacteus*.



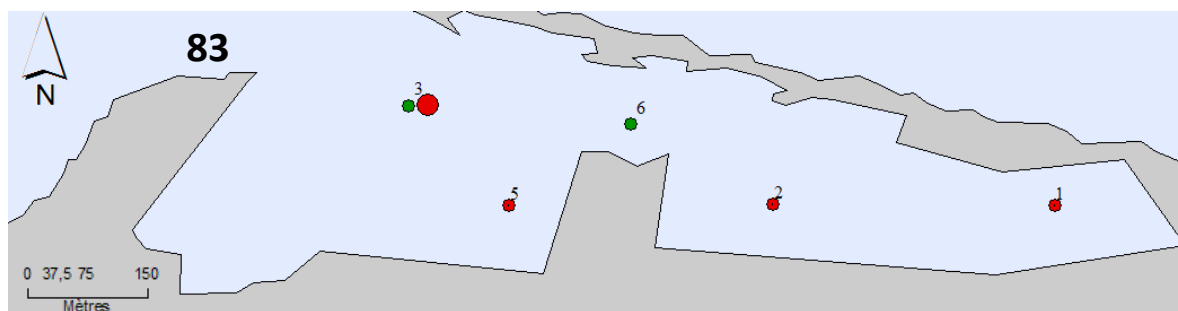
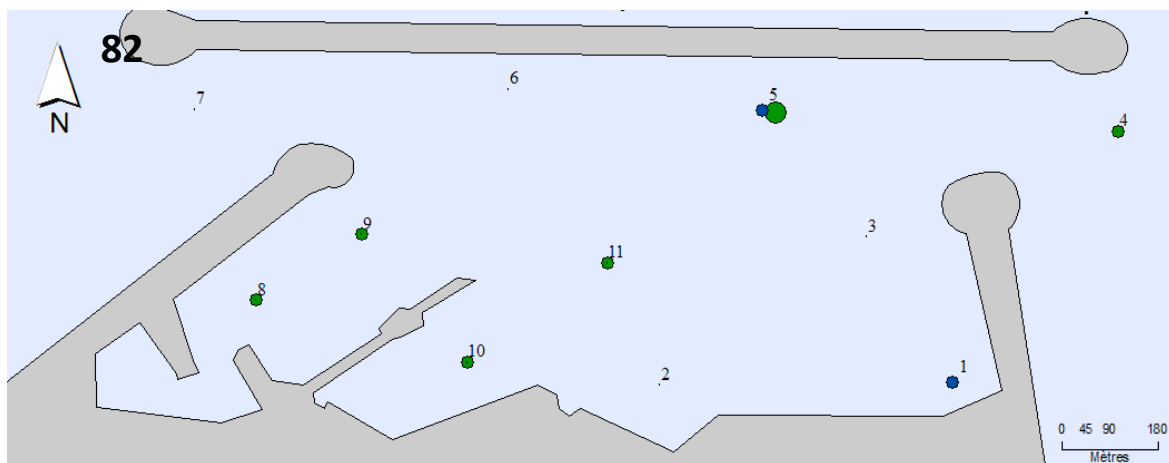
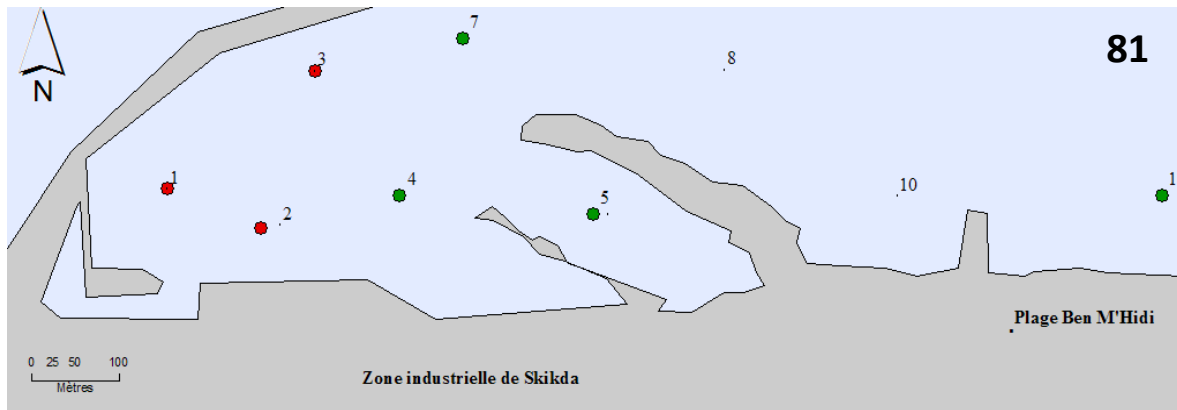
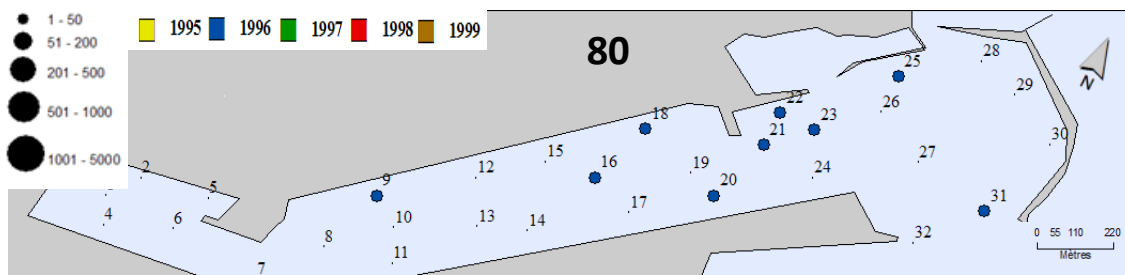
Figures 75-76-77. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran, au port d'Alger et à l'ancien port de Skikda.

