

Le Chikyu (« Terre »), nouveau navire amiral du Integrated Ocean Drilling Program.
  IODP

la navigation spatiale

Forages océaniques:

Le ciel est gris, un vent de force 6 souffle sur le port de Dublin. Nous sommes le 28 avril 2005 ; il est 19 heures 42. Les dernières amarres sont larguées, le *Joides Resolution* s'éloigne lentement de l'embarcadère. Les remorqueurs s'affairent autour du géant de l'océan qu'ils guident en toute sécurité du dock vers *River Liffey*. Du pont du navire foreur légendaire, les scientifiques saluent avec enthousiasme les personnes restées à quai : pour Anneleen, Ben et Veerle, la grande aventure commence. Le contingent européen implacablement limité à neuf participants ne contient pas moins d'un tiers de jeunes Belges : du jamais vu ! Ben, parti comme chercheur postdoctoral à Barcelone, s'était hissé au sommet du con-

cours de sélection espagnol. Veerle, chercheur postdoctoral au *Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek* (FWO / Fonds pour la recherche scientifique en Flandre), avait joué la carte tactique et était partie à temps pour Southampton avec une bourse Marie Curie afin de se hisser à bord en tant que *first lady* britannique. Anneleen, en pleine activité doctorale sur « son » *Mont Challenger*, l'objectif de cette campagne de forage, avait réussi, grâce à un appui éclair du FWO, à harponner une couchette du contingent français – la courtoisie française ne connaissant pas de limite. Avec six autres Européens, huit Américains et sept Japonais, ils vont tenter de découvrir les secrets des Monts Belgica. Sept ans plus tôt, le *Renard Centre of Marine Geology* (RCMG) de l'Université de Gand avait relaté dans le magazine *Nature* la découverte de ces récifs de corail profond, situés à 900 mètres de profondeur dans la Baie de Porcupine à l'ouest de l'Irlande. L'expédition 307 du *Integrated Ocean Drilling Program* (IODP) couronne des années d'efforts européens et nationaux dans des projets au sein desquels les équipes belges ont pris l'initiative.

Du Mohole à l'IODP

La grande aventure des forages océaniques a été lancée en même temps que la navigation spatiale habitée. Il y a 45 ans, très exactement le 1^{er} avril 1961, lorsque la première carotte de forage profond percée depuis la plate-forme de forage Cuss I, au large des côtes californiennes, fit surface, Willard Bascom, directeur du projet Mohole, a formulé avec beaucoup d'à-propos : « *Mohole, c'est la course à l'espace avec les Russes, mais en sens inverse* ». L'objectif est de percer



Mont Challenger donné au récif profond n'est pas totalement innocent. Après le DSDP et le *Glomar Challenger*, tous les livres de géologie ont dû être réécrits, et les bases d'une nouvelle discipline furent jetées: la géologie marine.

Briefing avant le départ: tous les nerfs sont tendus.
© J.P. Henriët, Renard Centre of Marine Geology, Universiteit Gent

En 1985, le DSDP s'est internationalisé et est devenu l'*Ocean Drilling Program* (ODP). Un nouveau navire foreur fut lancé : le *Joides Resolution*, véritable université flottante avec des étages entiers équipés de laboratoires abritant des instruments d'analyse modernes. Sous les auspices de la *European Science Foundation*, les pays européens plus petits, dont la Belgique, se sont regroupés en un consortium : le *European Consortium for Ocean Drilling* (ECOD). La recherche sur la tectonique des plaques se doubla d'un intérêt croissant pour le changement global, qui induit des recherches paléocéanographiques et paléoclimatologiques. Les chercheurs européens ont eu de merveilleuses opportunités au sein de l'ODP, mais, à quelques exceptions près, ils ont souvent éprouvé des difficultés à se positionner parmi les ténors américains.

