



CARTOGRAPHIE

Cartographier les habitats du fond de la mer

Cartographier l'environnement marin a toujours passionné les chercheurs... Aujourd'hui, les directives européennes imposent de mettre en place une cartographie géographiquement exhaustive, à l'aide d'outils performants.



A 40 mètres de profondeur, à Ouessant, vue caractéristique des fonds marins en plein parc naturel marin d'Iroise : rose des mers (*Pentapora foliacea*) et coraux.

Une carte de même nature est en cours de réalisation sur l'ensemble de l'Espace Atlantique par le projet MeshAtlantic, mené par l'Ifremer avec dix autres partenaires sous l'égide du programme européen régional Interreg IVB (www.meshatlantic.eu <<http://www.meshatlantic.eu>>)

La deuxième technique explorée actuellement concerne plus directement la biologie : c'est la modélisation statistique d'habitats ou d'espèces spécifiques. C'est une approche méthodologique qui repose sur l'estimation de probabilités de présence ou d'abondance d'une espèce ou d'un habitat. Elle est établie à partir de données de terrain, associées aux déterminants tels que la profondeur, la température, la lumière, le type de substrat, etc... En appliquant la relation statistique (telles conditions supposent la présence de telles espèces), on peut obtenir une cartographie sur de vastes espaces. Cette approche est appliquée actuellement pour étudier les algues laminaires sur plusieurs sites bretons (baie de Morlaix, Parc marin d'Iroise, Roches de Penmarc'h). La présence des algues est d'abord estimée, puis la densité, et enfin la biomasse. Un préalable requis pour ce type de modélisation est la disponibilité sur de grandes zones des données physiques évoquées ci-dessus. Cette méthode est aussi envisagée pour les herbiers, le maërl et les coraux froids profonds.

Les scientifiques espèrent que bientôt les deux approches - la vision physique et la vision biologique - convergeront vers une intégration permettant de donner en tout point la meilleure connaissance des habitats possibles.

Plus d'informations :

- Atlas Geohab : <http://geohab.org/atlas.html>
- La typologie Eunis : <http://eunis.eea.europa.eu/about.jsp>
- EUSeaMap project : <http://jncc.defra.gov.uk/euseamap/>
- Guide de cartographie des habitats littoraux : <http://wwz.ifremer.fr/natura2000/Guides-methodologiques>
- Catalogue des signatures Mesh : <http://www.searchmesh.net/default.aspx?page=1869>

Dans les années 60 à 80, les scientifiques ont mené de nombreuses études pour récolter des données sur le fond de la mer. Elles consistaient à prélever puis analyser des échantillons biologiques et des sédiments. Quand les données étaient suffisamment nombreuses, une cartographie était réalisée à partir de leur interprétation.

Ces méthodes ont été remises en cause avec l'avènement de différentes techniques, d'acoustique notamment, mais aussi d'observation sous-marine, et le développement des modèles d'océanographie physique.

L'acoustique sous-marine a apporté la possibilité de couvrir rapidement de larges zones, ce qui a entraîné un allègement de l'effort de prélèvement. C'est pourquoi les cartographes débutent aujourd'hui leurs études par une campagne de levés acoustiques alliant le sonar latéral pour l'imagerie du fond, et le sondeur multifaisceaux pour le relief. Les prélèvements et les analyses du sédiment valident les résultats acoustiques, et permettent la réalisation d'une carte morpho-sédimentaire.

MODÉLISATION

Les prélèvements biologiques sont traités séparément. L'analyse statistique permet de regrouper les espèces en classe d'habitats benthiques, les espèces benthiques vivent sur le fond. En complément, des observations par vidéo peuvent être effectuées puis interprétées.

La carte finale d'habitats résulte d'une intégration des données biologiques à la carte morpho-sédimentaire.

Malgré ces progrès, l'immensité des océans reste un obstacle à leur connaissance exhaustive. Afin de répondre aux obligations liées aux directives européennes et au besoin de mieux connaître les fonds marins - notamment côtiers - deux types de techniques de modélisation des habitats sont explorés aujourd'hui. L'objectif est de parvenir à une cartographie géographiquement exhaustive la plus robuste possible.

