

CARAC

TERIS

TIQUES ET

MANCHE - MER DU NORD

ÉTAT

ÉCOLO

GIQUE

CARACTÉRISTIQUES ET ÉTAT ÉCOLOGIQUE

MANCHE - MER DU NORD

JUIN 2012

ÉTAT BIOLOGIQUE

Caractéristiques biologiques - biocénoses Communautés du zooplancton

Benoît Sautour,
Débora Heroin
(université Bordeaux 1 – CNRS, Arcachon),
Virginie Raybaud,
Lars Stemmann
(université Paris 6 – CNRS, Villefranche-sur-Mer),
Thomas Raud,
Jean-Michel Brylinski
(université du Littoral Côte d'Opale – CNRS, Wimereux),
Delphine Thibault-Botha
(Aix-Marseille Université – CNRS/Insu, Marseille).
Avec la participation de
Paul Nival (université Paris-VI, LOV, Paris).

Les auteurs remercient l'ensemble des auteurs de données sur le zooplancton qui ont accepté de participer à ce recensement.



L'état antérieur à cette étude sur la lisibilité des données utilisables pour définir un état initial des communautés du zooplancton révélait une disparité liée aux méthodes, aux périodes d'acquisition et aux sites suivis.

À cette disparité s'ajoutait la difficulté de recensement et de mobilisation des données pour un travail d'analyse global dans un laps de temps court. En conséquence, l'analyse scientifique nécessitant en première intention le recensement des données recueillies et de leurs caractéristiques, l'étude a porté sur cette étape indispensable qu'est le travail d'enquête et de recueil bibliographique. La présente contribution constitue donc, à partir des informations recueillies jusqu'à présent, une première analyse de la nature des données potentiellement mobilisables pour définir un état initial, ainsi qu'une analyse des acquis et des manques en termes de recueil de données, ou encore des besoins d'acquisition de données nouvelles.

1. MÉTHODE

Nous avons, dans un premier temps, établi un annuaire des auteurs potentiels de données sur le zooplancton, puis chaque personne a été contactée individuellement. Parallèlement, nous avons rédigé un questionnaire à leur attention, de manière à recueillir l'ensemble des métadonnées temporelles et/ou spatiales existantes pour chaque étude. Cette étape a permis, en outre, de sensibiliser la communauté des zooplanctonologues à la démarche entreprise. Par ailleurs, nous avons aussi recueilli des métadonnées dans la bibliographie – publications, thèses –, tout particulièrement pour les études dont le ou les auteurs n'avaient pu être contactés. Toutes les informations ont été regroupées sous la forme de tableaux Microsoft Excel afin de faciliter l'analyse des données et la réalisation de cartes synthétiques. Les cartes présentées ici ont été réalisées avec le logiciel ArcGIS.

2. RÉSULTATS – DISCUSSION

2.1. RÉSULTATS DU RECENSEMENT

Le recensement de l'ensemble des études réalisées depuis 44 années en Manche-mer du Nord a permis d'identifier 22 auteurs (103 sur l'ensemble des façades) ; 12 ont été contactés (62 sur l'ensemble des façades). 75 % des questionnaires envoyés nous ont été retournés (73 % sur l'ensemble des façades) ; 25 % des questionnaires étaient en attente (19 % sur l'ensemble des façades) au moment de la rédaction. Aucun des auteurs contactés n'a refusé de participer à cette étude. 38 jeux de données ont été recensés (158 au total sur l'ensemble du littoral) regroupant les données de 5 309 échantillons (33 228 sur l'ensemble du littoral).

	MMN	NATIONALE
Nombre de prélèvements recensés	5 309	33 228
Nombre de jeux de données	38	158
Nombre d'auteurs identifiés	22	103
Nombre d'auteurs contactés	12	62
Pourcentage de retour de questionnaires	75 %	73 %
Pourcentage de questionnaires en attente	25%	19%
Pourcentage d'auteurs ne souhaitant pas participer	0%	8%

Tableau 1 : Résultats du recensement des métadonnées sur le zooplancton en Manche-mer du Nord (MMN) et à l'échelle nationale (2011).

