

museum



service éducatif
15.10.09 > 29.08.10

Baleines & dauphins

Muséum des Sciences naturelles
Rue Vautier 29 - 1000 Bruxelles
www.sciencesnaturelles.be

Dossier didactique

Table des matières

1. Pour une visite réussie...	p 3
Introduction à l'exposition « Baleines et dauphins »	
Salle des baleines - collections permanentes du Muséum	
Encadrement éducatif	
Informations pratiques	
2. Plan	p 5
3. Parcours dans l'exposition	p 6
zone 1 : Origine et évolution	p 6
zone 2 : Adaptations à la vie aquatique : comme un mammifère dans l'eau	p 8
zone 3 : Les menaces actuelles	p 13
zone 4 : Belgique et cétacés	p 15
Fin de parcours	p 15
4. Activités	p 16
5. Annexes	p 17
▶ L'UGMM	p 17
▶ La Belgique et la conservation des cétacés au niveau international	p 18
▶ Evolution des cétacés	p 20
6. Bibliographie	p 22

1. Pour une visite réussie...

► Introduction à l'exposition *Baleines et dauphins*

Notre nouvelle exposition vous propose un plongeon dans le monde des cétacés, ces fascinants mammifères marins à la fois méconnus et menacés. *Baleines et dauphins*, bien sûr, mais aussi cachalots, marsouins et orques vous proposent d'effectuer quelques brasses en leur compagnie.

Quatre chapitres rythment cette présentation : les origines et l'évolution des cétacés; leur mode de vie et en particulier les adaptations qui ont accompagné le retour de ces mammifères terrestres vers le milieu aquatique ; les menaces qu'ils doivent affronter dans un milieu de plus en plus influencé par l'homme et, pour finir, un gros plan sur les espèces vivant au large de la côte belge.

Pour illustrer le monde des cétacés de la plus belle et la plus passionnante des manières, *Baleines et dauphins* mélange la présentation de spécimens authentiques et les dispositifs muséographiques les plus modernes. Vous verrez d'extraordinaires fossiles de « baleines à pattes », des squelettes et des crânes de nombreuses espèces, des échantillons conservés en alcool au côté de modèles sculptés à taille réelle, de films, d'images et de sons, de maquettes et d'animations audiovisuelles. Votre participation active est également stimulée par la présence de nombreux modules interactifs : identifier la nourriture de différentes espèces et identifier leurs chants, comparer vos performances en apnée avec celles des cachalots, comparer la radiographie de votre bras et celle d'un dauphin, autopsier un marsouin et diagnostiquer les causes de sa mort... vous aurez également l'occasion de participer au débat sur la chasse à la baleine et de donner votre avis sur le sujet grâce à un système de vote électronique.

Baleines et dauphins est une réalisation du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris. Elle a été augmentée d'une partie traitant des cétacés de la côte belge scénarisée et produite par le service de muséologie et la cellule multimédia du Muséum des Sciences naturelles sous les auspices de l'UGMM, le département du Muséum spécialisé dans l'étude de la mer du Nord.

En terme de public, *Baleines et dauphins* est accessible aux élèves de primaire aussi bien que de secondaire ou plus âgés. Tous les textes sont en français et néerlandais.

► Salle des baleines - collections permanentes du Muséum

Accessible - ainsi que toutes les autres salles du Muséum - avec votre ticket pour l'exposition, la salle des baleines se situe au dernier étage de notre bâtiment. Elle abrite une collection remarquable de squelettes : cachalot gigantesque, dugongs, morses et phoques du Groenland ainsi que la baleine pygmée, espèce rarissime dont seuls six exemplaires sont exposés à travers le monde.



La salle des baleines

► Encadrement éducatif

Le service éducatif du Muséum vous propose trois formules d'accompagnement pour votre classe :

► ► Raconte-nous...

« Pourquoi les baleines ne mangent que les petits poissons »

Un conte inspiré de Rudyard Kipling sert d'introduction à un examen de l'anatomie des baleines, en insistant sur leurs caractéristiques de mammifères : une peau et non des écailles, des nageoires qui ressemblent à nos bras, une queue qui n'est pas soutenue par des os. L'animateur explique aussi la différence entre baleines à dents et baleines à fanons ainsi que les régimes alimentaires des cétacés.

Public : M3 – P2

Durée : 1 H

1 guide / 15 enfants

► ► Animation « Baleines et dauphins »

Une visite résumée de l'exposition complétée par une série d'observations de spécimens (fanons, mâchoire), un puzzle de l'anatomie des cétacés et des expériences en laboratoire : pourquoi une baleine flotte... et étouffe si elle s'échoue ; comment les mysticètes filtrent-ils leur nourriture...

Public : P2 – P6

Durée : 2 H

1 animateur / 20 participants

► ► Visite Guidée « Exposition Baleines et dauphins »

La visite guidée est un exercice d'observation dirigée permettant d'aller droit à l'essentiel tout en s'adaptant au niveau et aux attentes de l'auditoire. Nos guides sont des spécialistes des sciences naturelles. Leurs commentaires vous feront encore mieux apprécier tout le merveilleux du monde des cétacés.

Public : à partir de P3

Durée : 1 H 15'

1 guide / 15 participants

► Informations pratiques

► ► Accès

Muséum : rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles

Zone de débarquement et embarquement pour autobus (scolaires) : Chée de Wavre 260, B-1050 Bruxelles

Train : Gare de Bruxelles-Luxembourg (5-10 min. à pied)

Métro : ligne 1, arrêt Maalbeek - Ligne 2 arrêt Trône (15 min. à pied.)

Bus : STIB 34 et 80 arrêt Muséum (à 2 min.) - 38 et 95 arrêt Idalie (à 5-10 min.)

► ► Horaires d'ouverture

L'exposition *Baleines et dauphins* est accessible du 14 octobre 2009 au 29 août 2010

Du mardi au vendredi : 9h30 à 17h00

Samedi, dimanche et vacances scolaires belges : 10h00 à 18h00

Jours de fermeture : tous les lundis (y compris les périodes de vacances scolaires), le 25 décembre, le 01 janvier, le 01 mai.

2. Plan



3. Parcours dans l'exposition

L'exposition *Baleines et dauphins* comprend quatre chapitres correspondant à autant de zones à explorer:

La première zone raconte les origines et l'évolution des baleines et dauphins depuis 50 millions d'années.

La seconde zone est consacrée au mode de vie des cétacés et aux adaptations à la vie aquatique que ces animaux ont développées.

La troisième zone concerne les menaces qui pèsent sur ce groupe de mammifères marins, maillon capital de la biodiversité.

La quatrième zone se focalise sur les espèces de la mer du Nord face à la côte belge et le travail de recherche scientifique qui est effectué sur les individus échoués.