La première méthode se focalise sur une vision « physique » des habitats, qui sont définis à l'aide de paramètres abiotiques, tels que la nature du substrat, la profondeur, l'agitation, etc. Prenons l'exemple du paramètre subs-

trat : il pourra être formé de roche, de sable ou encore de vase. Chaque combinaison des différents paramètres permet d'établir un habitat abritant des groupes d'espèces spécifiques. Il est ainsi possible de modéliser la distribution des habitats benthiques en associant simplement ces variables environnementales.

Pour répondre à un besoin de l'Agence des aires marines protégées, une cartographie des côtes françaises à l'échelle approximative du 1 : 300 000 ème a été produite à l'aide de ce modèle par le Laboratoire des Applications Géomatiques de l'Ifremer. Utilisée pour la Directive cadre stratégique pour le milieu marin (DCSMM), cette cartographie va aider à mieux orienter l'effort de suivi du bon état du milieu marin. Ce produit, révélateur de la complexité des fonds marins, permettra aussi d'orienter les politiques d'aménagement régional. Si cette carte ne remplace pas la cartographie détaillée des habitats biologiques, elle présente l'avantage d'être réalisable en tout point où les informations de base existent et d'être facile à améliorer grâce aux acquisitions futures.

CARTOGRAPHIE

« Des typologies d'habitats benthiques variées »



© Ifremer / O. Dugornay

Jacques Populus,
Responsable du laboratoire
Applications Géomatiques au
Centre Ifremer Bretagne, à
Plouzané. Avec son équipe, cet
ingénieur, ex-spécialiste de
la télédétection, s'applique à
cartographier les habitats marins
côtiers au sein de l'Unité Dyneco
(Dynamiques de l'environnement
côtier).

► Quelle est la définition d'un habitat benthique ?

Selon la définition élaborée par le Conseil International pour l'Exploitation de la Mer (CIELM) en 2006, il s'agit d'« un environnement particulier qui peut être distingué par ses caractéristiques abiotiques et ses assemblages biologiques associés, fonctionnant à des échelles spatiales et temporelles spécifiques mais dynamiques, dans un secteur géographique reconnaissable ».

Jusqu'à peu, l'habitat marin était décrit, à l'aide de prélèvements, par le type de sédiment et la faune associée. Cela privilégiait donc les habitats à dominance biologique.

La partie physique, pour sa part, restait négligée. En effet, pour ce type de données abiotiques, des observations ponctuelles ne suffisent pas car elles sont peu représentatives. Grâce aux progrès des modèles physiques, des données statistiques existent désormais sur des paramètres tels que la lumière, les courants, la température.

► Qu'est-ce qu'Eunis ?

Mise en place par l'Agence européenne de l'environnement, l'European Nature Information System (Eunis) est une typologie qui consiste à décrire les milieux naturels terrestre et marin.

Pour la description des habitats marins, des échantillons de faune et de flore ont été assemblés de manière hiérarchique ascendante. Dans les niveaux supérieurs de cette hiérarchie, le nombre de paramètres physiques ayant une influence est restreint. Seuls ont été conservés la nature du substrat, la profondeur et l'agitation (fond plus ou moins exposé aux vagues et courants). Mais cette typologie ne prend pas suffisamment en compte la géomorphologie ou d'autres facteurs plus spécifiques tels que la salinité - capitale par exemple en mer Baltique.

En domaine océanique profond, la définition des habitats dans Eunis reste plus que rudimentaire et mérite d'être complétée. Ceci devient possible aujourd'hui grâce aux nombreuses explorations par vidéo sous-marine, qui viennent compléter la connaissance topographique apportée par les sondeurs multifaisceaux.

► Comment affiner cette approche ?