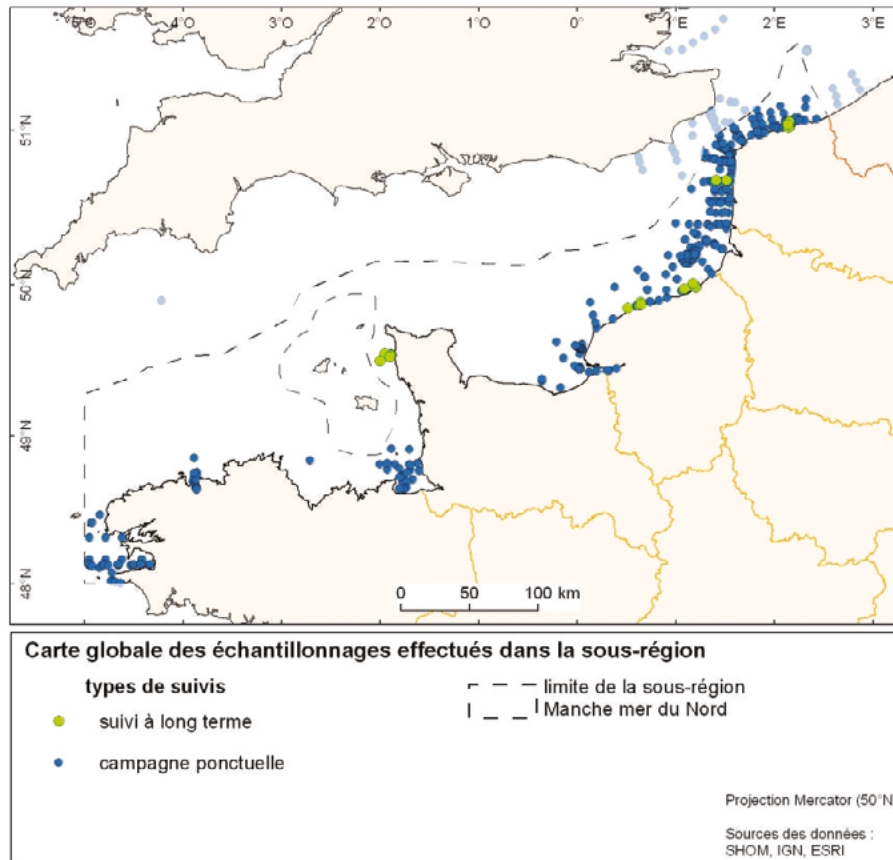


Figure 1 : Distribution spatiale de l'ensemble des prélèvements recensés depuis 1967 (Sources : CNRS, Ifremer, IRD, Parc naturel marin d'Iroise, Universités Littoral Côte d'Opale, Lille 1, Paris 6, Bordeaux, 2011).

2.2. MÉTHODES D'ACQUISITION ET D'ANALYSE DU ZOOPLANCTON

Il existe différentes méthodes d'acquisition du zooplancton. Le choix de l'engin de prélèvement et du vide de maille dépend de l'objectif scientifique. Près de 73 % des prélèvements recensés ont été effectués à l'aide de filets (figure 2) de vide de maille 200 μm , le reste a été réalisé à la pompe. Les méthodes d'acquisition *in situ* (optiques, acoustiques et d'imagerie) n'ont pas été utilisées. Le filet WP2 est le plus utilisé (88 % ; figure 2).

