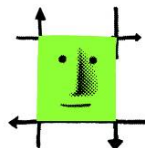
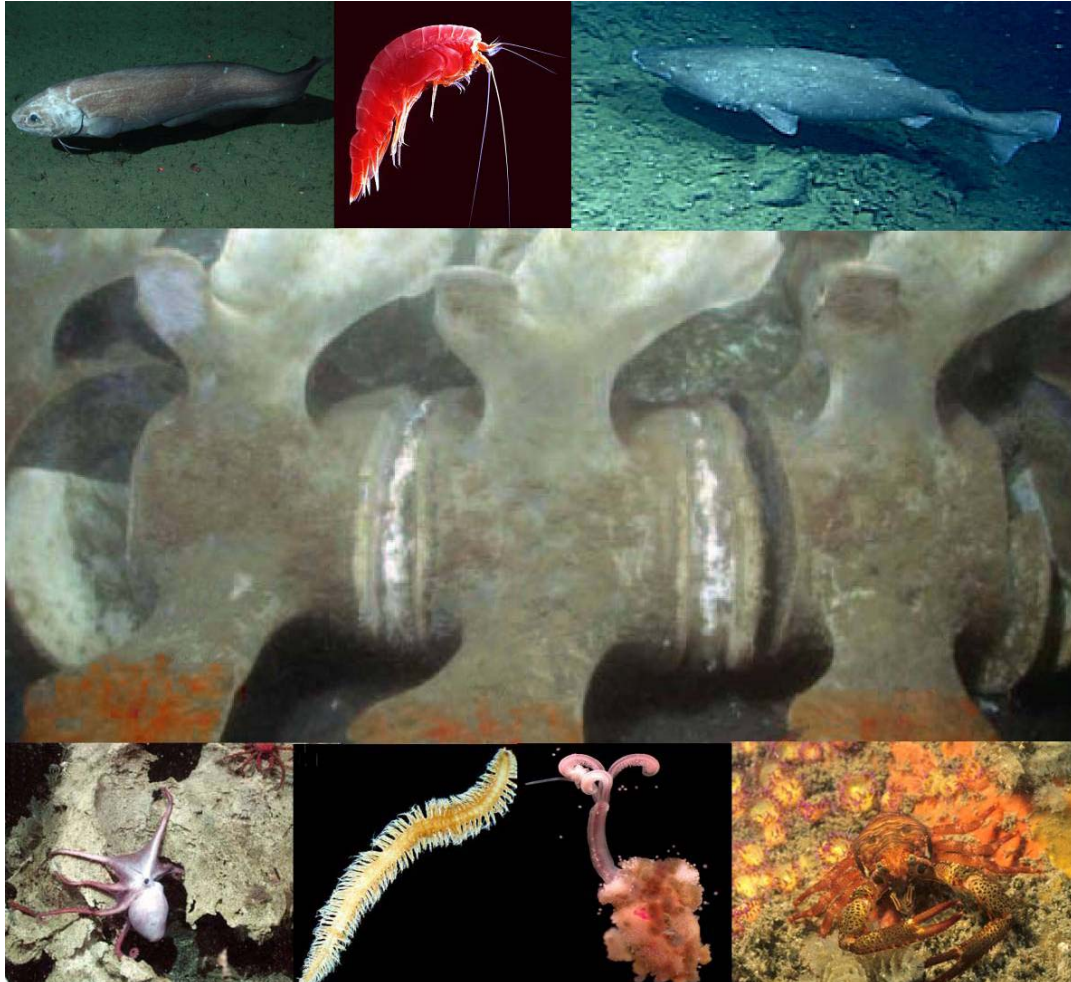


De l'utilité des baleines

N°1



ROBIN DES BOIS

Avril 2010

De l'utilité des baleines

Sommaire

Introduction	3
I – Phase 1	5
Amphipodes, requins, myxines, limace noire, grenadiers, morue charbonnière, abadèche boulotte.	
II – Phase 2	10
Concombres de mer, annélides, osedax, crabes.	
III – Phase 3	13
L'ère du soufre	
IV – Phase 4	14
Le récif	
Conclusions	14
Recommandation	14
Carte :	15
inventaire des sites étudiés d'épaves de baleines	
Bibliographie	16

De l'utilité des baleines



© Braby et al. 2007

Un crabe polaire broute un tapis de mangeurs d'os sur le squelette d'une baleine grise

Introduction

Les scientifiques ont longtemps cru que la vie animale et végétale en mer était exclusivement dépendante de l'énergie solaire et de la photosynthèse. Après les découvertes des sources hydrothermales et des suintements froids dans les grands fonds océaniques en 1977, ils ont cru que seuls ces phénomènes géologiques étaient capables de générer et d'agrèger des communautés biologiques fondées sur des associations entre des bactéries qui transforment des composés soufrés en matière organique et une faune qui évolue dans un milieu obscur et en même temps multicolore; mais dix ans plus tard des découvertes nouvelles ont démontré que les carcasses de baleines et leurs squelettes dans les zones aphotiques des océans étaient elles aussi des sources de vie grâce à la symbiose entre des bactéries et un cortège d'espèces animales extrémophiles et hyper spécialisées.

Les grands fonds océaniques comprennent les eaux et les fonds supérieurs à 200m, soit 64% de la surface de la Terre et 90% de l'océan mondial dont la profondeur moyenne est de 3730m. Ils ont été longtemps considérés comme un compartiment étanche et cloisonné mais les évolutions récentes des connaissances ont montré que les eaux profondes et les espèces étaient verticalement et horizontalement connectées avec les eaux superficielles par l'intermédiaire des courants, ce mouvement d'enrichissement ayant lieu dans les deux sens. Il est connu par exemple que les poissons des grands fonds sont contaminés par les PCB des eaux de surface.