► Zone 1 : Origine et évolution

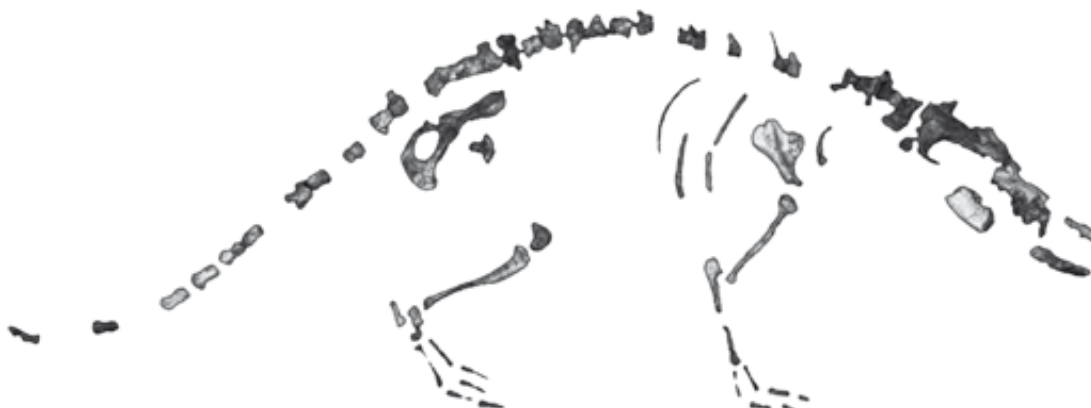
► ► 1.1. À la conquête des mers

De tous les mammifères, les cétacés sont ceux qui ont évolué de la façon la plus spectaculaire. Leur ancêtre était un animal terrestre, un ongulé, dont les descendants se sont progressivement adaptés à la vie aquatique. Les grandes étapes de cette évolution sont aujourd'hui connues et l'on sait que les plus proches parents actuels des cétacés sont les hippopotames. Cependant, l'arbre généalogique est loin d'être complet : de nombreux fossiles et de nouvelles parentés restent à découvrir...

Il y a 65 millions d'années, 75% des espèces disparaissent de la planète. L'extinction des grands reptiles marins offre aux survivants l'opportunité de coloniser le milieu aquatique. Il y a 55 millions d'années, sur les rivages de la mer de Téthys, à hauteur de l'actuel Pakistan, des ongulés partent à la conquête de ce nouvel habitat : ce sont les premiers cétacés, les archécètes.

👍 À ne pas manquer

- Animation vidéo retraçant le passage des archécètes de la terre ferme à la mer
- Trois squelettes remarquables illustrant l'évolution anatomique des archécètes
- *Pakicetus attockii* (50 Ma). C'est le plus ancien archécète connu à ce jour. Il est encore terrestre mais possède des moeurs semi-aquatiques. Il vit près des fleuves, non loin de la mer de Téthys, où il complète son menu de quelques poissons et invertébrés aquatiques. La structure particulière de son oreille interne, adaptée à percevoir les sons en milieu aquatique, a permis d'établir sa parenté avec les cétacés actuels.
- *Ambulocetus natans* (48 Ma). Le «cétacé marcheur qui nage» est la forme intermédiaire par excellence entre les mammifères terrestres et les cétacés actuels. Ce carnivore, vraisemblablement à fourrure, possède 4 pattes palmées. Il est amphibie mais son milieu de prédilection est aquatique : il s'y déplace comme une loutre marine en repoussant l'eau avec ses pattes arrière très développées. Il chasse le long des côtes et revient sur terre pour se reproduire.
- *Dorudon atrox* (38 Ma). *Dorudon* est un cétacé totalement inféodé au milieu aquatique. Ses pattes arrière sont atrophiées et ses membres antérieurs sont transformés en palettes natatoires. Il se déplace comme les cétacés modernes grâce aux mouvements verticaux de sa nageoire caudale.



Pakicetus attockii

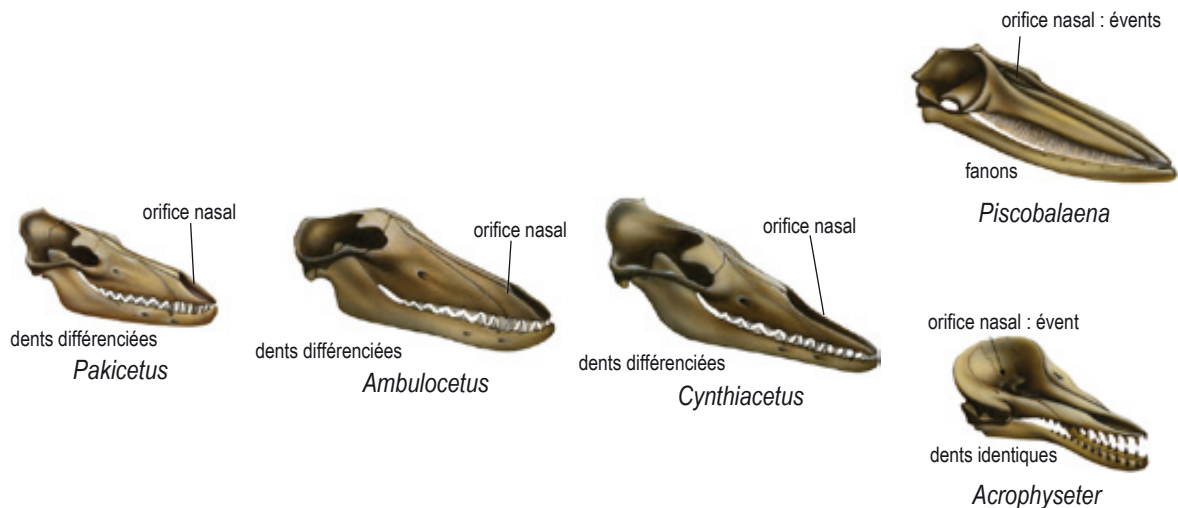
► ► 1.2. D'une tête à l'autre

En observant les crânes des différents archéocètes, on constate le recul progressif des narines, les « événements », sur le sommet de la tête. Cette adaptation rend possible la respiration en surface sans sortir la tête de l'eau. Au cours de cette évolution, les deux événements fusionnent en un seul chez les cétacés à dents.

Parallèlement au recul des narines, la mâchoire des archéocètes évolue en fonction du type d'alimentation. Les dents, encore très différenciées chez *Pakicetus*, deviennent peu à peu toutes semblables chez les odontocètes. Les premiers mysticètes, apparus il y a 38 millions d'années, possèdent également des dents. Ces baleines à dents ne disparaîtront totalement qu'il y a environ 25 millions d'années pour laisser place aux baleines à fanons que nous connaissons aujourd'hui.

👍 À ne pas manquer

- Panneau illustrant l'évolution du crâne des cétacés (voir ci-dessous) : recul des narines sur le sommet du crâne et « dé-spécialisation » des dents qui deviennent toutes uniformes (*Acrophyseter*). Chez les mysticètes récents (*Piscobalaena*), les dents disparaissent et sont remplacées par des fanons, sortes de peignes cornés d'origine dermique comme les ongles ou les sabots, suspendus à la mâchoire supérieure.



► ► 1.3. De la marche à la nage

Il est a priori difficile d'établir une parenté entre la patte antérieure de *Pakicetus* et la « nageoire » pectorale d'une baleine ou d'un dauphin actuel. Après des millions d'années d'évolution, le membre antérieur des cétacés n'est plus doté d'un coude articulé ; les doigts se sont allongés, à l'exception du pouce qui tend à disparaître chez quelques espèces. Pourtant, malgré ces importantes modifications, la « nageoire » d'un cétacé est construite sur le même schéma que le membre antérieur de n'importe quel autre mammifère.

Les pattes arrière et le bassin, eux, régressent peu à peu jusqu'à leur quasi-disparition. Chez les cétacés actuels, ne subsiste que le bassin, très réduit, qui soutient, chez le mâle, le muscle rétracteur du pénis. Il arrive encore, exceptionnellement, que des baleines ou des dauphins naissent avec des pattes arrière atrophiées, résurgence héréditaire de leurs lointains ancêtres.

👍 À ne pas manquer

- Comparaison des membres des trois squelettes *Pakicetus*, *Ambulocetus* et *Dorudon*. Particulièrement remarquable : la très nette atrophie des membres postérieurs et de la ceinture pelvienne chez *Dorudon*.
- Module interactif : comparaison entre les membres antérieurs d'un dauphin (palette natatoire), d'un cochon et d'un homme. La même structure de base est conservée chez les trois espèces de mammifères.
- Photo d'un dauphin « à quatre nageoires ». Cette curiosité anatomique est due à une mutation qui permet au patrimoine génétique ancestral de s'exprimer, alors qu'il est normalement oblitéré chez les dauphins modernes.