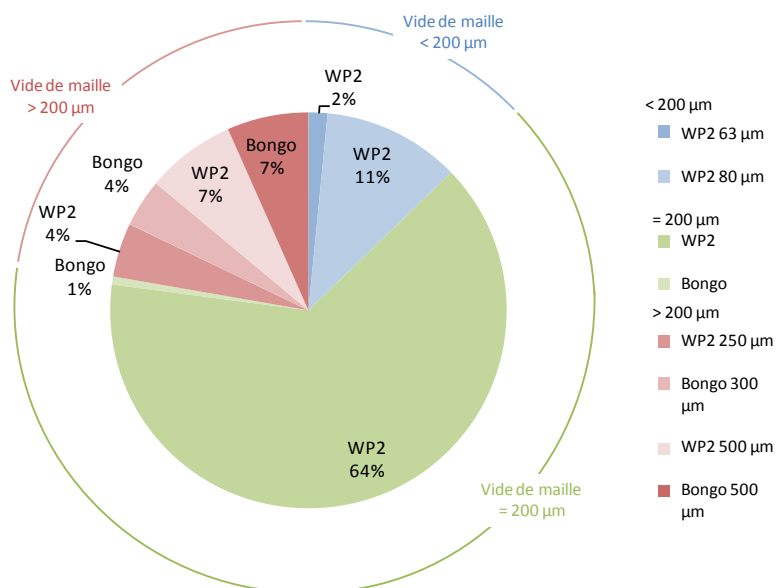


Figure 2 : Répartition des différents filets utilisés.

Le WP2 200 μm (64 %) permet en effet d'échantillonner de manière très efficace le mésozooplancton (200 μm – 2 mm). Le filet WP3 (maille 1 mm) et le filet Hensen ont été utilisés très ponctuellement et ne sont pas représentés sur la figure 2. Le filet de type Bongo (12 %) est utilisé avec des mailles supérieures à 200 μm , principalement dans l'étude de l'ichthyoplancton.

Quelques prélèvements ont été effectués avec des vides de maille < 200 μm (80 et 63 μm) dans la baie de Seine et en mer du Nord (13 %, figure 2, figure 3) afin d'analyser les différents stades larvaires des espèces cibles (Annélides).

Les filets de maille > 200 μm , adaptés à l'étude du zooplancton de grande taille, tel que les grands copépodes, les euphausiacées ou le plancton gélatineux, ont été utilisés principalement à la côte.