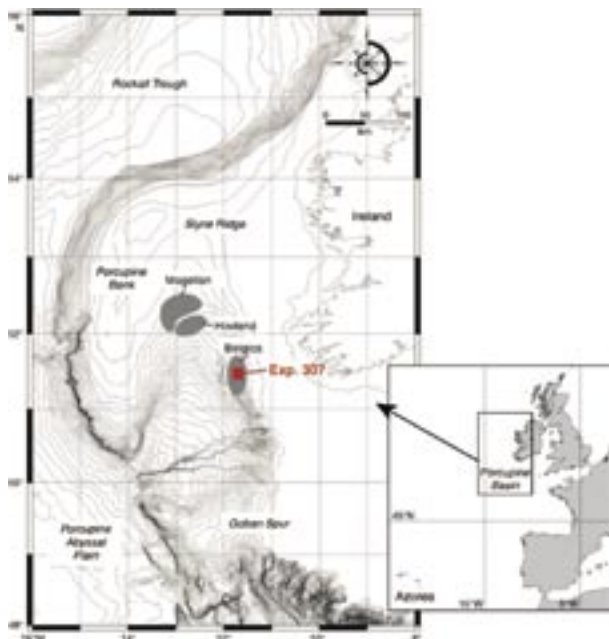
sur notre planète

les secrets du manteau sous la croûte terrestre, directement au travers de la discontinuité de Mohorovicic (abrégié : Moho). Les résultats ne furent pas très spectaculaires.

Cependant, la théorie des plaques tectoniques s'élabora à la fin des années 60 et une vérification s'imposa : seuls des forages sous le plancher marin pouvaient permettre de contrôler la dynamique des rides océaniques et des zones de subduction. Quelques instituts américains collaborèrent au sein du *Deep Sea Drilling Program* (DSDP, 1968 – 1983) et, au fil des années, effectuèrent des forages dans tous les océans du monde, avec un premier navire qui entra dans la légende : le *Glomar Challenger*. Le nom de

Au sein de l'Union européenne, la recherche marine a toutefois reçu une impulsion particulière, principalement sous l'influence des programmes *Marine Science and Technology* (MAST) de la Commission européenne. Ceux-ci n'ont pas seulement entraîné des percées scientifiques au niveau de l'étude des marges continentales européennes, mais ils ont engendré une révolution de la culture océanographique européenne. Alors que les navires océanographiques britanniques étaient auparavant occupés par des scientifiques britanniques, les navires français par des Français, les allemands par des Allemands, cet état de fait a été mis à mal par le programme MAST et chacun s'est vite rendu compte de la plus-value apportée par des

Localisation des Monts Belgica à l'ouest de l'Irlande, but de l'expédition 307.
© J.P. Henriët, Renard
Centre of Marine Geology,
Universiteit Gent



équipes multinationales. L'océanographie européenne, la biologie marine et la géologie marine ont aussitôt connu une floraison jusqu'alors inconnue et ont affiché une *force de proposition* (en français dans le texte) imposante au sein des programmes internationaux. Les nouvelles découvertes nécessitaient une vérification par des forages océanographiques. Des actions concertées européennes, comme CORSAIRES et JEODI, ont planifié la voie de l'utilisation de navires foreurs géotechniques ou d'autres plate-formes destinées à des objectifs spécifiques, à côté des capacités de forage classiques du Joides Resolution.

BELCORD: Belgian Consortium for Ocean Research Drilling

L'initiative européenne a pris forme au sein du nouvel *Integrated Ocean Drilling Program* (IODP, début 2002), où le rôle d'opérateur des plate-formes destinées à des objectifs spécifiques (Mission-specific Platforms ou MSP) a été attribué à l'Europe. Le Japon y joue également un rôle de premier plan, entre autres par le lancement récent d'un nouveau géant de l'océan pour des forages scientifiques, le *Chikyu* (ou « Terre »). Celui-ci contient de nombreux systèmes technologiques de pointe, destinés par exemple

à pouvoir effectuer des forages profonds dans les larges zones de subduction situées devant le Japon, afin d'y installer des puits équipés d'instruments destinés à prédire les tremblements de terre dévastateurs.

Un nouveau consortium européen, le *European Consortium for Ocean Research Drilling* (ECORD), a été créé afin de fédérer les moyens IODP européens. En 2004, l'Europe a frappé très fort lorsque, dans le cadre du projet ACEX (*Arctic Coring Expedition*), trois brise-glaces costauds se sont rendus au Pôle nord pour en ramener les premières carottes océaniques. Depuis lors, une foule d'équipes de recherche se mobilisent en Belgique, principalement dans le domaine de la paléocéanographie, afin de pouvoir développer une force de frappe nationale plus importante pour l'IODP : le réseau BELCORD prend forme (*Belgian Consortium for Ocean Research Drilling*).

Geosphere-Biosphere Coupling Processes : en route vers l'astrobiologie

La découverte des grandes provinces de monts carbonatés, ces gratte-ciel des fonds abyssaux pouvant rivaliser en hauteur avec la tour Eiffel et abritant de riches écosystèmes de corail profond vivant dans les eaux froides, a fait surgir des questions sur les flux d'énergie responsables de ces excès architectoniques abyssaux. Les flux de nutriments océaniques sont-ils les seuls responsables de l'apparition et de la croissance de ces échafaudages ? Ou la présence systématique de ces provinces géantes au bord des bassins riches en hydrocarbures indique-t-elle une relation avec les flux de méthane, une source d'énergie souterraine ? Là où s'élèvent les monts carbonatés, les champs de pockmark, imputés aux phénomènes de dégazage du sol marin, ou même les volcans de boue, ne sont jamais bien loin.