Les services écologiques rendus à la Terre par les grands fonds commencent à être mieux évalués, comme la production primaire alimentaire grâce à des bactéries chimiosynthétiques et le recyclage des nutriments océaniques sans lequel la production primaire dans la zone océanique exposée à la lumière du soleil s'effondrerait.

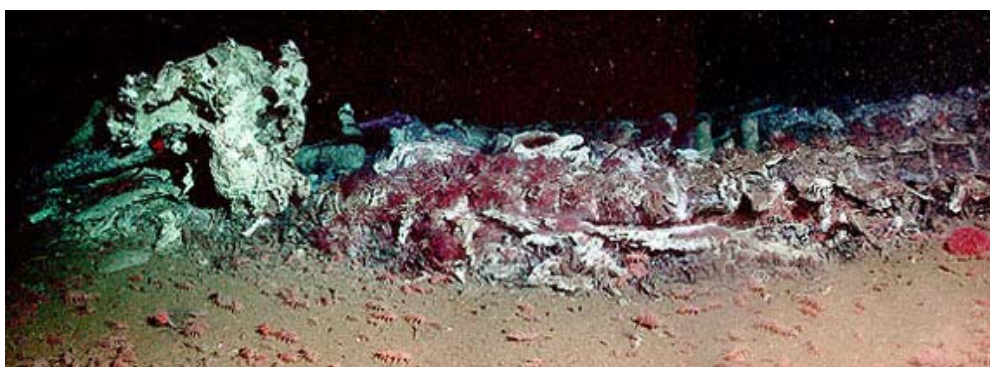
Quand les baleines mortes tombent dans les profondeurs crépusculaires ou sombres de la mer, où le plancton végétal ne peut se développer, les carcasses servent à la fois d'aliment et d'habitat à des centaines d'espèces de poissons et d'invertébrés. Ainsi, une pieuvre a établi résidence dans le crâne d'une baleine grise à 2.891m de profondeur.



© Goffredi et al. 2004

Les baleines sont accusées par les pays chasseurs de la diminution des stocks de poissons commerciaux, mais leur rôle post mortem et celui des autres mammifères marins dans le maintien de la biodiversité marine et l'essaimage des espèces profondes est largement méconnu et sous-estimé. Au contraire, la diminution des carcasses de baleines adultes due à la chasse historique et existante ainsi qu'aux pollutions est un handicap pour la biodiversité et pour les poissons.

Au fond des mers, les carcasses de baleines adultes sont analogues à des oasis dans les déserts terrestres. Parallèlement à la neige marine, composée de cadavres de planctons, des mues de crustacés, de débris coquilliers, d'excrétions diverses et d'apports fluviatiles, qui chute d'environ 300 mètres par jour jusqu'à recouvrir les sols des abysses, l'arrivée d'une réserve alimentaire telle qu'une baleine de 40 tonnes est une aubaine pour les poissons et autres organismes nécrophages et détritivores. D'un seul coup c'est l'équivalent de 2.000 ans d'apport en carbone organique total qui se concentre sur environ 50m² de sédiments.



© MBARI 2002

Epave de baleine et biodiversité : concombres de mer, crabes, et une myriade de vers osedax.

La décomposition d'une baleine dans le cas des plus gros spécimens se déroule pendant 100 ans et se répartit en quatre phases chevauchantes :

- 1 - la phase des charognards, amphipodes et poissons, qui peut durer une dizaine d'années, et consiste à retirer de la dépouille toutes les chairs et tissus mous.
- 2 - la phase opportuniste qui rassemble des bactéries et des invertébrés dans les sédiments et sur le squelette.
- 3 - la phase du soufre qui dure jusqu'à 50 ans pendant laquelle des bivalves et des vers vivent en symbiose avec des bactéries qui transforment l'hydrogène sulfuré en soufre organique et nutritif.
- 4 - la phase récif.

I - Phase 1

Par jour 40 à 60 kg de chairs et tissus mous sont retirés. 38 espèces de macrofaune ont été inventoriées. Par macrofaune sont entendus des organismes visibles à l'œil nu. Le schéma chronologique de prédation est le suivant : crustacés planctoniques, requins, poissons charognards. Les crustacés font partie du régime alimentaire des limaces noires, des morues charbonnières, des crabes et de poissons opportunistes. Cette phase se caractérise par de très fortes densités mais aussi par une faible diversité des espèces. En volume les amphipodes et copépodes sont les plus gros consommateurs de chair. Ils jouent un rôle de perforateur et de tunnelier sous la peau et facilitent l'accès aux muscles et à la graisse des autres prédateurs.

Les amphipodes



© Cédric d'Udekem d'Acoz / AWI

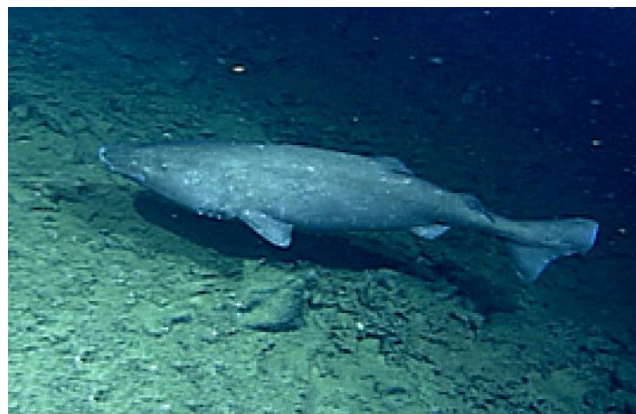


© Uwe Kils / Wikimedia

L'ordre des amphipodes de la classe des crustacés est présent dans l'océan mondial jusque dans la zone hadale en dessous de la zone abyssale. Ils ressemblent à des crevettes. Les amphipodes sont mangés par les poissons, des invertébrés, les manchots, les oiseaux de mer, les mammifères marins. La longueur moyenne est de 4 à 10 mm. Les plus connus des amphipodes sont les puces de mer ou talitres qui sautent sur les plages et se nourrissent des déchets organiques de la laisse de mer. Ils sont en général carnivores et détritivores. Ce sont des organismes planctoniques qui n'ont pas de capacité autonome de natation sur de longues distances et sont entraînés par le déplacement des eaux.