Pour pallier les défauts d'Eunis, certains groupes de scientifiques ont établi des structures différentes. Elles sont potentiellement plus riches mais avec une lecture plus difficile. Ainsi, les Norvégiens ont inventé un nouveau concept, les « Nature types », qui ajoute à Eunis des aspects géomorphologiques qui lui font défaut. En France, pour mieux répondre aux besoins de cartographie de Natura 2000 en mer, l'Ifremer a conçu une classification à trois niveaux hiérarchiques plus proche de la cartographie. Les scientifiques ont cependant veillé à ce qu'elle puisse être mise en correspondance avec Eunis.

Quo qu'il en soit, Eunis demeure une vision européenne unifiée des habitats des fonds marins qui jouit d'un large consensus. L'essentiel est de la faire évoluer au gré de l'amélioration des connaissances afin de l'adapter aux besoins des gestionnaires.

Contacts :

Jacques Populus (jacques.populus@ifremer.fr) et Touria Bajjouk (touria.bajjouk@ifremer.fr)

Rendez-vous : Le projet Interreg Espace Atlantique MeshAtlantic organise fin avril 2012 à San Sebastian en Espagne un séminaire sur les typologies d'habitats benthiques et plus spécifiquement la typologie Eunis.

Voir : <http://www.meshatlantic.eu/index.php?id=133>

EN BREF

♦ Retour de la campagne IBTS

Dans le cadre du programme *International Bottom Trawl Survey* (IBTS), le Laboratoire Ressources Halieutiques du Centre Ifremer de Boulogne-sur-Mer a mené pendant un mois la campagne IBTS, en Manche Orientale et en mer du Nord. L'équipe constituée d'une vingtaine de scientifiques a embarqué le 13 janvier dernier à Brest sur le navire *Thalassa*. Menée chaque année au cours du premier trimestre par l'Ifremer, la campagne IBTS a été réalisée en collaboration avec six partenaires européens et coordonnée par le Conseil

International pour l'Exploration de la Mer (CIELM). Cette campagne permettra notamment de calculer un indice d'abondance des principales espèces de poissons commerciaux exploitées dans cette zone.

♦ Fin de la campagne « PAKAIHI TE MOANA »

Montée et financée par l'Agence des aires marines protégées, la campagne « PAKAIHI TE MOANA », (Respect de l'océan en polynésien), est menée à bord du navire océanographique *Braveheart*. Elle a démarré en octobre dernier et se termine aujourd'hui, 24 février. L'objectif est d'acquérir une meilleure connaissance du patrimoine naturel marin des îles Marquises afin de disposer de données nécessaires à la gestion de ce milieu et de contribuer au projet d'inscription de l'archipel au patrimoine mondial de l'UNESCO, actuellement mené par le gouvernement de la Polynésie française.



© Ifremer / O. Dugornay

Dirigée par Marc Taquet, directeur du Centre Ifremer du Pacifique, la quatrième et dernière expédition a débuté le 3 février. L'objectif est d'étudier les espèces pélagiques du large autour des monts sous-marins et grâce à l'immersion de dispositifs de concentration de poissons (DCP).

♦ Une carotte marine révèle l'empreinte environnementale de l'homme en Afrique centrale il y a 3000 ans

Une équipe de chercheurs de l'unité Géosciences marines du Centre Ifremer Bretagne a rédigé un article paru le 9 février dernier dans la prestigieuse revue *Science*. L'étude géochimique d'une carotte de sédiments marins, prélevée à 900 mètres de profondeur au large du Congo, suggère que l'arrivée des premiers agriculteurs en Afrique centrale, il y a environ 3000 ans, a eu un impact environnemental important sur la forêt tropicale.

Une accélération soudaine de l'intensité de l'érosion chimique des sols a en effet été détectée pour cette période et reflète, d'après les scienti-



© Ifremer / M. Gouillou

Mise en œuvre d'un carottier à bord de L'Atalante

ques, une intensification des activités humaines, très probablement liée à l'introduction de l'agriculture.

Ces résultats remettent en question l'hypothèse de l'origine purement climatique de l'épisode de déforestation de la forêt tropicale d'Afrique centrale du premier millénaire avant J.-C.