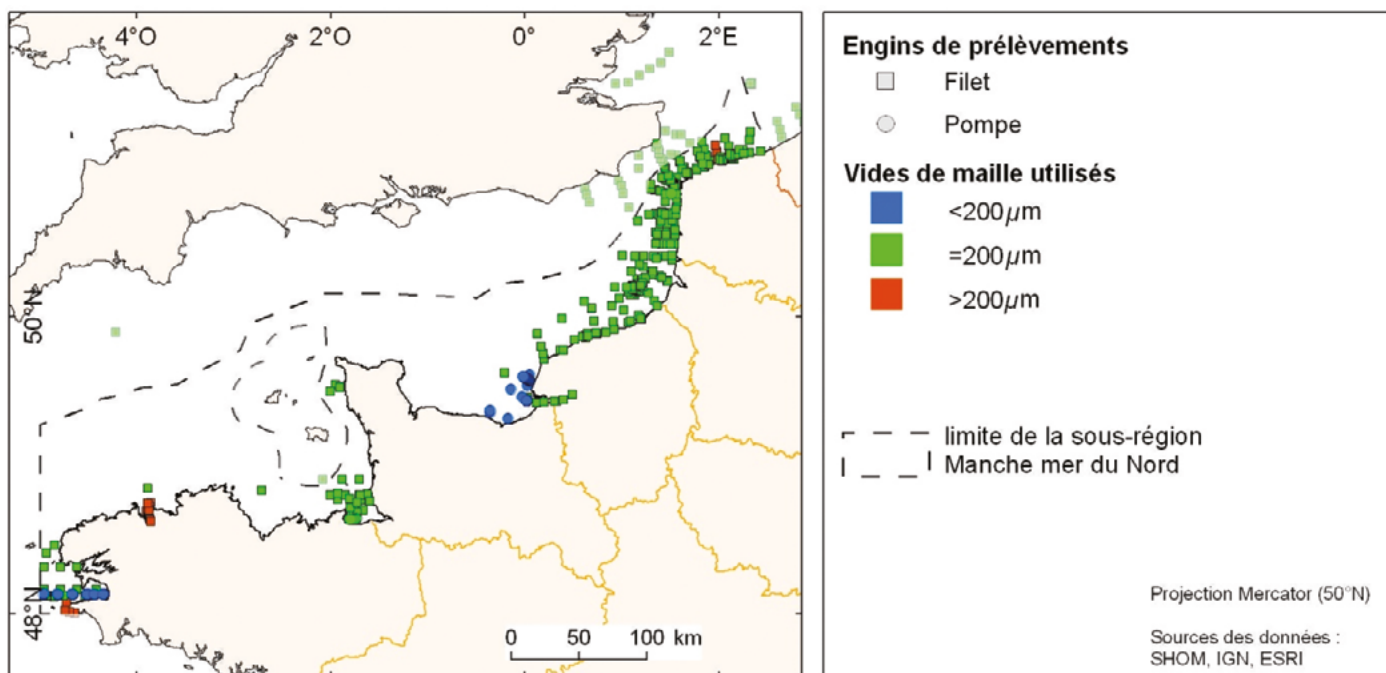


Figure 3 : Distribution spatiale des engins de prélèvements et des vides de maille utilisés (Sources : CNRS, Ifremer, IRD, Parc naturel marin d'Iroise, Universités Littoral Côte d'Opale, Lille 1, Paris 6, Bordeaux, 2011).

L'essentiel des données zooplanctoniques a été acquis avec des paramètres environnementaux (figure 4). La totalité des données a été acquise avec la température et la salinité, et près de 73 % avec la biomasse phytoplanctonique, souvent mesurée en termes de chlorophylle *a*. En revanche, moins de la moitié des études ont été accompagnées de mesures de sels nutritifs et de MES (Matières En Suspension).

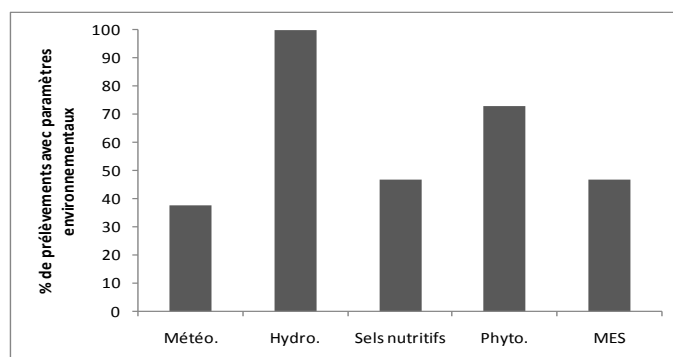


Figure 4 : Pourcentage de prélèvements accompagnés de paramètres environnementaux. Hydro = mesures hydrologiques (température, salinité), Phyto = Phytoplancton, MES = Matières En Suspension.

Outre l'utilisation de moyens de prélèvement variables, le niveau d'analyse du zooplancton diffère d'une étude à l'autre et quelque fois pour une même technique de pêche, ce qui limite les possibilités d'analyses croisées des données. Nous avons regroupé les différents échantillons en fonction de leur niveau de détermination taxonomique (figure 5).