Ces monts carbonatés sont également une très vieille stratégie du Vivant. Une stratégie qui s'est développée

Mission accomplie:
le Joides sort du port de Ponta Delgada aux Açores, l'expédition 307 ayant été menée à bonne fin.
© A. Foubert, Renard
Centre of Marine Geology,
Universiteit Gent





La richesse des écosystèmes coralliens des mers profondes peut rivaliser avec celle des récifs tropicaux. Le Mont Challenger, par contre, semble mort.
© IFREMER

dans les temps lointains du Précambrien, alors que les bactéries photosynthétiques les plus primitives ont dû céder la place à de nouveaux arrivants, les cyanobactéries, qui ont acculé leurs rivaux à la retraite en fabriquant le premier gaz toxique de l'histoire du monde : l'oxygène. L'oxygène que nous respirons aujourd'hui provient en majeure partie de cette guerre chimique primitive. En guise de témoins silencieux, nous retrouvons dans différentes formations géologiques très anciennes des ensembles énormes de carbonates stratifiés : les stromatolites. Même nos récifs dévoniens, qui affleurent abondamment entre Chimay et Rochefort, et qui ont fourni le « marbre rouge » belge si recherché de la Russie à l'Italie pour la décoration des palais, trouvent leur origine dans la compétition et/ou la coopération de groupements divers et variés de populations métazoaires et microbiennes. Le scénario semble être le même au travers des temps géologiques ; seuls les acteurs se relayent, acte par acte.

Tout comme les astronautes américains qui, peu avant leur départ pour la Lune, se sont rendus dans le sud de l'Allemagne, dans le cratère du Ries, afin de se familiariser avec les roches dues à l'impact de météorites, peu avant leur embarquement, en avril 2005, les « océanographes » de l'expédition 307 ont arpenté avec empressement la région de Philippeville et de Couvin, afin de se familiariser avec les différents aspects des récifs profonds fossiles et des monts de boue carbonatée.

En plus, la découverte d'une biosphère microbienne profonde dans l'océan, située à des centaines de mètres en dessous du plancher marin, où des fronts de méthane se figent en hydrates de gaz, attire de plus en plus l'attention sur les processus fondamentaux de couplage entre la géosphère et la biosphère, peut-être la piste la plus prometteuse dans l'étude de l'apparition et de l'évolution première de la vie.

En 2004, à l'initiative de chercheurs belges, l'*Intergovernmental Oceanographic Commission* (IOC) de l'UNESCO a lancé un vaste nouveau programme de recherche : *Geosphere-Biosphere Coupling Processes* (GBCP). La Communauté flamande a tracé la piste en finançant un premier projet de *capacity building* avec l'Afrique sur ce thème. Celui-ci doit permettre aux communautés locales de cueillir les fruits de l'activité scientifique concentrée

actuellement sur les marges continentales du continent africain, du Maroc au Congo. La science n'est pas le Paris-Dakar. Après la nouvelle découverte, en 2002, de récifs profonds et de volcans de boue gigantesques devant la côte atlantique marocaine par le navire océanographique Belgica, cet endroit bourdonne à présent d'activités scientifiques internationales.

De nouveaux projets de forage, toujours sous impulsion belge, sont maintenant également en chantier : le projet préliminaire 673, un forage des récifs profonds énigmatiques, situés entre les volcans de boue du *Renard Ridge* devant la côte marocaine, a reçu le feu vert de l'IODP début 2006 pour la rédaction d'une proposition détaillée. Une nouvelle proposition de projet centrée sur un volcan de boue énorme, le Mercator, vient d'être déposée. Elle suscite l'intérêt de partenaires provenant des plus grands instituts d'océanographie et de microbiologie marine d'Europe, d'Amérique et du Japon, y compris des centres de recherche de géologie planétaire et d'astrobiologie. Une motivation supplémentaire pour les équipes belges impliquées dans ces recherches passionnantes.

Jean-Pierre Henriët



Le Renard Centre of Marine Geology de l'Université de Gand : www.rcmg.ugent.be/

Mai 2005 : rendez-vous du navire océanographique Belgica et du Pelagia (Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Pays Bas) au large du Maroc.
© Marine Nationale