Les requins

Parmi les premiers arrivés sur les lieux sont observés les laimargues dormeurs ou requins dormeurs (*Somniosus Pacificus*) qui peuvent descendre jusqu'à 2000 m de profondeur. Ces requins polaires sont physiologiquement adaptés aux très basses températures. Nombre d'entre eux sont capturés accessoirement par les pêcheurs à la palangre dans le golfe d'Alaska. La biologie ou les caractères physiques du requin dormeur ne sont pas bien documentés notamment pour le cycle de reproduction et la période de gestation. A la naissance, il pourrait mesurer moins de 40 cm et à l'âge adulte jusqu'à 7 mètres de long. Faute de données suffisantes, le statut de conservation du requin dormeur est inconnu. Des requins dormeurs de 1,5 à 3,5 mètres ont été observés dévorant une carcasse de baleine grise et à proximité d'une autre. A partir de l'observation des traces de morsures, il est déduit que ces requins ont consommé davantage de chair de baleine morte que les autres poissons.



© David Clague - 2004 MBARI

Selon une étude suédoise les traces de morsures sur une carcasse de petit rorqual baleinophile (*Balaenoptera acutorostrata*) dans la mer du Nord attestent de la présence d'une autre espèce de requin. Il pourrait s'agir du requin du Groenland (*Somniosus microcephalus*). L'exploitation historique de ce requin a culminé dans les années 1910. Son huile de foie est recherchée pour ses supposées vertus fortifiantes. Il est aujourd'hui l'objet de prises accidentelles par les chaluts et autres engins de pêche. C'est pourquoi il est désormais considéré comme une espèce en danger d'extinction.

Les myxines

Les myxines (*Myxiniidae*) sont observées par centaines sur les carcasses de baleines, en particulier des espèces de myxines noires (*Eptatretus deani*) et de myxines à tête blanche (*myxine circifrons*). Myxines désigne un groupe uniforme d'environ 60 espèces répertoriées à ce jour habitant les eaux froides et profondes.

Elles sont considérées comme étant parmi les plus primitifs des poissons. Il n'y a pas de différence significative entre un fossile de 300 millions d'années et un spécimen actuel. Leur durée de vie serait de 5 ans et la longueur moyenne est de 60cm. Reparties dans tous les océans, elles vivent jusqu'à 3000 mètres de profondeur - elles peuvent fréquenter les eaux jusqu'à -40m de la surface - et ont développé des capacités surprenantes. Elles sont les seuls poissons connus pour avoir dans le sang le même taux de sel que leur environnement immédiat. En cas d'attaque elles fabriquent à partir de 5 grammes de fibres sèches excrétées et mélangées à de l'eau de mer 20 litres d'une substance visqueuse qui pourrait colmater les branchies des poissons prédateurs. Elles doivent leur nom au grec *musca* (morve). Les myxines se nourrissent de poissons ou mammifères marins morts ou blessés. Un grand nombre de prises non intentionnelles est observé dans les chaluts de bateaux de pêche spécialisés

dans les poissons des grandes profondeurs; elles auraient acquis le réflexe d'aller y chercher des poissons morts ou blessés.

Elles s'installent à l'intérieur des carcasses de baleines où elles peuvent résister plusieurs jours à des taux exceptionnellement élevés de gaz carbonique et de méthane. Les myxines auraient été attirées sur une carcasse au large de la Californie dans un rayon de 0,6 à 0,8km par signaux olfactifs ou autre capteur sensoriel.



Source :
<http://leatherplaza.tripod.com/>

Elles sont consommées dans les pays asiatiques et leur peau sans écailles est utilisée pour la fabrication d'un cuir, dit «cuir de peau d'anguille», notamment au Japon et en Corée du Sud. Les efforts de pêche ont culminé en 1986, aggravés par la perte régulière de plus de 200 casiers par mois qui ont longtemps pratiqué la «pêche fantôme». En Californie, les pêcheurs utilisent du M5-222, un anesthésiant chimique, pour tuer les myxines prises au piège dans les casiers. Les importateurs coréens exigent en effet que les peaux soient exemptes de rayures et de morsures. Les stocks de myxines seraient en régression au large de la Corée et plus généralement en Asie et les industriels locaux cherchent désormais à en importer. Le savoir faire des tanneurs coréens est ensuite exporté dans le monde entier. Faute de données suffisantes le statut de la myxine est inconnu. Par défaut de connaissances et d'indices d'abondance, la pêche dirigée sur plusieurs espèces de myxines risque de les mener à l'extinction.

La limace noire

La limace noire (*Paraliparis bathybius*) est un poisson de la famille des liparidés ou limaces de mer, d'environ 25cm de long, vivant dans les profondeurs marines entre 1.000 et 4.000m. La limace noire se nourrit d'amphipodes, de gastéropodes benthiques et de petites crevettes détritivores qui s'installent rapidement autour des épaves de baleines.