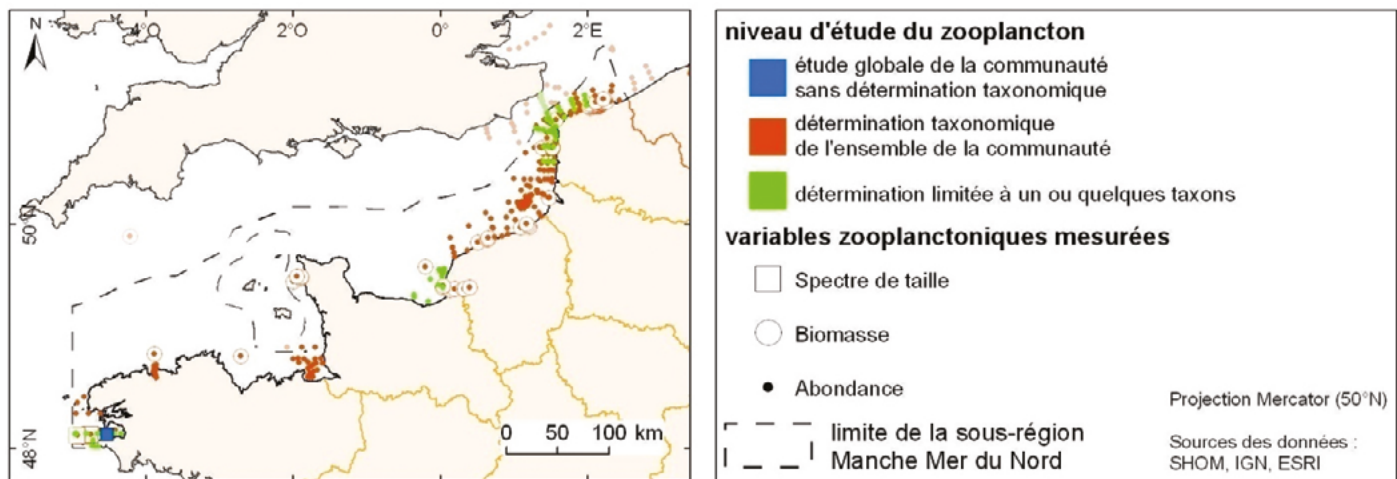
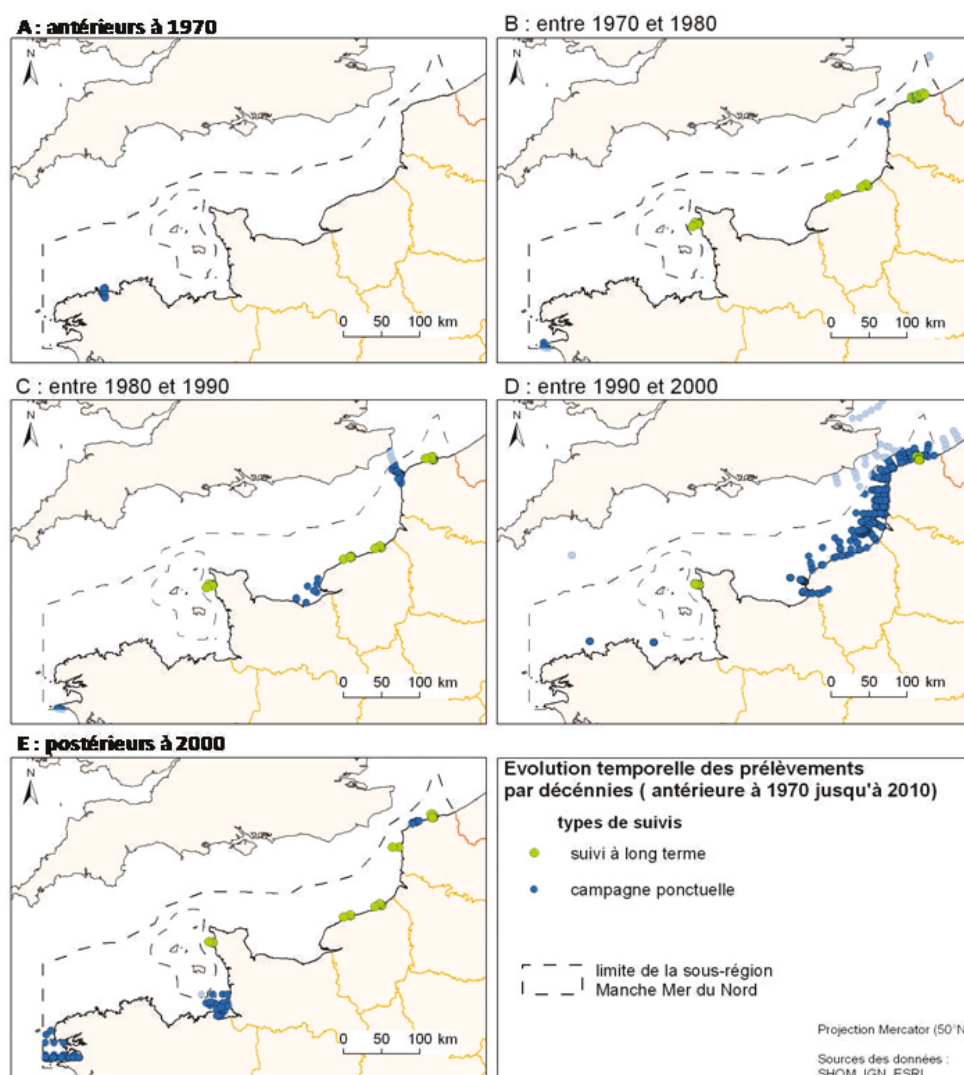


