



Campagne WACS : étudier les écosystèmes profonds associés aux sources de fluides froids

La campagne océanographique WACS¹ sera menée à bord du navire *Pourquoi pas?* avec le robot téléopéré *Victor 6000*, du 27 janvier au 28 février, dans le golfe de Guinée, au large du Congo, du Gabon et de l'Angola.

Dirigée par Karine Olu-Le Roy, spécialiste des écosystèmes profonds à l'Ifremer, la campagne WACS a pour principal objectif d'étudier le fonctionnement et la diversité des écosystèmes associés aux sources de fluides froids de quelques structures actives de la marge continentale Congo-angolaise. L'équipe scientifique internationale embarquée aura aussi pour mission de décrire les écosystèmes liés à d'autres environnements profonds en relation avec les apports exceptionnels d'origine terrestre par le fleuve Congo.

La campagne va également permettre de comparer deux sites d'émissions de fluides froids qui possèdent une faune similaire, dans le golfe de Guinée et dans le Golfe du Mexique affecté l'an dernier par une catastrophe écologique sans précédent, et qui a fait l'objet en décembre d'une campagne océanographique américaine avec le sous-marin *Alvin*.

Cette campagne est menée dans le cadre de l'ANR DEEP-OASES (GDR Ecchis²) et en collaboration avec des équipes européennes et américaines (Marum, Université de Brême et Université de Pennsylvanie).

Vivez la campagne WACS sur le web !

Afin de faire partager au plus grand nombre cette aventure scientifique, le journal de bord de la campagne est accessible sur le portail de l'Ifremer :

<http://wwz.ifremer.fr/institut/Decouvrir-les-oceans/Explorer/Campagne-WACS-2011>



Siboglinidés sur le pockmark REGAB
© Ifremer / Biozaire 2 - 2001

Les moulières sont l'un des habitats du pockmark REGAB
© Ifremer / Biozaire 2 - 2001

¹ West Africa Cold Seeps : sources de fluides froids dans l'ouest Africain

² Sous la tutelle principale de l'Ifremer et du CNRS, le GDR ECCHIS réunit les scientifiques français qui travaillent sur la "biologie des écosystèmes chimiosynthétiques profonds".

Étudier la biodiversité d'un écosystème unique au monde

La marge Congo-angolaise a été étudiée pour la première fois lors du projet BIOZAIRE mené par l'Ifremer entre 1998 et 2005, qui permit notamment de réaliser une cartographie initiale et de décrire les communautés biologiques associées à des émissions de fluides froids sur cette marge. La campagne WACS permet de poursuivre cet inventaire de la faune et des microorganismes. Afin de mener un suivi temporel et d'étudier la dynamique de ces écosystèmes, les scientifiques reviendront sur des pockmarks³ actifs déjà décrits. La mission WACS va également permettre l'exploration en très grande profondeur des écosystèmes liés aux apports de matière organique terrestre exceptionnels par le fleuve Congo.

À travers les travaux menés lors de la mission WACS, les scientifiques tenteront de répondre à aux questions suivantes :

Quels sont les facteurs externes (géologiques, chimiques...) qui structurent ces communautés biologiques ?

Quelle est l'influence des apports d'origine terrestre parfois massifs sur ces communautés ?

Quelles sont les relations entre les différents écosystèmes ?

La campagne WACS est basée sur des études multi-échelles

À l'échelle locale, une étude sera menée sur le pockmark REGAB, site très actif d'émission de méthane, qui présente une grande diversité faunistique. Ce site a été partiellement cartographié en 2001. La distribution des habitats sera donc comparée à l'état actuel, afin de décrire son évolution sur 10 ans.

À l'échelle régionale (marge continentale Congo-angolaise), les communautés biologiques de plusieurs sites d'émission de méthane, ainsi que les caractéristiques de ces émissions, seront comparées entre elles. Si des espèces communes sont découvertes entre les différents sites, l'existence ou non d'échanges génétiques entre ces zones sera recherchée, grâce à l'étude des adultes et des larves.



© Ifremer/Biozaire 2 - 2001

Parmi les habitats du pockmark REGAB : modioles (bivalves de la famille des *Mytilidae* (mytilidés) comme les moules), et crevettes (*Alvinocaridae*).