© Natural Environment
research Council and
University of Aberdeen

Poissons liparidés dans la zone hadale, à 7.700 m de profondeur

Certaines espèces tel le *Pseudoliparis amblystomopsis* vivent dans la zone hadale entre 6.000 et 11.000 m. de profondeur et supportent des pressions de 8.000 tonnes par m2. Contrairement à d'autres poissons des eaux profondes, les limaces de mer vivent en groupe et sont très mobiles. Les espèces de la zone hadale sont inféodées à leur habitat à savoir les fosses de

l'Océan Pacifique, la fosse Pérou-Chili, la fosse Kermadec-Tonga et dans le nord-ouest la fosse du Japon. Chacune des espèces est confinée, la dissémination des larves étant freinée par les configurations géologiques.

Deux espèces de la famille des liparidés vivent en symbiose avec le crabe royal doré (*Lithodes aequipinus*) dans les eaux subarctiques (Alaska, Mer de Bering, îles Aléoutiennes). Les chambres branchiales du crabe royal doré procurent aux œufs et larves de limaces des mers un environnement aéré et protégé des prédateurs, sauf des pêcheurs. Des espèces de poissons liparidés et de crabes lithodes, sans plus de précision, ont été repérées autour de carcasses de baleines.

Les grenadiers



© Braby et al. 2007

Grenadier et crabe lithode sur baleine grise.

Les grenadiers sont communément observés sur les sites des épaves baleinières. L'espèce la plus citée est le grenadier abyssal (*Coryphaenoides Armatus*) qui vit autour de 5.000m de profondeur, mais le grenadier des grandes profondeurs (*Coryphaenoides Profundicolus*) (autour de 4.800) et le grenadier californien (*Nezumia Stegidolepis*) (jusqu'à 900m) ainsi que d'autres espèces sans plus de précision de la famille des Macrouridae ont été observés. Ils ne semblent pas se nourrir préférentiellement de la chair, mais plutôt des crevettes, amphipodes et autres invertébrés pionniers de la colonisation de l'épave.

Les poissons des grands fonds sont soumis depuis 40 ans à la pêche par chalut sur l'océan mondial. Pendant les années 1970 certaines espèces comme les empereurs (*Hoplostethus atlanticus*) ou les béryx (*Bericidae*) ont été très sévèrement exploitées et décimées. Ces poissons à croissance lente et à maturité sexuelle tardive associée à un faible taux de fécondité sont très vulnérables à des activités de pêche non contrôlées. La diminution des carcasses de baleines et notamment des individus adultes et bien portants appartenant aux plus grandes espèces comme les baleines bleues (*Balaenoptera musculus*) et les cachalots (*Physeter macrocephalus*) est incontestablement un facteur supplémentaire de pénurie alimentaire pour les poissons de grande profondeur, en premier rang ceux qui sont aujourd'hui soumis à la pêche comme le grenadier de roches qui vit entre 180 et 2.200m de profondeur et dont les stocks sont à des niveaux bas, voire au bord de l'extinction. A noter que le passage des chaluts dans les grands fonds risque de détruire ces oasis biologiques constituées par les carcasses de baleines.

La morue charbonnière

Les morues charbonnières (*Anoplopoma fimbria*) participent activement à cette phase opportuniste selon l'observation continue d'une carcasse de baleine grise (*Eschrichtius robustus*) découverte dans le bassin de Santa Catalina au large de la Californie.

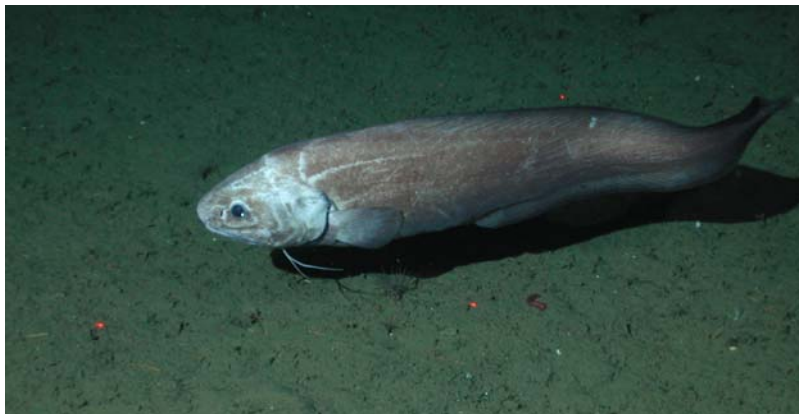
La morue charbonnière est uniquement présente dans l'Océan pacifique. Parvenant à maturité vers 5 ans, sa durée de vie est de 90 ans environ, le spécimen le plus vieux capturé avait 113 ans, et mesure en moyenne 55cm. Elle vit sur les fonds entre 300 et 1800 m. de profondeur. Son régime alimentaire se compose de petits poissons, de vers benthiques et de crustacés planctoniques qu'elle trouve en abondance autour des carcasses de baleines. Ses larves se nourrissent quasi exclusivement de copépodes calanoïdes, un zooplancton présent en grand nombre autour des carcasses. Les recrutements annuels de population de morue charbonnière sont directement dépendants de l'abondance des copépodes.



© Tom Boyden

La pêche de la morue charbonnière avait une valeur estimative de 29 millions de dollars US au début des années 2000, mais le quota annuel de 2.800 tonnes a du être réduit. La plus grande partie de la pêche se fait au chalut et à la palangre. De nombreuses prises accidentelles d'oiseaux ont lieu lors de cette pêche, notamment d'albatros (*Phoebastria albatrus*) qui est menacé d'extinction. Selon quelques témoignages de pêcheurs, des cachalots essaieraient d'attraper les morues charbonnières prises par les hameçons des palangres et sont repoussés par des grenades dissuasives. Au moins un cachalot a été tué par ces pratiques. La plus grosse pêche est faite aux Etats-Unis et au Canada et est exportée en Asie, principalement au Japon.