Figure 5 : Types d'études réalisées (Sources : CNRS, Ifremer, IRD, Parc naturel marin d'Iroise, Universités Littoral Côte d'Opale, Lille 1, Paris 6, Bordeaux, 2011).

La détermination taxonomique de l'ensemble de la communauté est la plus fréquente et concerne 85 % des échantillons (figure 5). Ces acquisitions sont pour la plupart réalisées à partir de prélèvements au WP2. La détermination limitée à un ou quelques taxons concerne surtout la baie de Seine et certaines campagnes en côte d'Opale, notamment celles visant les larves de polychètes [1] et l'ichtyoplancton [2]. L'étude globale de la communauté sans détermination taxonomique est très peu représentée et ne concerne qu'un point en baie de Douarnenez.



2.3. ÉVOLUTION SPATIALE ET TEMPORELLE DES PRÉLÈVEMENTS

Figure 6 : Répartitions des prélèvements par décennie depuis 1967

(Sources : CNRS, Ifremer, IRD, Parc naturel marin d'Iroise, Universités Littoral Côte d'Opale, Lille 1, Paris 6, Bordeaux, 2011).

Notre recensement commence en 1967, avec les travaux de Le Fèvre-Lehoërff [3] (figure 6 A). De 1974 à 1991, la plus grande part de l'échantillonnage correspond aux suivis à long terme à proximité des centrales nucléaires (figure 6). De 1992 à 1997, les suivis spatio-temporels ponctuels deviennent plus importants et sont situés principalement entre l'estuaire de la Seine et la frontière belge. Depuis 2000, la couverture spatiale s'est fortement réduite en Manche orientale.

En revanche, la figure 7 montre une augmentation des prélèvements effectués lors de campagnes ponctuelles qui correspondent à des études dans la baie du Mont Saint-Michel et dans la mer d'Iroise.

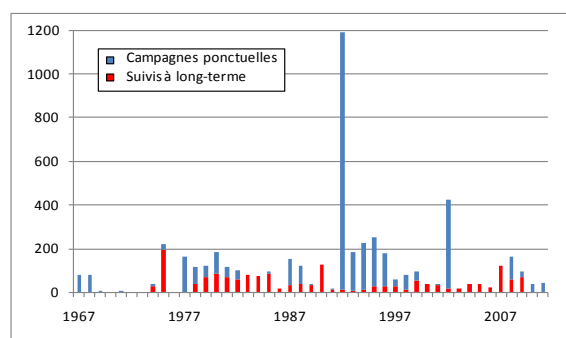


Figure 7 : Évolution temporelle du nombre de prélèvements par an.