Atrophie des membres postérieurs et de la ceinture pelvienne

Dorudon

► ► 1.4. Le chemin de l'hydrodynamisme

Les cétacés ont un physique idéal pour fendre les flots : un corps en torpille, une peau presque complètement débarrassée de poils et aucun organe externe pour freiner leur progression. Chez eux, pas d'oreilles qui traînent ; testicules, pénis ou mamelles sont bien rangés dans des replis de peau. Une couche de graisse se développe pour limiter les pertes de chaleur en isolant le corps des basses températures.

L'ensemble de la colonne vertébrale se modifie : les vertèbres caudales s'arrondissent permettant ainsi une plus grande mobilité de la queue qui constitue un puissant propulseur ; les vertèbres cervicales se raccourcissent, jusqu'à se souder chez certains cétacés, maintenant la tête dans l'axe de la colonne pendant la nage.



Un corps en torpille !

👍 À ne pas manquer

- Echantillon de peau et graisse en alcool. On peut observer la pilosité résiduelle.
- Comparaison des vertèbres cervicales et de la queue chez le cachalot pygmée et le cochon

► Zone 2 : Adaptations à la vie aquatique : comme un mammifère dans l'eau

Comment vivre dans l'eau quand on est un mammifère ? Pour des animaux terrestres le défi est de taille mais, au cours de leur passage vers le milieu aquatique, les cétacés ont subi de multiples modifications. Cette partie de l'exposition aborde les adaptations et comportements liés à :

- l'alimentation
- la plongée et la respiration
- la nage
- les sens : ouïe et écholocation, vue, toucher
- la reproduction et les soins aux petits

► ► 2.1. Manger, avec ou sans dents

Les scientifiques répartissent les 80 espèces de cétacés actuels en « baleines à dents », les odontocètes, et « baleines à fanons », ou mysticètes. Dans les premières, on trouve les cachalots, mais aussi toutes les espèces de dauphins et de marsouins. Parmi les baleines à fanons, on compte les espèces les plus grandes : baleine bleue (rorqual bleu), baleine à bosse, baleine franche, rorqual commun.

On devrait limiter l'utilisation du mot « baleine » à ces dernières, mais le français commun désigne de nombreuses espèces d'odontocètes sous le vocable « baleine » : baleine tueuse (orque), baleine à bec (hyperoodon). Moby Dick, la « baleine blanche » poursuivie par le capitaine Achab, était un cachalot.

👍 À ne pas manquer

- Interactif pour s'exercer à reconnaître les baleines à dents et les baleines à fanons

▶▶▶ 2.1.1. Filtrer avec des fanons



Malgré leur taille gigantesque, les baleines se nourrissent de petites proies : du krill ou des petits poissons qu'elles piègent à travers leurs fanons. Ces « peignes » peuvent faire penser à une moustache, « *mystax* » en grec, ce qui a valu aux baleines leur nom de mysticètes. Fixés sur la mâchoire supérieure, ils sont composés de kératine comme nos ongles ou nos cheveux. Leur nombre, leur couleur et leur longueur varient en fonction des espèces. C'est aussi le cas pour la technique de filtration.

Par exemple, les baleines franches, reconnaissables à leur tête massive munie d'une mâchoire arquée portant de très longs fanons avancent lentement gueule ouverte dans les nuées de proies à proximité de la surface. L'eau s'engouffre puis est filtrée latéralement par les fanons.

Les rorquals et la baleine à bosse ont de petits fanons mais sont capables d'engloutir d'immenses quantités d'eau chargée de nourriture grâce aux sillons de leur gorge qui agissent comme les soufflets d'un accordéon. En se dépliant, ils forment une gigantesque poche qui s'étend depuis la mâchoire jusqu'au nombril. L'eau est ensuite expulsée à travers les fanons qui retiennent les proies. La baleine bleue peut ainsi engloutir jusqu'à quatre tonnes de krill par jour !

La baleine grise se nourrit de krill et de petits poissons en pleine eau mais dispose aussi d'une technique originale pour capturer les petits crustacés, vers marins ou mollusques enfouis dans le sable. Pour les déloger, elle nage au fond de la mer, couchée sur le flanc, et aspire les sédiments avec le côté droit de sa gueule. Elle expulse ensuite l'eau et la boue très fine à travers les fanons du côté opposé où les proies restent piégées.

👍 À ne pas manquer

- Tête de baleine franche en résine, grandeur nature. Observez l'implantation des fanons sur la mâchoire supérieure uniquement.
- Loupe binoculaire pour l'observation du « krill ». Le krill est composé de différentes espèces de petits crustacés qui se rassemblent en essaim et constituent une nourriture essentielle pour les baleines.
- Animation vidéo sur la filtration
- Vitrites avec différents types de fanons : fanons de baleine franche, fanons de rorqual commun



Fanons du mégaptère ou baleine à bosse

▶▶▶ 2.1.2. Saisir à pleines dents



Les odontocètes (du grec « *odontos* », dent et « *ketos* », baleine) n'ont pas de fanons mais des dents, toutes identiques. On en compte une seule paire chez les baleines à bec mais jusqu'à 250 chez le dauphin à long bec. Elles ne permettent pas de mastiquer mais seulement de capturer et immobiliser les proies qui seront ensuite aspirées.

Au menu des odontocètes ? Principalement des poissons et des calmars. Ces derniers, avec leurs cousins, les seiches et les poulpes, constituent les proies quasi exclusives des cachalots, dauphins de Risso, globicéphales et baleines à bec. Ces espèces sont armées de peu de dents et avalent les calmars en les aspirant entiers. Les orques méritent, elles, une mention spéciale pour leur opportunisme : elles chassent les proies les plus accessibles et les plus abondantes. Les groupes « errants » se régalent d'oiseaux de mer, de manchots ou même de baleines. Certaines orques arrivent à se saisir de jeunes éléphants de mer qui se sont imprudemment approchés de la rive.

Dans leur quête de nourriture, les orques comme d'autres espèces de dauphins sont capables de coopérer avec des congénères. En haute mer, les cétacés concentrent les poissons en les encerclant ou en les poussant vers la surface tandis que, près des côtes, ils peuvent rabattre les bancs contre la berge. Les grands dauphins vont même jusqu'à se jeter sur le rivage pour saisir leur butin !



Un odontocète : le dauphin d'eau douce

Si la plupart des odontocètes chassent à vue, pour certains comme les dauphins côtiers et les dauphins d'eau douce, la chasse en eaux troubles exige un système de détection des poissons et crustacés dissimulés dans la vase : un sonar efficace. La capture est assurée par un long rostre équipé de dents pointues. Des dauphins ont même été observés la tête enfoncée jusqu'aux yeux dans le sable !