L'abadèche boulotte



© NOAA/Monterey Bay
Aquarium Research Institute

Photo prise par 2.677m de profondeur.

L'abadèche boulotte (*Specrunculus grandis*) est un autre poisson des grands fonds de la famille des Ophiidiidés. Elle consomme des céphalopodes, des décapodes, des crevettes, des polychètes, des échinodermes, des crustacés planctoniques, autant de ressources alimentaires concentrées autour des carcasses de baleine. Son intérêt commercial serait mineur mais son

nom vernaculaire suggère une fréquentation des filets, des étals et des tables. Elle est présente dans les pêcheries profondes et il est donc probable qu'elle en constitue une prise accessoire régulière. Elle est considérée comme très vulnérable aux actions de pêche.

II – Phase 2

Selon la taille et le poids de l'épave, cette phase peut durer de 4 mois à 5 ans. Après le dépeçage des chairs et tissus mous de la carcasse de baleine gisant sur les fonds marins, les sédiments dans un rayon de 3 mètres sont enrichis par des matières organiques qui s'accumulent comme les miettes d'un festin. En 4 mois, la densité de la macrofaune visible à l'œil nu dépasse 40.000 individus au m², la plus forte densité jamais observée sur les grands fonds océaniques. Cependant, l'enrichissement des sédiments peut être actif au delà de 30 mètres si l'on se réfère au site de la baleine grise de Santa Cruz où, 18 mois après son arrivée sur le sol la densité en nématodes était comparable à celle des zones les plus riches en phytodétritus. Les nématodes sont un maillon essentiel de la vie marine. Ces vers représentent 90% des espèces dans les sédiments sur le plancher océanique. Les épaves de baleines génèrent donc un écosystème et des réseaux trophiques complexes interdépendants et rassemblant des vers, des amphipodes, des décapodes, des échinodermes, des mollusques et des poissons.

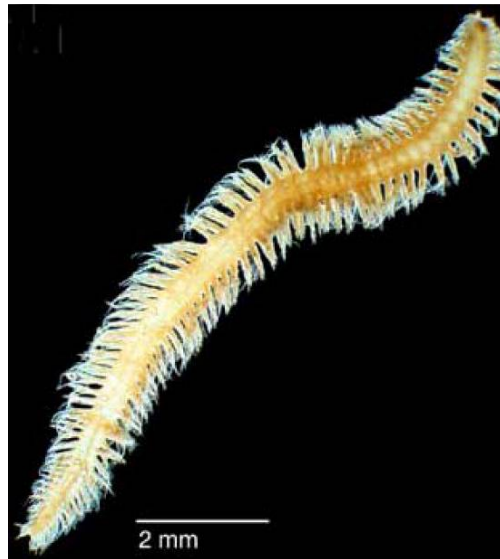
Concombres de mer

Le *Scotoplanes clarki* est visible à des densités de 60 à 90 individus par m² dans les sédiments adjacents aux épaves de baleines. Ils consomment et broient les sédiments et matières organiques, modifient la structure de l'habitat et facilitent l'implantation d'autres espèces. Ce processus évite l'accumulation de matière organique en décomposition. Les concombres de mer sont des agriculteurs. L'espèce courante dans l'Atlantique *Isostichopus badionotus* mesure 20cm de long et transforme 160 grammes de débris océaniques en 24 heures.

Ils sont menacés par la surexploitation pour approvisionner les marchés internationaux d'aliments de luxe ainsi que pour les aquariums et des spécimens pour la recherche biomédicale. Les densités des espèces exploitées en eaux peu profondes sont aujourd'hui de moins d'un individu par m².

Annélides

Entre 1.000 et 1.670m de profondeur, une carcasse de cachalot (*Physeter macrocephalus*) et deux de baleine grise sont colonisées par une espèce jusqu'alors inconnue de vers annélide. L'abondance extraordinaire avec des densités de 8.000 individus au m², formant comme un tapis ondulant jaune à rouge recouvrant les os ou les sédiments et la méconnaissance à ce jour d'un habitat alternatif donnent à penser que le *Vigorniella flokati* est inféodé aux carcasses des grands cétacés dans les grandes profondeurs. Le mécanisme alimentaire de cette espèce reste inconnu mais l'hypothèse favorisée par les scientifiques est qu'il se nourrit de carbone organique dissous produit par les tissus mous et les ossements. Il n'a pas été observé de prédation sur ces colonies mais les *V. flokati* pourraient être les proies des crabes galathées et d'autres invertébrés. Le développement prolifique des larves et leur longévité permettent à l'espèce de se reproduire rapidement sur un site préférentiel existant ou de se projeter grâce à la dispersion planctonique sur d'autres sites à coloniser. Sous la route de migration des baleines grises entre l'Alaska et le Mexique au moins une carcasse reposerait sur les fonds tous les 16km. Les *V. flokati* et leurs congénères pourraient être grâce à leur dynamisme et à leur spécialisation parmi les constructeurs d'un corridor biologique unique, une sorte de trame biologique benthique qui relierait tous les sites d'immersion profonde de carcasses de baleines.



© V. flokati- Dahlgren et al. 2004

Une autre espèce annélide baleinophile (*Vryenckoekia balaenophilia*) a été découverte sur les mêmes carcasses de baleine grise. D'une longueur de 2,5cm, ce ver nageur entouré d'une cinquantaine d'antennes appartient à un genre qui n'est généralement pas adapté aux abysses, à l'exception notable du *S. methanicola* identifié sur un suintement froid dans le Golfe de Mexico.