Annexe 26. Répartition des densités de *Tellina pulchella*.

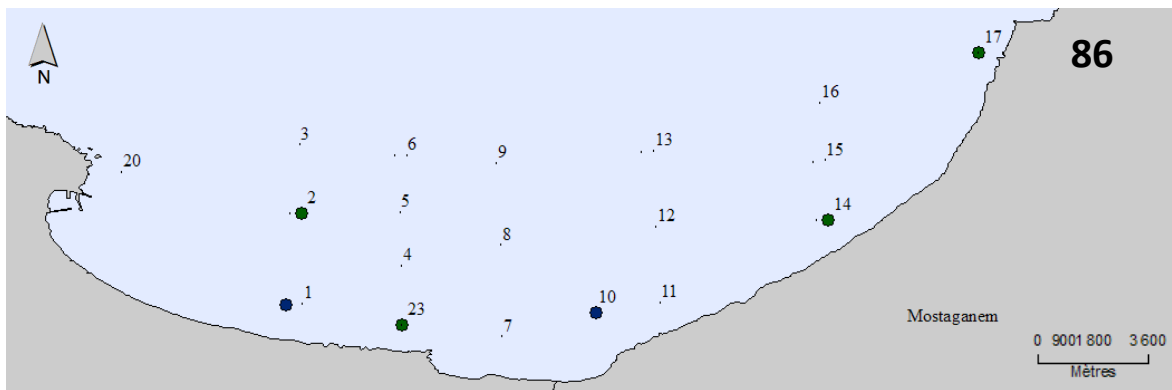
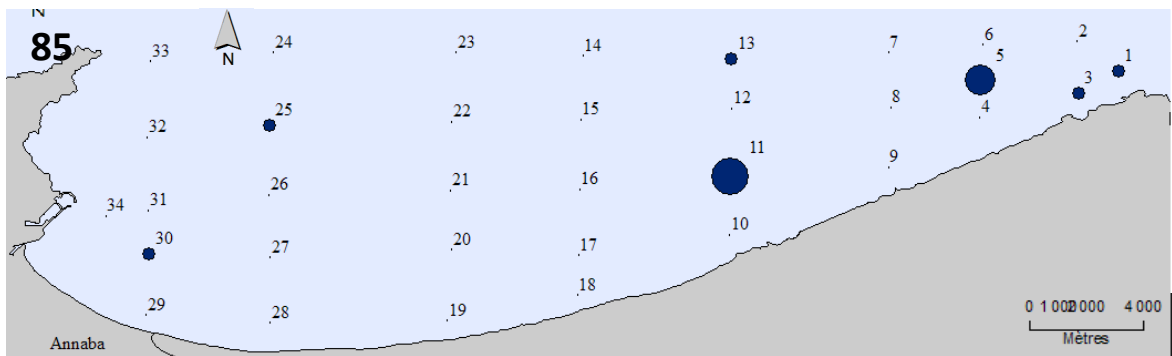
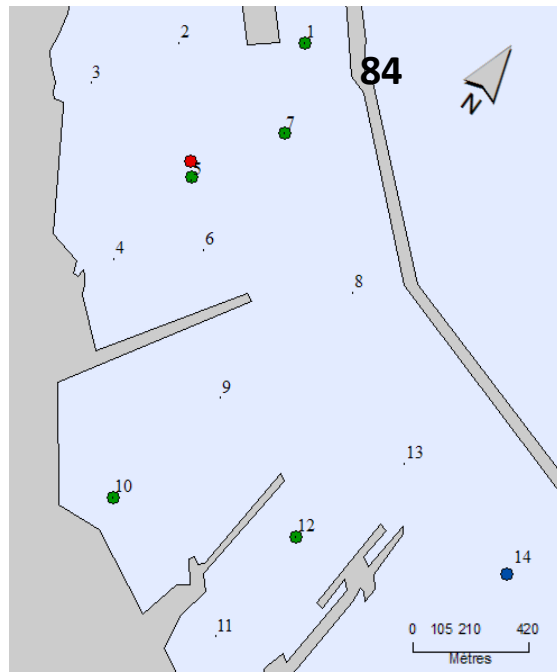
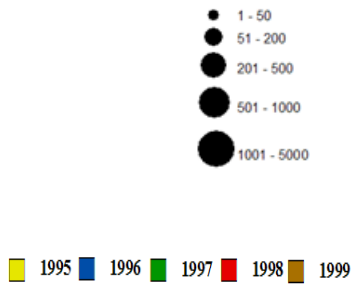