👍 À ne pas manquer

- Module-jeu « Qui mange quoi ? » chez les odontocètes
- Moulage grandeur nature d'orque. Observez les dents nombreuses et toutes de forme conique, adaptées à la capture des proies.
- Crânes de grand dauphin et dauphin de La Plata
- Demi crâne d'orque

► ► 2.2. Nager - une vie entre air et eau

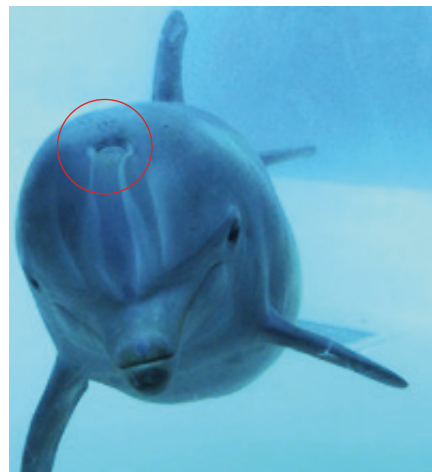


Les cétacés sont capables de remarquables performances de plongée. Leurs exploits sont d'autant plus étonnants qu'ils possèdent des poumons comme les autres mammifères et qu'ils doivent revenir régulièrement respirer en surface. Leur vie est ainsi rythmée par un va-et-vient permanent entre air et eau.

Les poumons des cétacés sont plus petits que les nôtres comparativement à leur taille, mais bien plus efficaces. Lors de leur bref passage en surface, baleines et dauphins renouvellent en une seule inspiration 90% de leur air contre 20% pour la plupart des mammifères terrestres. En comparaison avec l'homme, les cétacés stockent moins d'oxygène dans leurs poumons mais beaucoup plus dans leur sang et leurs muscles. Avec un volume sanguin 2 à 3 fois supérieur à celui de mammifères terrestres, ils disposent d'une très grande quantité d'oxygène pour plonger vers les profondeurs. Leur rythme cardiaque peut également ralentir de 60 à 80% tout en privilégiant l'alimentation en oxygène du cœur et du cerveau.

Ainsi, baleines et dauphins n'ont aucune difficulté à rester sous l'eau plus de 20 minutes. Le cachalot est le maître incontesté de la discipline ; lorsqu'il est en quête de calmars, il peut plonger pendant plus de deux heures et descendre jusqu'à 3000 mètres !

Chez les cétacés, les événements sont l'équivalent de nos narines. Ils sont situés sur le sommet du crâne : très pratique pour venir respirer en surface sans devoir sortir toute la tête de l'eau. Les événements sont en position fermée naturellement et c'est l'animal qui en commande l'ouverture en contractant ses muscles. Lorsqu'il émerge, le cétacé expulse de l'air mélangé à de la vapeur d'eau, de l'eau de surface et des gouttelettes de mucus provenant de son conduit nasal. Contrairement à l'idée reçue, ce n'est donc pas un jet d'eau mais un souffle qui jaillit des événements de la baleine.



Event du grand dauphin

👍 À ne pas manquer

- Module interactif de comparaison des performances de l'homme et des cétacés en apnée
- Animation vidéo sur le cachalot en plongée
- Moulages des événements d'une baleine (ouverts et fermés) et dispositif mécanique expliquant l'ouverture et la fermeture de l'événement unique d'un dauphin

▶▶ 2.3. Profilés pour nager



Les cétacés ont un profil efficace qui permet de fendre les flots avec une dépense minimale d'énergie : un corps fuselé, une peau glabre - ou presque - et pas d'organes externes proéminents.

Leur propulsion est assurée par une nageoire caudale très musclée. En effectuant des mouvements de bas en haut – et non de gauche à droite comme chez les poissons – elle propulse l'animal vers l'avant. Elle permet aussi aux cétacés de réaliser d'incroyables acrobaties : la baleine à bosse mâle peut projeter ses 50 tonnes hors de l'eau avec une étonnante facilité !

Malgré cela, les cétacés ne sont pas les premiers au classement des nageurs les plus rapides. Difficile bien sûr d'égaliser les 130 km/h de l'espadon voilier ! Baleines et dauphins n'ont cependant pas à rougir de leurs performances. L'orque avec ses pointes à 67 km/h et le marsouin de Dall, capable de nager à 56 km/h sur de longues distances, peuvent même espérer monter sur le podium. En dépit de leur masse, certains grands cétacés sont aussi susceptibles de nous étonner comme le rorqual de Sei avec ses pointes à 60 km/h. Et s'il est encore besoin de relativiser, l'homme peut modestement annoncer un record de 8 km/h sur... 50 mètres !



Profil de nageur du rorqual bleu

👍 À ne pas manquer

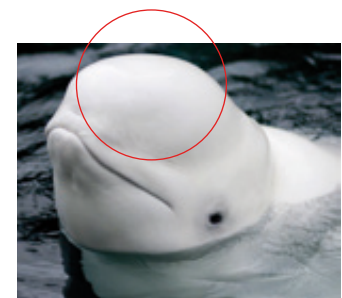
- Animation expliquant la nage du dauphin en parfait accord avec les lois de l'hydrodynamisme
- Préparation en alcool d'une coupe dans la nageoire caudale d'un dauphin : remarquez qu'il n'y a pas d'os mais surtout du tissu conjonctif (élastique) et des fibres musculaires.

▶ Communiquer

▶▶▶ 2.4.1. Voir avec des sons



Les odontocètes ont un 6^{ème} sens : l'écholocation. Ils émettent des ultrasons brefs et très répétitifs qui sont produits par la vibration de l'air dans les sacs nasaux situés sous l'événement. Les ondes sonores traversent le melon, une poche de graisse qui donne aux dauphins et aux marsouins ce drôle de front bombé. Elles sont alors concentrées en un unique faisceau qui voyage dans l'eau jusqu'à ce qu'il rencontre un obstacle. Dans ce cas, l'onde sonore est modifiée et revient, comme un écho, jusqu'à l'animal. Une fois analysée par le cerveau, elle révélera la taille, la distance, la vitesse de déplacement et même la structure des objets rencontrés. Grâce à ce sonar naturel, intrus, poissons ou congénères sont vite identifiés, même en eaux troubles !



Melon du beluga

👍 À ne pas manquer

- Jeu interactif : utilisez l'écholocation pour repérer vos proies
- Schéma électronique animé expliquant le mécanisme de l'écholocation
- Coupe transversale d'une tête de marsouin : observez le melon, bien visible



► ► ► 2.4.2. Les sens : experts en acoustique, bonne vue et sens tactile très fin



Les cétacés n'ont pas d'oreille visible (pas de pavillon) mais bien un conduit auditif qui débouche sur un petit trou derrière l'oeil. Ce n'est pourtant pas cet orifice qui leur sert à capter la plupart des sons mais bien leur « menton ». En effet, les sons se frayent un chemin à travers la mâchoire inférieure qui aboutit à proximité de l'oreille interne. Cette particularité est très efficace dans le milieu aquatique où les sons se propagent 4 à 5 fois plus vite que dans l'air.

Tandis que les baleines font leurs vocalises, les dauphins font des couacs, les cachalots des clics et les bélougas sifflent. Un vrai concert sous-marin ! Dans le monde du silence, ce vacarme permet de s'identifier, séduire, échanger au sein du groupe, organiser la chasse, délimiter son territoire...

👍 **À ne pas manquer**

- Animation audio sur le chant des cétacés : découvrez et identifiez la diversité des sons dont sont capables les cétacés.
- Animation vidéo sur la communication entre cétacés

► ► ► 2.4.3. Une bonne vue et du tact



En un clin d'oeil, baleines et dauphins quittent la surface pour les profondeurs, sans avoir pour autant la vue qui se trouble. Grâce aux puissants muscles de leurs globes oculaires, ils sont capables d'accommoder leur vision pour la rendre aussi nette dans l'air que dans l'eau. Leurs pupilles s'adaptent aussi aux changements de luminosité, du soleil éclatant à l'obscurité abyssale. Les cétacés n'ont pas de larmes mais ils sécrètent un

épais mucus qui protège leurs yeux de l'eau salée. Seuls les dauphins de rivière vivant dans des eaux troubles sont devenus pratiquement aveugles ; ils peuvent cependant compter sur un sonar très développé.