Deux zones profondes en bas de pente et dans les lobes terminaux du chenal du Congo seront également explorées, afin de déterminer si les communautés biologiques de ces zones se développent grâce au recyclage superficiel de matière organique d'origine terrestre, ou grâce à des remontées de méthane depuis des réservoirs profonds.

À l'échelle océanique (océan atlantique équatorial), les scientifiques étudieront les parentés avec des espèces homologues des sources froides du golfe du Mexique.

³ Cf dernier paragraphe du communiqué

Les écosystèmes profonds des marges continentales

Les marges continentales⁴ offrent une variété de conditions environnementales liées notamment à la profondeur (entre 200 et 5000m), aux apports continentaux, à la topographie du fond ou encore à la géologie. Elles constituent des zones majeures d'accumulation de sédiments de diverses origines. Ces sédiments, riches en matière organique, sont enfouis et sont dégradés au fil du temps, formant des réservoirs d'hydrocarbures enfouis. Différents processus contribuent à la résurgence, à la surface des sédiments marins, de ces émissions de fluides froids chargés en hydrocarbures lourds ou légers comme le méthane.

Le méthane est l'une des principales sources d'énergie des micro-organismes chimiosynthétiques⁵. Ces fluides ou gaz permettent ainsi le développement de communautés animales riches et diverses qui présentent des adaptations à un milieu contraignant, des particularités biologiques (associations symbiotiques et adaptations aux sulfures, par exemple), et un fort endémisme lié aux contraintes de ces milieux. La biomasse est généralement dominée par des invertébrés (bivalves de la famille des mytilidés ou vésicomysidés, vers tubicoles polychètes de la famille des siboglinidés) vivant en symbiose avec des bactéries qui utilisent le méthane ou les sulfures.

La marge Congo-angolaise et l'éventail profond du Congo

La marge passive Congo-angolaise est particulièrement intéressante pour analyser l'hétérogénéité des écosystèmes profonds et l'influence des conditions environnementales sur la faune. En effet, elle est caractérisée par l'activité du canyon et du chenal profond du fleuve Congo (2^{ème} plus grand fleuve du monde par son débit liquide) qui entaille la marge sur 750km jusqu'à 5000m de profondeur. Ce chenal transporte d'énormes quantités de sédiments riches en matière organique. Les lobes terminaux de l'éventail profond sont un exemple unique dans le monde, étant approvisionnés quasiment en continu en matériel organique récent du fait de la connexion directe du canyon sous-marin au fleuve.

La zone de l'éventail profond du Congo est également caractérisée par la présence de nombreux paléo-chenaux (80 cartographiés à ce jour), c'est-à-dire d'anciens chenaux empruntés par le fleuve, de part et d'autre du chenal actuellement actif. Profondément enfouis sous les couches sédimentaires, ils sont remplis de sédiments riches en matière organique qui peuvent être à l'origine de la formation de méthane. Ils sont aussi des lieux de stockage et de migration de fluides riches en hydrocarbures produits à partir des roches profondes. Ils se traduisent en surface par des émissions de fluides ou gaz qui alimentent en surface des écosystèmes particuliers.

Les « pockmarks » et les sources de fluides froids

La marge Congo-angolaise est donc le siège d'émissions localisées de fluides et gaz riches en méthane, comprenant des structures géologiques particulières, notamment des « pockmarks ». Ce sont des dépressions généralement circulaires de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres de diamètre, formées par l'expulsion de gaz en surface des sédiments marins. D'autres pockmarks ou d'autres types de structures géologiques (diapirs) identifiées dans la région et situées à différentes profondeurs, sont également colonisées par des communautés biologiques exubérantes basées sur la chimiosynthèse. Les communautés colonisant les différentes structures géologiques se distinguent de par leur composition, leur densité ou leur étendue spatiale. A plus grande échelle, des communautés similaires sont connues dans le Golfe du Mexique entre 350 et 3500m de profondeur.

⁴ Une marge continentale constitue la zone de transition entre la limite du plateau continental et la plaine abyssale.

⁵ La vie dans les zones d'émissions de fluides froids (appelés ainsi par opposition aux fluides chauds des sources hydrothermales) ne repose pas sur la photosynthèse comme en surface, mais sur la production bactérienne. Celle-ci prospère grâce à l'apport continu, via les fluides, de composés chimiques comme le méthane et le sulfure d'hydrogène.