Figures 78-79. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Oran et au nouveau port de Skikda.

Annexe 27. Répartition des densités d'*Aspidosiphon mulleri*.



Figures 80-81-82-83. Répartition de la densité (ind/m²) au port d'Annaba, au nouveau port de Skikda, au port de Bethioua et à l'ancien port de Skikda.



Figures 84-85-86. Répartition de la densité au port d'Arzew, au golfe d'Annaba et au golfe d'Arzew.

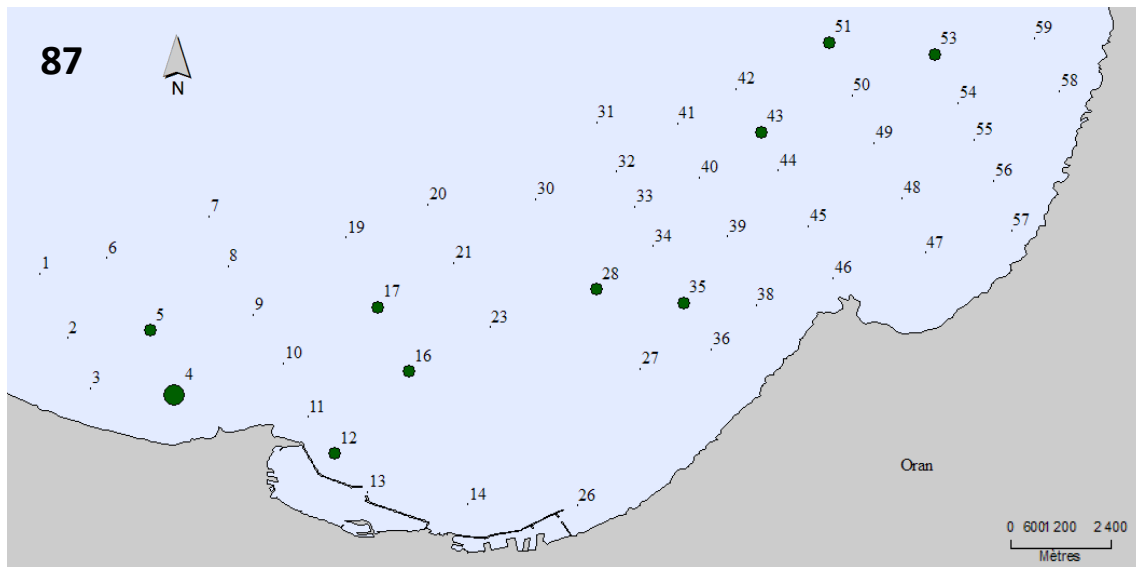
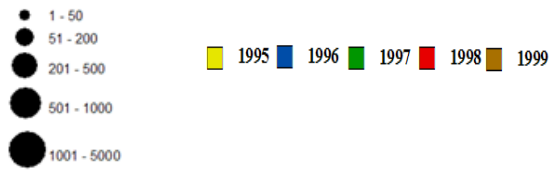
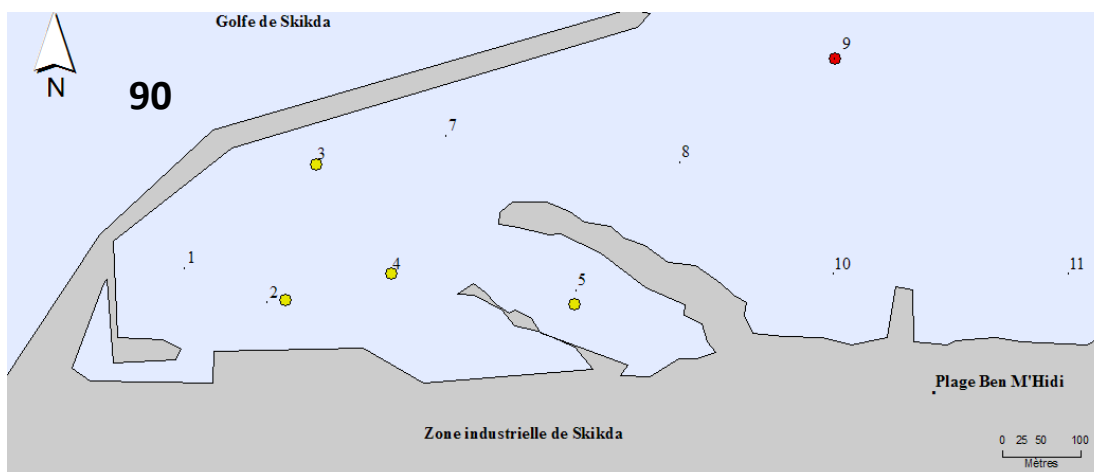
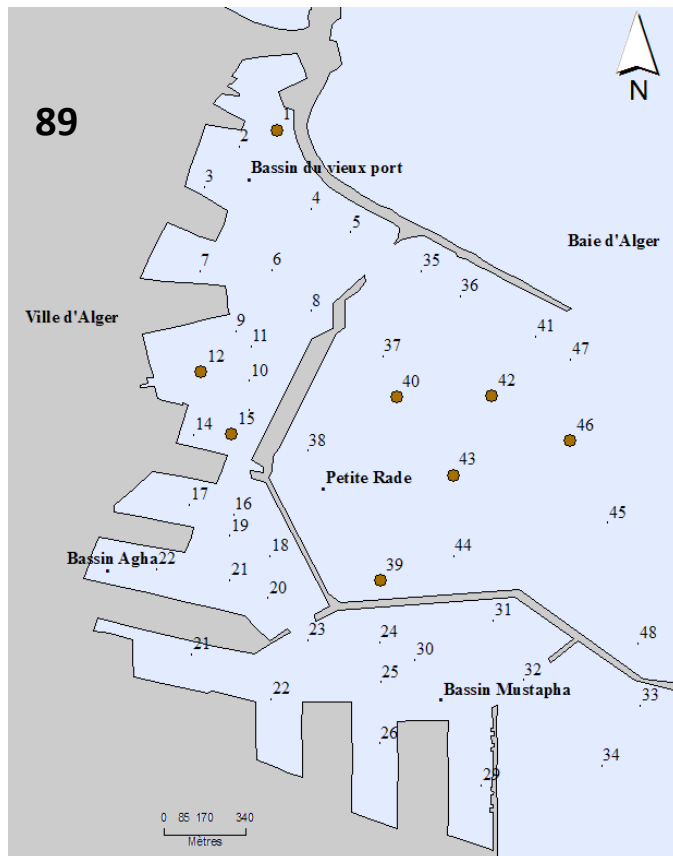
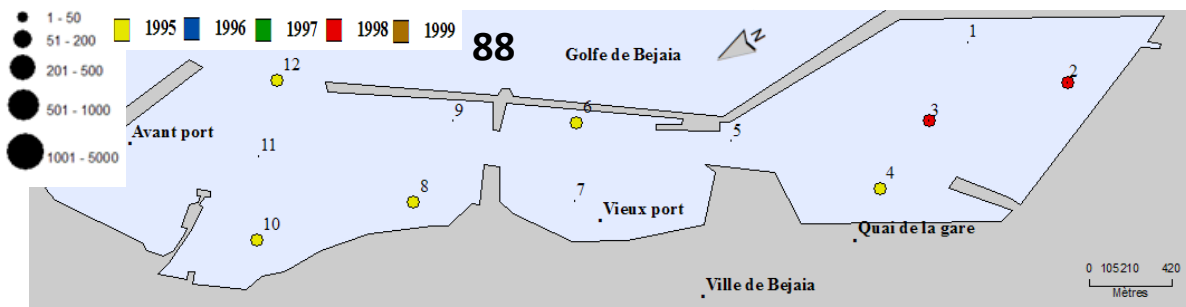
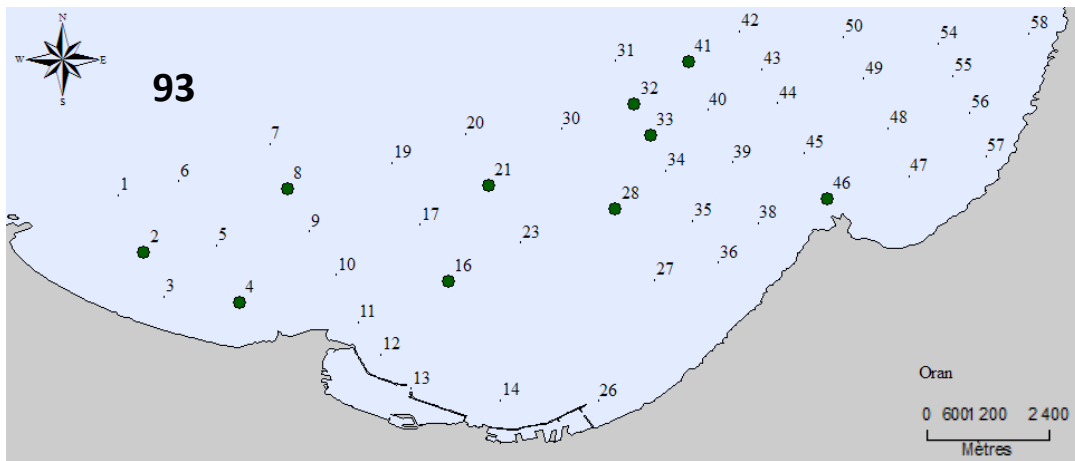
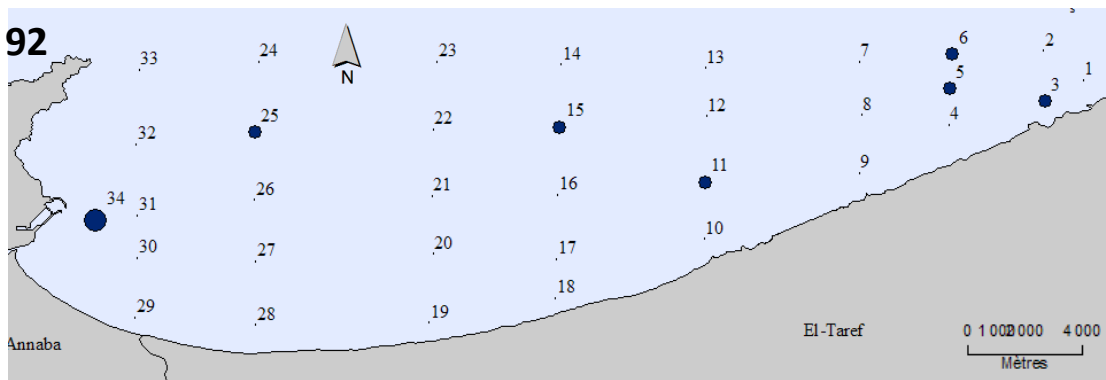