œil de beluga

Les cétacés ont une peau extrêmement sensible et le toucher est pour eux un mode de communication privilégié. Le contact permet la stimulation et l'excitation sexuelle ; le renforcement du lien mère - marraine - jeune et les échanges sociaux avec les autres individus du groupe. La découverte tactile de leur environnement est aussi l'une de leurs spécialités : certains palpent les objets à l'aide de leur mâchoire inférieure. Les dauphins d'eau douce possèdent également des vibrisses, des poils situés sur leur museau, qu'ils utilisent pour repérer leur nourriture.

👍 **À ne pas manquer**

- Comparaison de l'œil d'un veau à celui d'une baleine en coupe anatomique
- Moulage d'une tête de dauphin de l'Amazone ; ce dauphin d'eau douce presque aveugle vit dans les eaux troubles de l'Amazone et de l'Orénoque. En revanche, il a un système d'écholocation très performant et des vibrisses tactiles très sensibles sur le bec.

► ► 2.5. Reproduction

Déterminer le sexe d'un cétacé est un exercice ardu. Aucun indice à trouver du côté des mamelles ou des organes génitaux qui sont bien cachés. Rares sont les espèces qui, comme l'orque, le narval ou la baleine à bec, présentent un dimorphisme sexuel facilement observable.

Les cétacés ne sont pas liés à un(e) partenaire sexuel(le), mais à plusieurs. Les parades amoureuses sont parfois longues car les femelles ne répondent pas immédiatement aux caresses ou chants de leurs prétendants. Les mâles doivent également être capables d'impressionner ou de repousser les concurrents. L'accouplement, lui, ne dure que quelques secondes, mais est répété sans modération.

Un soin maximum est accordé au petit, ce qui compense le taux de reproduction faible des baleines et dauphins : ils ont une maturité sexuelle tardive, ne portent généralement qu'un seul petit et doivent attendre un minimum de 2 à 6 ans entre

chaque mise bas. Après des mois de gestation, 11 en moyenne pour les baleines à fanons et davantage chez certains odontocètes, c'est l'heure de la délivrance. Le nouveau-né, qui sort la queue la première à l'inverse des mammifères terrestres, remonte instinctivement respirer à la surface avec l'aide de sa mère ou d'une autre femelle appelée « marraine ». Il va grandir extrêmement vite grâce au lait maternel. Sa survie dépend également de sa capacité d'apprentissage. Pendant plusieurs mois, il s'éloignera peu de sa mère et il passera de longues heures à perfectionner ses talents de nageur et de plongeur. C'est également en imitant ses aînés qu'il apprendra les techniques de chasse et qu'il acquerra les codes gestuels et sonores du groupe.



👍 À ne pas manquer

Moulages grandeur nature illustrant certains cas de dimorphisme sexuel :

- Dorsale des orques dont le mâle possède un aileron triangulaire qui peut mesurer jusqu'à deux mètres tandis que celui de la femelle est plus courbe et ne dépasse pas les 60 centimètres ;
- Incisives torsadées en « lance » des narvals mâles ;
- Dents proéminentes sur la mâchoire inférieure d'une baleine à bec mâle.
- Fente génitale mâle de grand dauphin
- Tableau des durées moyennes de gestation chez différentes espèces de cétacés.
- Fœtus de dauphin conservé en alcool.
- Colonne de 850 biberons représentant la consommation journalière d'un bébé rorqual bleu. Le lait de baleine est environ 9 fois plus gras que celui de l'homme. Ainsi alimentée, une jeune baleine peut grossir de près de 80 kg par jour !

► Zone 3 : Les menaces actuelles

► ► 3.1. Cétacés pourchassés

La chasse a longtemps été la principale menace pour les cétacés, amenant plusieurs espèces au bord de l'extinction. Initiée au Moyen-Age le long de la côte basque, la chasse aux grands cétacés s'étend peu à peu à toutes les mers du globe. Baleines et cachalots constituent des trésors de matières premières et variées, en grande quantité ! Après transformation, graisse, os, fanons... deviennent bougies, toupies ou baleines de parapluie : un large éventail de produits qui, du 17^{ème} au 19^{ème} siècle, font partie du quotidien des européens et des américains. Au 20^{ème} siècle, tous ont été remplacés par des substituts, à l'exception de la viande.

Au fil des siècles, les armes et les embarcations sont de plus en plus performantes; elles offrent les moyens de tuer en plus grande quantité et sans distinction d'espèces. Le combat devient inégal et menace à terme toutes les baleines. Dans cette traque effrénée, les petits cétacés n'ont pas été épargnés; considérés comme source de viande ou comme concurrents des pêcheurs, certains sont encore harponnés. Aujourd'hui, la chasse commerciale aux grands cétacés est interdite par la Commission Baleinière Internationale. Cependant, chaque pays membre de la CBI garde le droit d'appliquer ou non cette réglementation. Ainsi, la Norvège continue le commerce de la viande de baleine tandis que le Japon tue ces animaux dans un cadre scientifique. Ces pratiques ont de nombreux détracteurs et, au sein même de la CBI, les avis sont très partagés.



👍 À ne pas manquer

- Armoire « Tout est bon dans la baleine » présentant la multitude de produits dérivés de la baleine : dominos sculptés, spermaceti, savon, baleines de parapluie, montures de lunettes... Aujourd'hui, tous ont un substitut
- Audiovisuel sur la chasse de subsistance. Selon la Commission Baleinière Internationale (CBI), la chasse de subsistance est une chasse menée par des autochtones qui partagent de forts liens culturels liés à une dépendance traditionnelle à la chasse à la baleine et aux produits qui en découlent. Aussi, elle doit avoir pour but la consommation par les autochtones seulement, et viser à subvenir à leurs besoins nutritionnels et culturels. Mais est-ce bien toujours le cas ?
- Interactif : « Participez au débat sur la chasse à la baleine ». Cinq interviews de membres de la Commission Baleinière Internationale et d'organisations de défense de la nature pour se faire une opinion avant de voter.
- Audiovisuel sur l'évolution historique de la chasse à la baleine.

▶▶ 3.2. Cétacés en danger

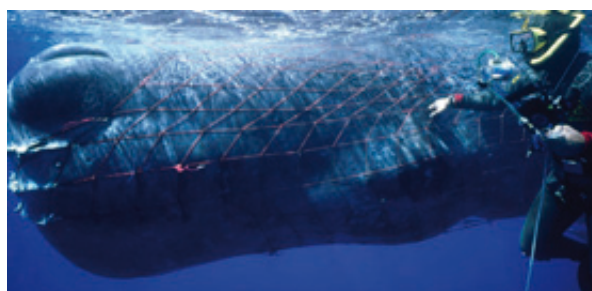


Dégradation des habitats

Cétacés blessés, amaigris, désorientés, pris dans les filets... bien plus que la chasse, d'autres activités humaines mettent aujourd'hui gravement en péril les dauphins et les baleines. L'industrialisation, l'urbanisation des côtes et le développement du trafic maritime engendrent non seulement pollutions, nuisances sonores et collisions mais participent aussi à la destruction des habitats et au réchauffement climatique. Face à ces menaces, il est essentiel d'agir collectivement et individuellement pour la préservation des différentes espèces de cétacés. À travers eux, c'est toute la biodiversité des océans qui est en jeu !

