



PRÉSENTATION DE L'EXPOSITION {Dossier pédagogique pour les classes}

Muséum de Nantes – 12 rue Voltaire – 44000 Nantes

Trésors & Biodiversité

{Voyages dans les collections}

Exposition à partir du 24 février 2024

Un voyage dans les collections du muséum de Nantes avant sa rénovation

Le muséum de Nantes entame sa mue et fermera pour rénovation fin 2024, pour une réouverture programmée en 2028. Avant cette fermeture, le muséum souhaite dévoiler au public ce qui fait ses trésors, les richesses patrimoniales de Nantes, et notamment celles cachées dans ses réserves, jamais vues, plus vues depuis longtemps ou acquises récemment...

Ainsi, il s'agit d'émerveiller grâce aux collections mais aussi d'insister sur le fait que le futur muséum leur fera la part belle, comme autant d'illustrations du nouveau récit proposé.

Découvrir le Monde

Au travers de collections anciennes, nous présenterons des spécimens récoltés lors des voyages autour du monde et des explorations naturalistes du 19^e siècle, dont un certain nombre de types (espèce décrite pour la première fois, qui sert de référence). Plus récemment, les missions initiées par le muséum de Nantes (Atacama - 2017, Dschang - 2019) seront également présentées.

Observer autour de nous

Les collections du muséum sont en partie issues d'inventaires de terrain, notamment à l'échelle régionale, et ceci dans tous les domaines. Ces dernières sont régulièrement consultées par les chercheurs et certaines collections d'étude de l'Université sont conservées au muséum.

Témoigner de la biodiversité

Les collections du muséum portent un message fort concernant la notion de biodiversité. Nous présenterons ici des lots d'espèces en danger (coraux, papillons), des espèces disparues et en voie de disparition ... permettant d'illustrer un certain nombre de sujets d'actualité : les crises d'extinction, l'impact de l'homme sur l'effondrement de la biodiversité, l'urgence climatique ...

Pour accompagner cette présentation, des supports variés seront mis en place : des objets tactiles, des illustrations de la bibliothèque scientifique du muséum, des vidéos et un parcours audio.

Sommaire

Exploration rapide des collections **Page 4**

L'essentiel de l'exposition en une page.

Se repérer dans l'exposition **Page 5**

Plan simplifié de l'exposition.

Voyager dans les collections du musée **Page 6**

Découvrez l'exposition en quelques minutes : les grandes problématiques et quelques connaissances.

L'Exposition de A à Z **Page 10**

Découvrez l'exposition dans tous ses détails : textes, jeux, multimédias, parcours sonore

Les Bornes audio **Page 38**

Les diaporamas **Page 48**

Ressources **Page 49**

Annuaire de ressources en ligne **Page 58**

Exploration rapide des collections

L'essentiel de l'exposition en une page.

Introduction / zoom sur les odonates ...

Mais c'est quoi, les odonates, communément appelés libellules ?

Ils regroupent les libellules (justement !), grosses et trapues, mais aussi les demoiselles, plus petites et fines. Ces insectes – dont la plus grande partie de leur vie se déroulent sous l'eau, sous forme de larves - sont un excellent indicateur de la santé des zones humides, nombreuses dans notre région (Loire, Erdre, Sèvre, Chézine, Gesvres ...).

Les collections les plus anciennes s'inscrivent dans la dynamique des inventaires naturalistes, dont le but était de collecter et nommer tous les odonates de la région. En 2000, le muséum entame un travail de révision et d'enrichissement des collections ...

1-Découvrir le monde / Les collections exotiques

À partir du 18^e siècle, aventuriers, explorateurs, naturalistes partis à la découverte de contrées lointaines, en ont ramené de nombreuses connaissances sur les peuples, la faune et la flore du monde. L'histoire de ces voyages se confond avec celle des objets collectés sur le terrain, puis amassés dans les cabinets, les musées, les jardins d'Europe ... et de Nantes !

Aujourd'hui encore, le muséum porte / incarne cet esprit d'ouverture sur le monde et ses collections invitent à l'exploration, au voyage, à l'aventure.

2-Observer autour de nous / Les collections locales

Les collections du muséum sont en partie issues d'inventaires de terrain, notamment à l'échelle régionale, et ceci dans tous les domaines. Ces dernières sont régulièrement consultées par les chercheurs et certaines collections d'étude de l'Université sont conservées au muséum.

3-Témoigner de la biodiversité

3.1-Plus de 500 millions d'années d'histoire du vivant

Nulle espèce n'est immortelle et l'histoire de la Terre est rythmée par de nombreuses crises de la biodiversité parmi lesquelles on distingue cinq crises d'extinction de masse.