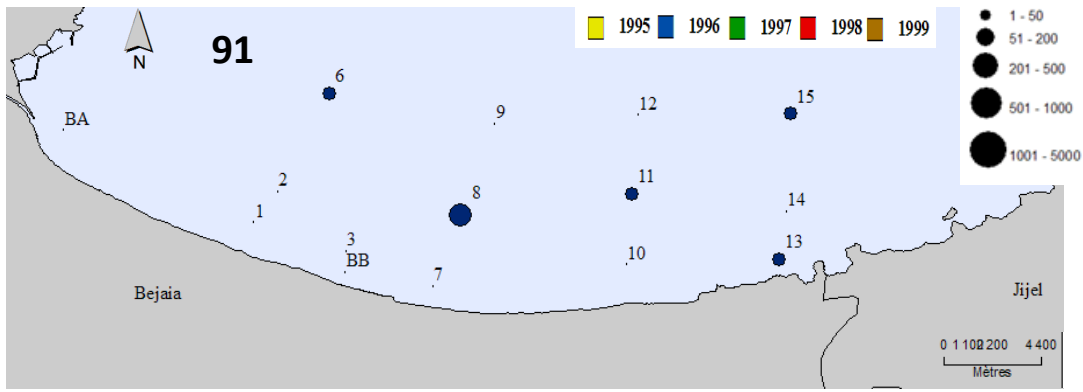


Figure 87. Répartition de la densité (ind/m²) au golfe d'Oran.

Annexe 28. Répartition des densités d'*Oligochaeta nd.*



Figures 88-89-90. Répartition de la densité (ind/m²) au port de Béjaïa, port d'Alger et au nouveau port de Skikda.



Figures 91-92-93. Répartition de la densité au golfe de Béjaïa, au golfe d'Annaba, golfe d'Oran.