2.4. ZONES SENSIBLES

Plusieurs zones sensibles d'un point de vue écologique peuvent être identifiées dans la sous-région Manche-mer du Nord : le golfe Normand-Breton, la baie de Seine, le « fleuve côtier » et sa zone frontale [4] et, de façon plus générale, les eaux du large en Manche, et la baie sud de la mer du Nord.

2.4.1. Baie du Mont-Saint-Michel

Elle est caractérisée par sa faible profondeur, un régime macrotidal et une courantologie complexe. La conchyliculture y est largement pratiquée. Elle est aujourd'hui le siège de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*), qui exerce un contrôle de la production primaire et dont les larves pélagiques sont disséminées au gré des courants durant environ un mois. La crépidule est en compétition pour la ressource trophique avec les espèces cultivées et pourrait à terme engendrer une perte de croissance de ces espèces [5].

2.4.2. Estuaire de la Seine

Comme la plupart des estuaires, c'est un site d'un grand intérêt biologique avec des écosystèmes très productifs. Il présente de fortes populations zooplanctoniques qui en font une zone de nurserie idéale pour le développement des larves et des juvéniles de crustacés et de poissons.

2.4.3. « Fleuve côtier » et zone frontale

La production générée au large de l'estuaire de la Somme dérive vers le nord et se poursuit en longeant la côte jusqu'au détroit du pas de Calais. Cette zone est très riche, aussi bien du point de vue de l'abondance que de la diversité, en zooplancton et en particulier en méroplancton. Cette dérive vers le nord favorise les connexions entre différentes populations d'organismes benthiques [1] [6] en transportant les larves. Les eaux côtières dérivantes (le « fleuve côtier ») sont en interface avec les eaux du large par une zone frontale [7] qui gère les échanges entre les eaux côtières et du large, tant pour le plancton [8] que pour les larves de poissons [9].

2.4.4. Eaux du large

Ces eaux mériteraient d'être étudiées car l'axe central de la Manche est le lieu privilégié du transfert des eaux atlantiques vers la mer du Nord [10] et par la suite, de la remontée éventuelle d'espèces méridionales, du fait du changement climatique global.

2.4.5. Baie sud de la mer du Nord

Cette zone présente de fortes biomasses planctoniques et des peuplements légèrement différents. Les études conjointes avec celles menées en Manche permettent de suivre les échanges entre les deux bassins maritimes. Il a été montré qu'une espèce de couteau (*Ensis directus*) s'est implantée en Manche orientale par transfert de ses larves à partir de la mer du Nord [11]. Cette zone est actuellement la zone témoin pour suivre la progression vers le sud d'une espèce invasive, le cténaire *Mnemiopsis leidyi*.

3. CONCLUSION

Bien que le zooplancton soit intégré à de nombreuses études portant sur l'écosystème marin, il n'existait pas de base de données regroupant l'ensemble des travaux effectués sur ce groupe. L'étude synthétisée dans ce rapport a permis de recenser la majorité des métadonnées des études effectuées dans la sous-région marine, ainsi que de caractériser l'hétérogénéité des méthodes d'acquisition et d'analyse du zooplancton. De nombreuses zones de cette sous-région marine restent encore trop peu étudiées.

Les suivis récurrents, et notamment les données standardisées des points de référence du réseau IGA (impact des grands aménagements) permettent d'une part d'avoir des états de référence robustes pour les communautés zooplanctoniques, qui peuvent être utilisées comme indicateurs de l'impact des changements globaux, et permettent d'autre part de mettre en évidence la forte variabilité inter-annuelle et les tendances pluri-annuelles en relation avec des forçages s'exprimant à différentes échelles. L'essentiel des données a été acquis en réponse à des questions environnementales spécifiques, souvent en considérant une échelle « limitée » dans le temps, alors que les suivis mentionnés ci-dessus montrent la rapidité d'évolution actuelle.