Osedax

Plus surprenant, des espèces d'un genre jusqu'alors inconnu de vers consomment les protéines et les huiles des os. Il s'agit des *Osedax*, les mangeurs d'os. Le squelette d'une baleine de 40 tonnes contient entre 2.000 et 3.000kg de lipides. Enracinées comme des fleurs de 2cm de long sur leur substrat, elles sont aidées dans leur processus nutritionnel par des colonies de bactéries spécialisées dans la dégradation des composés organiques complexes. Cette symbiose originale assure la robustesse de l'espèce, son abondance, une forte capacité de reproduction et s'avère particulièrement efficace. Elle illustre le rôle important des baleines à la fin de leur cycle de vie dans la protection et l'extension de la biodiversité. Cette raffinerie abyssale de protéines et de lipides associant un maître d'œuvre et des sous-traitants démontre une fois de plus le potentiel extraordinaire des baleines et la complexité de leurs utilités.



© Adrian Glover- Osedax mucofloris

A ce jour 5 espèces d'*Osedax* ont été identifiées sur des carcasses et une dizaine d'autres sont supposées appartenir au même genre.

Une nouvelle espèce *Osedax mucofloris* du genre *Osedax* a été découverte en août 2004 sur une vertèbre de petit rorqual (*Balaenoptera acutorostrata*), 9 mois après son immersion expérimentale au large de la Suède par 125m de profondeur.

Les Crabes



© NOAA/Monterey Bay Aquarium Research Institute

Crabe galathée (*Munidopsis sp.*) à 1.400 mètres de profondeur

Plusieurs espèces de crabes galathée (famille des Galatheidae) principalement du genre de *Munidopsis* ont été observées sur les squelettes. Elles se nourrissent de fragments comestibles d'animaux morts ou de débris laissés par d'autres animaux. Au moins 16 espèces de *Munidopsis* sont connues vivant sur les sources hydrothermales ; une nouvelle espèce remarquable a été découverte en 2005, la galathée yéti (*Kiwai hirsuta*) à 2.500m de profondeur. Elle est supposée être carnivore et nécrophage. Cette galathée de 15cm en moyenne a la particularité d'avoir des pilosités qui abritent de nombreuses bactéries filamenteuses. Le rôle de ces bactéries n'est pas encore connu. La présence des galathées près des sources hydrothermales et des carcasses de baleines illustre l'analogie entre les deux écosystèmes.

Le crabe des neiges (nom commercial).

Les 4 espèces connues du genre *Chionoecète* vivent dans la mer de Bering. Ils se nourrissent de vers, de gastéropodes et de fragments de poissons. Ils sont consommés par les poissons de fond et les humains. Après les excès de la pêche entre 1970 et 1991 où la prise a atteint 150.000 tonnes, un plan de restauration a été mis en œuvre par les Etats-Unis. Aujourd'hui les indices d'abondance sont faibles et la pêche est cantonnée à 30.000 tonnes par an. Les crabes participent au « nettoyage » ultime.



© www.morning-earth.org

Le crabe des neiges sur la plaine abyssale

A la fin de cette phase, il ne reste que le squelette de la baleine, entièrement curé.

III – Phase 3

Les ressources en sulfure des os déclenchent l'implantation de colonies de bactéries spécialisées autonomes ou en symbiose avec les moules, les mollusques, et les vers vestimentifères. C'est l'ère du soufre et du « sulphur loving ». Quand il s'agit d'os robustes et calcifiés de baleines dans la force de l'âge et prospères, la phase sulfophile dure 40 à 80 ans. Elle est caractérisée par plusieurs éléments clés :

- 1- des tapis de bactéries spécialisées dans la chimie du soufre couvrant la surface des os, les pores et les espaces interstitiels,
- 2- des populations importantes de moules abritant des bactéries sulfophiles et s'en nourrissant,
- 3- des assemblages très riches supérieurs à 30 000 individus composés de bivalves, d'amphipodes, de polychètes, de patelles, de gastéropodes et de crustacés.

De nombreux gastéropodes sont carnivores et ont été observés se nourrissant des bivalves. Il y aurait sur la phase squelette au moins trois niveaux de chaînes alimentaires. Les bivalves, polychètes et gastéropodes, dont certaines espèces étaient jusqu'alors inconnues tel le *Cocculina craigsmithi*, représentent la majorité des espèces présentes à ce stade. Le *Cocculina craigsmithi* rend hommage à Craig Smith, chercheur à l'Université de Hawaii qui depuis 1987 s'attache à mettre en valeur la richesse et l'intérêt pour la biodiversité des carcasses de baleines.



© Fujiwara et al. 2007

Adipicola pacifica, bivalve à des densités de 100 000 individus/ m² sur un squelette de cachalot

Les biocénoses sur les squelettes de baleines gisant sur les grands fonds et autour sont remarquablement riches en diversité et en densité. Avec une moyenne de 185 espèces, les squelettes de baleine développent un écosystème durable. Une trentaine d'espèces sont communes aux autres écosystèmes réducteurs de soufre que sont les sources hydrothermales des abysses ou les suintements froids, ce qui encourage les scientifiques à construire des passerelles entre les phénomènes géologiques que sont les sources profondes et les phénomènes biologiques que sont les assemblages de biodiversité autour de « la deuxième vie » des baleines. Des annélides (*B. guaymamensis*) et des bactéries sulfite réductrices (*Beggiatoa sp*) – les premières se nourrissant des secondes- ont été décrites à la fois sur les sources hydrothermales et sur une carcasse de baleine grise distantes de 1.900 km. Un ver

tubicole vestimentifère analogue à ceux qui se développent dans les sources hydrothermales soufrées, l'*Escarpia spicata* a aussi été observé en 1998 sur une carcasse de baleine grise. Ces découvertes facilitent l'émergence d'une théorie d'essaimage d'espèces entre les deux milieux.

Les vestiges d'assemblages sulfophiles relevés sur des fossiles de baleine datant de plus de 30 millions d'années témoignent de la pérennité de ce mécanisme de recyclage et de valorisation de l'hydrogène sulfuré.