Les menaces principales qui pèsent sur les cétacés du monde sont :

- ▶ La pollution chimique : les organochlorés, métaux lourds issus de l'industrie et de l'agriculture, sont concentrés dans la chaîne alimentaire ; ils s'accumulent dans les tissus adipeux et sont transmis aux petits par le lait maternel.
- ▶ La pollution par les macrodéchets : bouteilles, sacs en plastique, bidons, vieux cordages... ils forment des pièges dérivants pour les cétacés. Parfois, certains déchets sont confondus avec une proie et avalés...
- ▶ Les pollutions biologiques : virus, bactéries et parasites auxquels les cétacés ne sont pas habitués sont également déversés par nos fleuves et nos rivières.
- ▶ Les nuisances sonores : les activités humaines (trafic maritime, forages,...) perturbent le « monde du silence ». Elles pourraient avoir un impact sur l'audition et l'orientation des cétacés.
- ▶ Les changements climatiques : une menace globale, difficile à caractériser... mais qui semble perturber les migrations et l'alimentation de certaines baleines.
- ▶ Les collisions : certaines zones maritimes sont de véritables autoroutes, particulièrement dangereuses pour les cétacés lorsqu'elles passent par des sites d'alimentation ou de reproduction.
- ▶ Les prises accidentelles : l'intensification de la pêche dans toutes les mers et l'utilisation de filets dérivants de plus en plus longs s'accompagnent d'une augmentation des prises accidentelles de cétacés.
- ▶ La dégradation des habitats : en modifiant les côtes, l'homme oblige parfois les cétacés à changer d'habitat. Les barrages empêchent les dauphins d'eau douce de se déplacer et morcellent leurs populations.



Prise accidentelle d'un cachalot

👍 À ne pas manquer

- Panneaux explicatifs entourant la maquette d'un bélouga, espèce symbole des cétacés menacés.
- Film sur le dauphin du Gange

► Zone 4 : Belgique et cétacés

► ► 4.1. Les dauphins belges

Trois espèces de dauphins sont fréquentes dans la partie belge de la mer du Nord : le marsouin, le dauphin à bec blanc et le grand dauphin. Le marsouin, le plus petit des dauphins de la mer du Nord, atteint une longueur maximale de 1,8 m et un poids de 80 kg. Il s'échoue régulièrement sur nos plages.

Le dauphin à bec blanc est trapu et atteint une longueur d'environ 3 m pour un poids dépassant les 250 kg. Il présente une marque blanche à la pointe du nez et une tache en forme de selle derrière la nageoire dorsale. Ces dauphins sont généralement observés en groupes.

Le grand dauphin peut atteindre une longueur de 4 m et un poids de 650 kg. Cette espèce est maintenue en delphinarium partout dans le monde. En milieu naturel, elle manifeste un comportement social envers l'homme. La série télévisée « Flipper le dauphin » a largement contribué à la popularité des grands dauphins.



Dauphin à bec blanc

Selon la chronique, au moins 19 espèces de baleines ou dauphins se sont échouées en Belgique. Certaines sont considérées comme erratiques car égarées dans la partie méridionale de la mer du Nord. D'autres espèces, bien que normalement présentes en mer du Nord, sont très rares le long de la côte belge.

👍 À ne pas manquer

- Squelette de grand dauphin
- Squelette et moulage de marsouin
- Crânes d'un marsouin, d'un dauphin à bec blanc et d'un grand dauphin
- Jeu « électro » sur les échouages historiques dans nos régions. Reliez les images d'échouage au bon texte de commentaire.

► ► 4.2. Echouages : raisons et solutions

Régulièrement, des marsouins s'échouent sur les plages belges. Ces petits dauphins sont de plus en plus présents dans la partie méridionale de la mer du Nord.

Les filets de pêche dans lesquels s'empêtrent les marsouins sont une cause de mortalité importante mais les pêcheurs sont à la recherche de techniques alternatives. Les marsouins sont également victimes de maladies. On ne peut espérer restaurer leur résistance naturelle qu'en améliorant la qualité globale de l'océan.

Les stocks de poissons s'effondrent en mer du Nord. Les marsouins s'en trouvent affamés. Pour sauver les seconds, il faut protéger les premiers.

Enfin, les morts causées par des collisions avec des bateaux ne peuvent diminuer que si la vitesse et les zones de circulation des bateaux sont mieux contrôlées.



Marsouin échoué

👍 À ne pas manquer

- La « lanterne magique » illustrant l'inventaire des marsouins rejetés sur la côte belge entre 2000 et 2009. Combien d'entre eux ont été victimes des filets de pêche ?
- Reconstituer les puzzles géants d'un marsouin, d'un dauphin et d'une baleine (pour les plus petits).
- Série de cinq photos sur la recherche scientifique
- Vitrine : base de données des mammifères marins

► Fin du parcours...

En sortant de l'exposition « Baleines et dauphins » vous aurez l'occasion d'admirer divers crânes fossiles de baleines à bec. Ils ont été découverts au 19^{ème} siècle, avec de nombreux autres spécimens, lors de travaux de fortification à Anvers. Ces pièces font partie d'une remarquable collection de mammifères marins que vous pouvez admirer dans notre salle des baleines, au 4^{ème} étage du Muséum.



4. Activités complémentaires

Le Service éducatif du Muséum vous suggère une série d'activités à faire en classe, activités préparatoires ou d'exploitation de votre visite.

L'ensemble de ces suggestions fera l'objet d'un carnet d'activités, téléchargeable à partir du 10 novembre sur notre site internet : <http://www.sciencesnaturelles.be/educa/dossiers/documents>

Ce carnet comprendra une description détaillée des séquences d'activités ainsi que les liens possibles avec les programmes scolaires.

L'alimentation chez les cétacés (élèves du primaire - avant la visite)

Une première activité ayant pour but la compréhension des différences de régime alimentaire entre un Odontocète (baleine à dents) et un Mysticète (baleine à fanons) et une deuxième activité basée sur la reconstruction d'une pyramide alimentaire.

Pour mieux connaître les cétacés (maternelle et primaire - avant la visite)

Comprendre qu'une baleine n'est pas un poisson et mieux appréhender la taille de certains de ces animaux.

Anatomie d'un cétacé (primaire - avant la visite)

A travers la comparaison de différents squelettes, les élèves pourront appréhender pourquoi les cétacés sont des mammifères et non des poissons. Cette activité est également une occasion de revoir les différents éléments composant le squelette.

Des activités ludiques pour tester les connaissances acquises (primaire - après la visite)

Charades, quizz, mot croisé, ... voilà de quoi vérifier les connaissances acquises au cours de la visite de l'exposition.

Les activités artistiques (primaire - après la visite)

Origamis (pliages), tangram (puzzle) et dessin par étape.

A la piscine (primaire - après la visite)

Organiser un concours d'apnée, entendre comme une baleine, nager comme un dauphin, ... une autre manière d'en apprendre plus sur les cétacés.

La migration des baleines (P4 à P5 - avant ou après la visite)

Une activité permettant de mieux comprendre pourquoi les baleines font de si longues migrations, tout en faisant un peu de géographie.

Les dauphins de Belgique (P5 et P6 - après la visite)

Une activité pour en apprendre un peu plus sur les dauphins vivant en mer du Nord et pour faire un peu de géographie sans en avoir l'air.

La poussée d'Archimède (de P5 à S2 - après la visite)

Une série d'expériences simples sur la poussée d'Archimède : comment une baleine flotte et pourquoi elle ne peut survivre sur la terre ferme.

La chasse à la baleine (P5 et P6 - avant ou après la visite)

Une activité permettant d'aborder de nombreux thèmes liés tant à l'éveil et à l'initiation scientifique qu'à l'éveil et à la formation historique et géographique.