L'analyse spatio-temporelle de l'ensemble de ces données reste un exercice à faire comportant trois verrous majeurs : la constitution de la base de données, l'hétérogénéité des méthodes et la diversité des échelles spatiales et temporelles. Il est souhaitable que cette analyse puisse être faite par la suite pour mettre en évidence les traits « robustes » de la dynamique du compartiment zooplanctonique dans cette sous-région marine.

En termes d'acquisition ultérieure, afin de dégager les spécificités locales de ces traits et les évolutions rapides actuelles, il apparaît indispensable de pouvoir mettre en place un suivi pérenne sur les zones sensibles identifiées. Notre enquête montre que la sous-région marine Manche-mer du Nord ne représente que 22 % des auteurs au niveau national. Peu assurent des suivis sur la globalité des espèces. La plupart se sont, en effet, soit tournés vers une autre discipline (comportement, biologie...), soit vers une autre façade maritime, et d'autres sont à la retraite.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Lagadeuc Y. et Brylinski J.M., 1987. Transport larvaire et recrutement de *Polydora ciliata* (annélide, polychète) sur le littoral boulonnais = Larval transport and recruitment of *Polydora ciliata* (Annelida, Polychaeta) on the littoral of Boulogne-sur-Mer. Cahiers de Biologie Marine 28, 537-550.
- [2] Grioche A., 1998. Dynamique de l'écophase ichtyoplanctonique en Manche orientale et et sud Mer du Nord. Approche multispécifique et description de deux espèces cibles : *Solea solea* (L.) et *Pleuronectes flesus* (L.). Université du Littoral Côte d'Opale. 286 pages.
- [3] Le Fèvre-Lehoërff G., 1972. Populations planctoniques d'un estuaire à marée : la rivière de Morlaix. Thèse de doctorat de l'Université Paris 6. 176 pages.
- [4] Brylinski J.M., Lagadeuc Y., Gentilhomme V. et Dupont J.P., 1991. Le « fleuve côtier » : un phénomène hydrologique important en Manche orientale : exemple du Pas-de-Calais. *Oceanologica Acta* 11, 197-203 (1991).
- [5] Cugier P., Frangouides K., Blanchard M., Mongruel R., Perez J., Le Mao P., Robin T., Fontenelle G., Mazurie J., Cayocca F., Pouvreau S., Olivier F., 2010. Impact des facteurs environnementaux et des pratiques conchylicoles sur la baie du Mont Saint-Michel et la production conchylicole. Étude de scenarii par modélisation. Programme Liteau 3. Rapport Final.
- [6] Lefebvre A., 1999. Reproduction d'une espèce benthique à phase larvaire planctonique, l'ophiure *Ophiothrix fragilis* (Échinoderme), dans un système côtier à fort hydrodynamisme (détroit du Pas de Calais) : interactions physique-biologie et implications dans le fonctionnement global de l'écosystème. Université de Lille 1. 299 pages.
- [7] Brylinski J.M. et Lagadeuc Y., 1990. L'interface eaux côtières/eaux du large dans le Pas-de-Calais (côte française) : une zone frontale. Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, Sciences de la Terre 311, 535-540.
- [8] Brylinski J.M. et Aelbrecht D., 1993. Plankton transfers and coastal front in the Dover Strait. *Oceanologica acta*. 16, 671-676.
- [9] Grioche A. et Koubbi P., 1997. A preliminary study of the influence of a coastal frontal structure on ichthyoplankton assemblages in the English Channel. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 54, 93.
- [10] Salomon J.C. et Breton M., 1991. Courants de marée et courants résiduels dans la Manche. *Oceanologica Acta* 11, 47-53.
- [11] Luczak C., Dewarumez J.M. et Essink K., 1993. First Record of the American Jack Knife Clam *Ensis Directus* on the French Coast of the North Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 73, 233-235.