IV – Phase 4

Des organismes suspensivores comme les crinoïdes, les cténophores, et les cnidaires s'installent enfin sur les vestiges des os, profitant du renforcement de l'écoulement des eaux. Une nouvelle espèce d'anémone de mer a été identifiée en 2007 sur un os de baleine grise. Ces récifs naturels peuvent persister pendant un siècle.

Conclusion

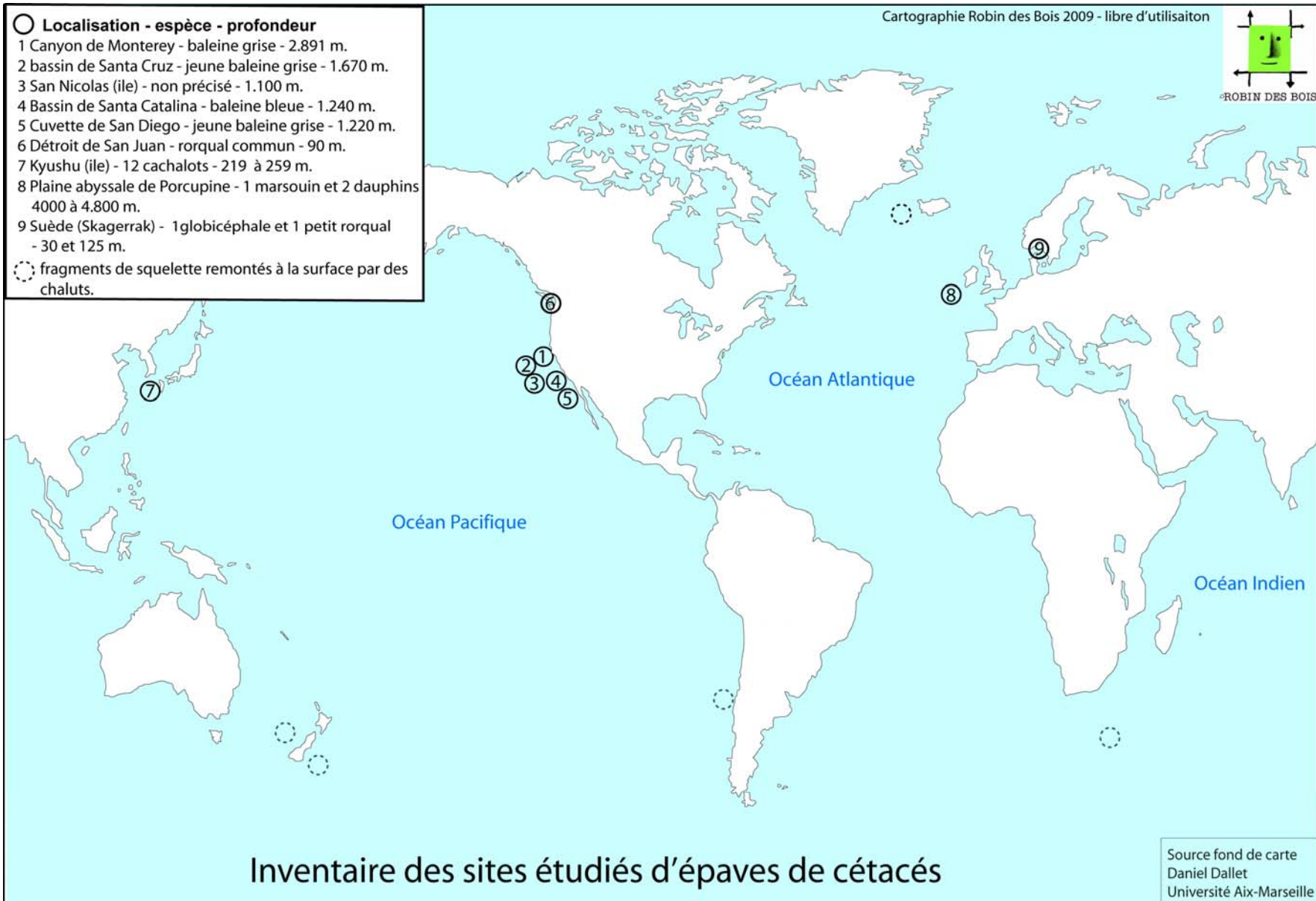
Les baleines après leur cycle de vie offrent à la biodiversité marine depuis les bactéries jusqu'à la macrofaune benthique des ressources importantes et un habitat persistant. Les teneurs en gaz carbonique, en méthane des carcasses et en sulfure du squelette obligent des espèces microbiennes ou de mégafaune adaptées à transformer ce milieu hostile en écosystème durable structuré par un réseau de chaînes alimentaires multiples.

Toutes les espèces observées en site sont différentes de celles qui sont présentes dans l'environnement proche des reliques des cétacés. L'écosystème baleinier présente des analogies chimiques, biologiques et trophiques avec l'écosystème des sources profondes hydrothermales et des suintements froids. Les baleines participent ainsi à l'implantation et à la dissémination dans l'océan mondial de processus chimiques et d'espèces primaires qui sont le maillon initial de la vie au fond des océans et du recyclage des nutriments en provenance des eaux de surface. A ce compte, la répartition des carcasses de baleines doit faire partie du plan de restauration des océans et de la biodiversité.

Recommandation

Robin des Bois apprécie les efforts réalisés par la Suède, les Etats-Unis et le Japon pour lester et immerger dans leur intégrité des cétacés morts et par la suite observer l'évolution des écosystèmes ainsi créés. Les récifs naturels que constituent les baleines et autres cétacés doivent être protégés des actions humaines destructrices.