Les mythes et légendes (primaire et secondaire - après la visite)

De tous temps et partout dans le monde, les cétacés ont inspiré de nombreux mythes et récits. Une sélection de quelques uns d'entre eux permet de découvrir les symboles associés à ces animaux.

Anatomie d'un cétacé (S1 et S2 - avant la visite)

A travers la comparaison de différents squelettes, les élèves pourront essayer d'en découvrir plus sur l'évolution des cétacés et leurs adaptations au milieu aquatique.

L'évolution et la phylogénie des cétacés (S5 et S6 - après la visite)

Une activité permettant d'aborder le thème de l'évolution, et même la phylogénie pour les plus avancés, le tout à travers l'exemple des cétacés.

La chasse à la baleine (secondaire - avant ou après la visite)

Une activité permettant d'aborder de nombreux thèmes liés à l'histoire et à la géographie.

5. Annexes

► l'UGMM

L'Unité de Gestion du Modèle Mathématique de la mer du Nord et de l'estuaire de l'Escaut, en bref UGMM, est un département de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRScNB), Etablissement scientifique fédéral relevant de la Politique scientifique fédérale (anciennement SSTC).

L'UGMM poursuit une stratégie « triple M » : Modélisation, Monitoring et Management.

► ► **Modélisation** : étude des écosystèmes de la mer du Nord par des techniques de modélisation mathématique, permettant de comprendre leur fonctionnement et offrant certaines capacités prévisionnelles pour hauteur d'eau, température, courants,...

► ► **Monitoring** : collecte d'informations marines nécessaires à la validation et l'opérationnalité des modèles ainsi qu'à diverses techniques d'évaluation de l'état du milieu marin. Les scientifiques prennent des échantillons de l'eau, de fond de la mer, des organismes vivants à bord du navire océanographique Belgica. L'avion d'observation survole la mer à la recherche des rejets de pétrole illégaux. Toutes les données sont assimilées dans la Base de données Marine Belge.

► ► **Management** : l'UGMM donne son avis scientifique au ministre ayant la politique environnementale marine dans ses attributions, concernant les éoliennes en mer, l'aquaculture... Toutes les observations des mammifères marins sont assimilées dans une base de données spécifique et nous assurons la recherche scientifique sur des animaux échoués.

L'UGMM, c'est aussi une équipe d'une cinquantaine de personnes motivées par l'amélioration des connaissances sur la mer du Nord et la fourniture de services scientifiques marins aux intéressés.



Le Belgica, navire océanographique



► La Belgique et la conservation des cétacés au niveau international

► ► La Commission Baleinière Internationale

La Belgique est depuis 2004 membre de la Commission Baleinière Internationale. Créée par la Convention de Washington en 1946, la CBI compte actuellement 88 pays membres, dont 24 Etats de l'Union Européenne. La Belgique joue un rôle actif au sein du groupe de pays non chasseurs soucieux d'arriver à une réglementation effective de la chasse à la baleine, voire à sa suppression définitive. Le thème du bien-être animal fait aussi partie des préoccupations de la Belgique.

Sous couvert de recherche scientifique, plus de 25.000 baleines de cinq espèces ont en effet été chassées par une poignée de pays chasseurs depuis le moratoire de 1986 sur la chasse commerciale; ces chiffres ne recouvrent cependant pas les petits cétacés ni les victimes de collisions avec les navires, les captures accidentelles dans les filets de pêche (300.000 cétacés par an) ou les échouages suite aux collisions, à l'exposition aux puissants sonars militaires ou à la pollution.

Alternative à la chasse, l'observation des baleines devient toutefois une activité touristique aux allures d'industrie en plein développement (chiffre d'affaire d'un milliard de dollars par an, dépassant celui de l'industrie baleinière), tant dans l'hémisphère Nord que dans l'hémisphère Sud.

► ► ► Le volet conservation

En 2003, la CBI a créé un Comité de Conservation afin de répondre aux menaces mentionnées ci-dessus, autres que la chasse.

Un des thèmes majeurs et récurrents des très médiatisées réunions annuelles de la Commission a trait aux sanctuaires baleiniers. A ce jour, seuls le Sanctuaire de l'Océan Indien et le Sanctuaire des mers australes existent; depuis plusieurs années, l'Argentine et le Brésil d'une part avec le Sanctuaire de l'Océan Atlantique Sud, l'Australie et la Nouvelle-Zélande d'autre part avec le Sanctuaire de l'Océan Pacifique Sud, proposent d'établir de nouveaux sanctuaires; ces propositions ne parviennent cependant pas à obtenir le nombre de votes requis.

Des zones marines protégées en haute mer constitueraient un instrument complémentaire important pour assurer la pérennité des populations de cétacés et la Belgique soutient le processus d'établissement de ces zones.

► ► ► Le programme de travail de la Belgique

Ce programme comprend notamment :

- Participation active à la réunion annuelle de la Commission et au Comité Scientifique
- Participation aux groupes de travail intersessionnels
- Soutien politique et scientifique de pays anti-chasse
- Rédaction d'un rapport de progrès axé sur les activités scientifiques belges en matière de cétacés
- Articles de vulgarisation et publications scientifiques.

En juin 2005, dans le cadre du Comité de Conservation, la Belgique a proposé et fait adopter par la CBI un Agenda de Conservation. Cet agenda inclut trois chapitres : réduction des impacts humains, conservation des espèces et des populations et protection des habitats.

Les collisions avec les bateaux

En 2005 également, la Belgique a pris la tête d'un groupe de travail de la CBI sur les collisions entre navires et cétacés, une cause importante de mortalité chez ces derniers. Une base de données centralisée des collisions est en cours de développement afin d'évaluer l'ampleur du problème. Dans le futur, il est envisagé de croiser l'information sur les routes des bateaux avec celle sur les routes de migration et habitats des cétacés afin de réduire le risque de collisions. La question des collisions est actuellement portée par la CBI à l'attention de l'Organisation Maritime Internationale (OMI).

► ► Accord pour la Conservation des Petits Cétacés de la Mer Baltique et de la Mer du Nord (ASCOBANS)

La Belgique est également membre de l'accord international ASCOBANS, lequel vise la protection des petits cétacés (comme les marsouins et diverses espèces de dauphins) en mer du Nord et en mer Baltique. Contrairement aux cétacés de plus grande taille, la chasse directe ne représente pas une menace pour ces espèces dans cette partie-ci du monde.

Le problème ici est celui des nombreux animaux retrouvés emprisonnés dans les filets déployés par les pêcheurs professionnels ou amateurs. À côté de cela, il faut aussi tenir compte des influences négatives de plus en plus fortes, comme la dégradation de l'habitat, la pollution ou les nuisances sonores (ex. sonars ou pieux enfoncés dans la mer).

ASCOBANS n'interdit pas seulement la chasse de ces espèces. Un plan de réhabilitation du marsouin en mer Baltique a récemment été approuvé, et un projet similaire est en préparation pour la mer du Nord. Entre-temps, des études sont régulièrement menées afin d'observer les changements qui surviennent au niveau des populations.

Outre la participation active à ces programmes, la Belgique suit l'évolution de l'espèce dans ses propres eaux. La cause de décès d'animaux échoués sur nos côtes est systématiquement recherchée. Les professionnels de la pêche en Belgique ont déjà consenti de nombreux efforts afin de réduire les captures accessoires accidentelles à un minimum. L'emploi de filets maillants dans le cadre de la pêche récréative, qui est toujours permis en Belgique, continue cependant à faire des victimes.