La France qui revendique le deuxième domaine maritime international est absente de ces recherches et de cette perspective qui révèlent des contributions positives et uniques des baleines à la biodiversité et à la régulation des espèces marines y compris commerciales. Robin des Bois souhaite que les moyens techniques et scientifiques détenus par la France dans le domaine des grandes profondeurs océaniques et de la cétologie soient mobilisés pour mieux connaître et mettre en valeur le rôle et le réseau des récifs naturels que les baleines construisent au fond des mers sous les routes de migration et les lieux de rassemblement.



Bibliographie

Allison, P.A., SMITH, C.R., Kukert, H., Deming, J.W., Bennett, B.A. 1991 Deep-water taphonomy of vertebrate carcasses: a whale skeleton in the bathyal Santa Catalina Basin. *Palaeoecology* 17(1): 78-89.

Baco, A.R., Smith, C.R. 2003. High species richness in deep-sea chemoautotrophic whale skeleton communities. *Marine ecology progress Series* 260:109-114.

Bennett, B. A., Smith, C.R., Glaser, B., Maybaum, H.L. 1994. Faunal community structure of a chemoautotrophic assemblage on whale bones in the deep northeast Pacific Ocean. *Marine Ecology Progress Series* 108: 205-223.

Braby, C.E., Rouse, G.W., Johnson, S.J., Jones, W.J., Vrijenhoek, R.C. 2007. Bathymetric and temporal variation among *Osedax* boneworms and associated megafauna on whale-falls in Monterey Bay, California. *Deep-Sea Research I* 54 (2007) 1773- 1791.

Dahlgren, T.G., Glover, A.G, Baco, A., Smith, C.R. 2004 Fauna of whale falls: systematics and ecology of a new polychaete (Annelida: Chrysopetalidae) from the deep Pacific Ocean. *Deep-Sea Research I* 51: 1873-1889.

Dahlgren, T.G., Wiklund H., Källström, B., Lundälv, T. Smith, C.R. , Glover, A.G. 2006. A shallow-water whale-fall experiment in the north Atlantic. *Cah. Biol. Mar.* 47: 385-389.

Debenham, N.J., Lamshead, P.J.D., Ferrero, T.J., Smith, C.R., 2004 The impact of whale falls on nematode abundance in the deep sea. *Deep-Sea Research I* 51: 701-706.

Feldman, R.A., Shank, T.M., Black, M.B., Baco, A.R., Smith, C.R., Vrijenhoek, R.C. 1998. Vestimentiferan on a whale fall. *Biological Bulletin* 194: 116- 119.

Fujiwara, Y., Kawato, M., Yamamoto, T., Yamanaka, T. Sato-Okoshi, W., Noda, C., Tsuchida, S., Cubeloi, S.S., Sasaki, T, Jacobsen, K., Kubokawa, K., Fujikura, K., Maruyama, T., Furushima, Y., Okoshi, K., Miyake, H., Miyazaki, M., Nogi, Y., Yatabe, A., Okutani, T. 2007. Three- year investigations into sperm whale-fall ecosystems in Japan. *Marine Ecology* 28 (2007) 219-232.

Glover, A.R., Källström, B., Smith, C.R., Dahlgren, T.G. 2005. World- wide whale worms? A new species of *Osedax* from the shallow north Atlantic. *Proceedings of the Royal Society* 272, 2587-2592.

Goffredi, S.K., Paull, C.K., Fulton- Bennett, K., Hurtado, L.A., Vrijenhoek, R.C. 2004. Unusual benthic fauna associated with a whale fall in Monterey Canyon, California. *Deep- Sea Research I* 51: 1295- 1306.

Jones, E.G., Collins, M.A., Bageley, P.M., Addison, S., Priede, I.G. 1998. The fate of cetacean carcasses in the deep sea: observations on consumption rates and succession of scavenging species in the abyssal north-east Atlantic Ocean. *Proceedings of the Royal Society* 265, 1119-1127.

Pjeijel, F., Rouse, G.W., Ruta, C., Wiklund, H., Nygren, A. 2008. *Vrijenhoekia balenophilia*, a new hesionid polychaete from a whale fall off California. *Zoological Journal of the Linnean Society* 152, 625-634.

Smith, C.R. 2003. Bigger is better: the roles of whales as detritus in marine ecosystems. In Estes, J., Brownwell, R., Doak, D., and Williams, T. *Whales, Whaling, and Ocean Ecosystems*. UC Press.

Smith, C.R., Baco, A.R. 2003 Ecology of whale falls at the deep sea floor. *Oceanography and Marine Biology, annual review 2003*.

Smith, C.R., Baco, A.R., Glover, A.G. 2002. Faunal succession on replicate deep-sea whale falls: time scales and vent-seep affinities. *Cah. Biol. Mar.* 43: 293-297.

Smith, C.R., Maybaum, H.L., Baco, A.R., Pope, R.H., Carpenter, S.D., Yager, P.L., Macko, S.A., Deming, J.W. 1998. Sediment community structure around a whale skeleton in the deep Northeast Pacific: macrofaunal, microbial and bioturbation effects. *Deep Sea Research II* 45: 335- 364.

Directeur de la publication :

Jacky Bonnemains

Rédaction, documentation, iconographie, cartographie

Emilie Courtin, Charlotte Nithart,
Christine Bossard, Leslie Del Angel, Rachel Downey,
Michelle Johnson, Kerry Sheehan

Robin des Bois

Association de protection de l'Homme et de l'environnement

Depuis 1985 / Since 1985

14, rue de l'Atlas 75019 Paris – France

Tél : 33 1 48 04 09 36 – Fax : 33 1 01 48 04 56 41

contact@robindesbois.org

www.robindesbois.org

Première édition juin 2009