► ► ► **Contacts**

Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement

Service Affaires Internationales

Mr Alexandre de Lichtervelde, Commissaire belge auprès de la CBI et Président du groupe de Travail Collisions

Tél. : 32 2 524 96 17

e-mail : alexandre.delichtervelde@health.fgov.be

Service Milieu Marin

Mr Paulus Tak, Représentant auprès d'ASCOBANS

Tél. : 32 2 524 96 31

e-mail : paulus.tak@health.fgov.be

► Evolution des cétacés

Les cétacés descendent d'un groupe de mammifères terrestres, artiodactyles, dont les plus proches parents actuels sont les cochons et les hippopotames. Les caractéristiques de mammifères les plus aisément observables chez les cétacés modernes sont, entre autres :

leur respiration aérienne, par les narines et grâce à des poumons ;

la correspondance entre les os soutenant leurs « nageoires » et ceux des membres antérieurs des mammifères ;

les mouvements de haut en bas de leur colonne vertébrale similaires à ceux du dos et de la queue d'un mammifère à la course (en opposition aux mouvements latéraux de la queue des poissons).

Le déroulement précis de l'évolution de mammifères terrestres jusqu'aux géants des mers que nous connaissons est longtemps resté mystérieux ; en cause, un registre fossile très fragmentaire. Des découvertes récentes au Pakistan ont cependant permis de résoudre l'énigme et de retracer le cheminement des cétacés de la terre ferme au milieu aquatique.

► ► Les premiers ancêtres : il y a 52 millions d'années

Un fossile découvert au Pakistan et nommé *Pakicetus* est le plus ancien représentant de la lignée menant aux cétacés¹. Il vivait il y a environ 52 millions d'années et devait ressembler à un chien doté d'une queue longue et puissante et aux pattes munies de sabots. On a relié *Pakicetus* aux cétacés en raison de la forme de ses dents et d'une modification remarquable des osselets de son oreille interne correspondant à une adaptation à l'audition dans le milieu aquatique. Il vivait probablement dans et au bord de lagunes peu profondes.



Squelette fossile de *Pakicetus*

► ► Passage de la terre à la mer : il y a 48 millions d'années

Ambulocetus, lui aussi trouvé au Pakistan, était un mammifère à l'allure de crocodile, de 3 mètres de long, vivant indifféremment sur terre ou dans l'eau (eau douce, saumâtre, ou salée). C'est un parfait intermédiaire entre les formes ancestrales terrestres et les cétacés modernes.

Ses membres postérieurs sont clairement adaptés plus à la nage qu'au déplacement sur le sol. Il possède une queue élargie et musclée. Elle bat verticalement pour propulser l'animal, comme chez les baleines actuelles.



Reconstitution d'un *Ambulocetus*

Rhodocetus et *Artiocetus* (47 millions d'années) sont d'autres de ces cétacés amphibies. Ils témoignent cependant d'une adaptation encore plus poussée à la vie aquatique. Par exemple, leurs fossiles montrent une migration des orifices des narines vers le haut du crâne. *Rhodocetus* possédait encore un reste de sabot (des ongles ?) à l'extrémité des doigts ce qui confirme sa parenté avec *Pakicetus* et *Ambulocetus*.



Reconstitution d'un *Rhodocetus*

¹ On a découvert récemment un fossile encore plus ancien, *Indohys*, placé dans la lignée des archécètes. Il s'agissait d'un mammifère omnivore vivant tant au bord que dans l'eau douce. Il présente une oreille interne, des dents, un rostre proéminent et une position des cavités oculaires qui le relie aux cétacés primitifs.

► ► Cétacés exclusivement marins : de - 40 et - 38 millions d'années

Basilosaurus (découvert en 1840 et initialement décrit comme un reptile nageur) et *Dorudon* sont clairement des cétacés vivant exclusivement dans les océans et incapables de revenir sur terre. *Basilosaurus* était un mammifère piscivore de grande taille pouvant atteindre 18 m. *Dorudon* était plus petit et ne dépassait pas les 5 m de long. Tous deux possédaient encore des membres postérieurs réduits et une ceinture pelvienne rudimentaire (mais qui n'est déjà plus en connexion avec la colonne vertébrale). Ces membres vestigiaux n'étaient plus capables de supporter la masse du corps hors de l'eau. Les narines des deux espèces montrent une migration accentuée vers le front. Leurs dents étaient encore différenciées en incisives et molaires². Aucune trace de dispositif d'écholocation n'est décelable sur les fossiles trouvés.



Dorudon



Reconstitution d'un *Basilosaurus*

Jusqu'à cette étape de l'évolution, on parle d'archécètes pour désigner ces cétacés ancestraux.

► ► Premières baleines à fanons, premiers dauphins : de - 34 à - 12 millions d'années

A cette époque, le groupe des cétacés commence à se diviser en deux branches : les baleines à dents et celles à fanons. Ces dernières apparaissent il y a environ 34 millions d'années (Eocène). Les premières espèces portaient encore des dents réduites à côté des fanons. Il y a 24 millions d'années, la disparition des dents est complète³. A partir de ce moment les espèces ressemblent très fort à nos baleines modernes. C'est aussi à cette période que les baleines à fanons développent un mode de communication basé sur les sons à basse fréquence.

Les baleines à fanons actuelles sont les rorquals, les baleines franches et les baleines grises.

Les baleines à dents, comme le cachalot, apparaissent il y a 30 millions d'années. Les premiers dauphins, marsouins et bélugas apparaissent 15 millions d'années plus tard. Ce groupe d'espèces développe un système d'écholocation, un sonar, qui leur permet de situer un objet grâce à l'écho qu'il renvoie lorsqu'il est frappé par les ondes sonores émises par le cétacé.

Chez ces espèces modernes, les narines ont complètement migré au sommet du crâne. Les vertèbres du cou sont réduites ou même soudées ce qui limitent les possibilités de mouvement de la tête. Les articulations des membres antérieurs sont bloquées et les membres postérieurs ont totalement disparu. La ceinture pelvienne est réduite à des os rudimentaires qui servent uniquement de point d'attache à certains muscles.



Cetotherium : une espèce disparue de baleine à fanons (15 millions d'années)

² Chez les « baleines à dents » modernes, toutes les dents sont semblables.

³ Les « baleines à fanons » actuelles présentent des dents embryonnaires au stade foetal mais celles-ci disparaissent avant la naissance.

6. Bibliographie

► Publications du Muséum

Collectif, 1994. Professeur Dino raconte : Les baleines et leurs cousins, IRSNB éd.

Collectif, 1995. Baleines et autres mammifères marins, IRSNB éd.

► Contes

Heller-Arfouillère, B., 2002. Dix légendes de dauphins, Castor Poche, Flammarion éd.

► ► 6-9 ans

Collectif, 2006. Bébés des océans, Tout Photos Animaux, Nathan éd.

Papastravou, V., 2007. Dauphins et autres cétacés, Mes grandes découvertes, Gallimard Jeunesse éd (avec site Internet de photos à télécharger).

► ► 8-12 ans

Vadon, C., 2008. Les dessous des baleines, Les éditions du Muséum-Tourbillon.

Vadon, C., 2008. Les dessous des dauphins, Les éditions du Muséum-Tourbillon.

► ► 10-14 ans

Soury, G., 2004. L'univers des baleines et des dauphins, Voir les animaux, Fleurus éd. (plus un DVD)

Collectif, 2005. Dauphins et baleines, Tout comprendre en un coup d'œil, Plexy Bac éd.

Davidson, S., 2009. Baleines et dauphins, Découvertes Usborne éd. (avec liens internet).

► ► Adultes

Augier, H., 2000. Les dauphins ambassadeurs des mers, La bibliothèque du naturaliste, Delachaux et Niestlé éd.

Shirihai, H, Jarret, B., 2000. Guide des mammifères marins du monde, Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé éd.