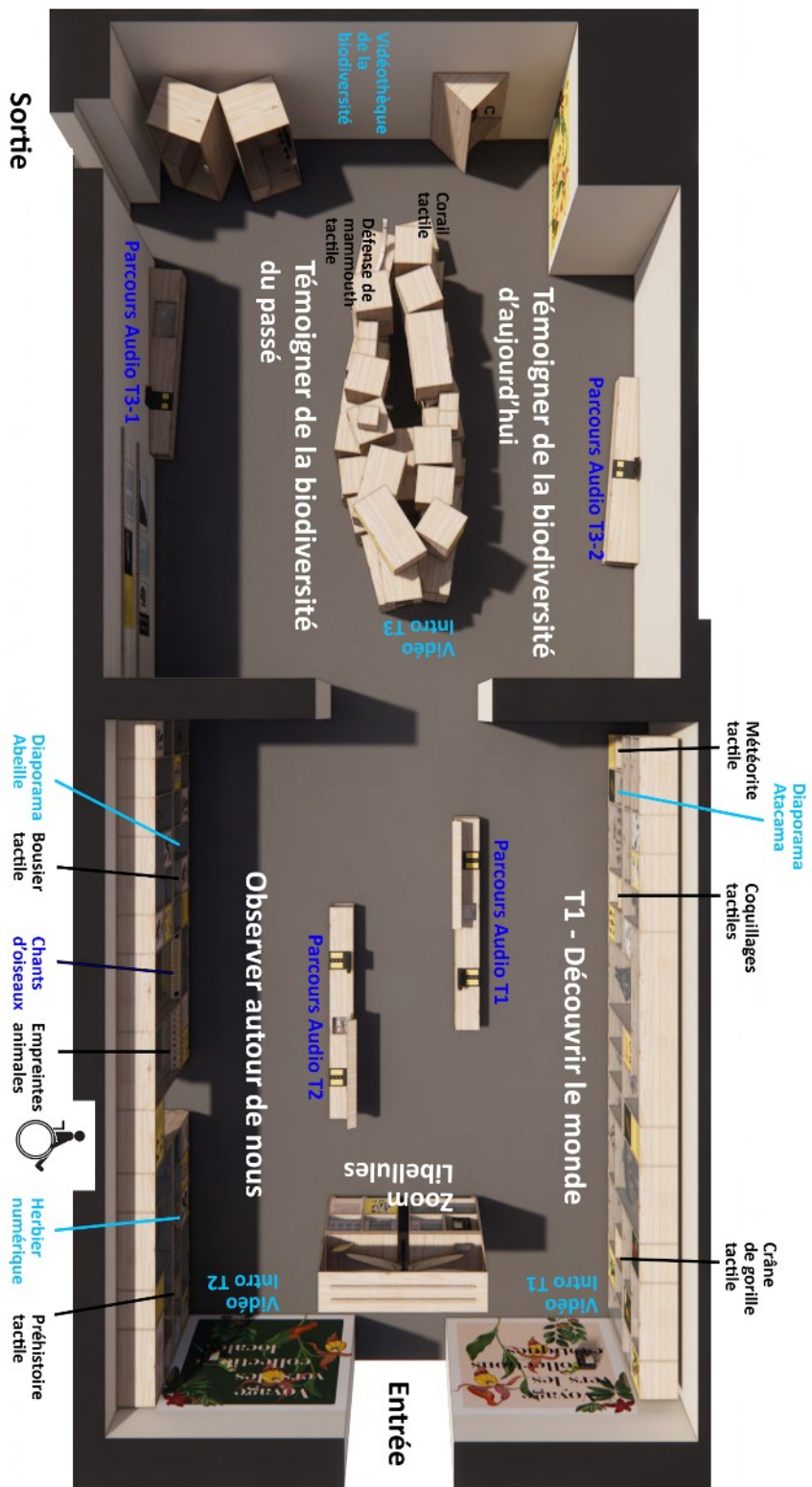
3.2-Vers une sixième extinction de masse ?

Aujourd'hui, on observe le déclin rapide de nombreuses espèces, dans lequel les activités humaines jouent un rôle central.

Conclusion / Habiter la Terre, demain

Le Muséum est entré dans une phase de restructuration entraînant sa fermeture en 2025. À sa réouverture programmée en 2028, le visiteur suivra un nouveau parcours scientifique engagé dans les enjeux sociétaux contemporains (urgence climatique, effondrement de la biodiversité) dans ce même bâtiment réhabilité avec des surfaces agrandies, une accessibilité garantie pour tous, des collections enrichies.

Se repérer dans l'exposition



Voyager dans les collections du muséum

Découvrez l'exposition en quelques minutes : les grandes problématiques et quelques connaissances.

Introduction

Zoom sur les Odonates ...

Mais c'est quoi, les odonates, communément appelés libellules ?

Ils regroupent les libellules (justement !), grosses et trapues, mais aussi les demoiselles, plus petites et fines. Ces insectes – dont la plus grande partie de leur vie se déroulent sous l'eau, sous forme de larves - sont un excellent indicateur de la santé des zones humides, nombreuses dans notre région (Loire, Erdre, Sèvre, Chézine, Gesvres ...).

Les collections les plus anciennes s'inscrivent dans la dynamique des inventaires naturalistes, dont le but était de collecter et nommer tous les odonates de la région. En 2000, le muséum entame un travail de révision et d'enrichissement des collections ...

Anax empereur (maquette, grossie 20 fois)

Inventaires des 19 et 20^e siècle

Collection Piel de Churchville

Collection Broquet

Collection Thibault

Inventaires du 21^e siècle

Collections d'exuvies : *Lestes macrostigma**

*Boyeria irene**, *Anax junius*

* libellule en papillotes

Les Antilles - 21^e siècle

Libellules collectées en Guadeloupe

Libellules collectées à Marie-Galante

*Protoneura romanae*** (Guadeloupe, 2006)

*Argia telefordi*** (Grenade, 2009)

** types

Partie 1

Découvrir le Monde

À partir du 18^e siècle, aventuriers, explorateurs, naturalistes partis à la découverte de contrées lointaines, en ont ramené de nombreuses connaissances sur les peuples, la faune et la flore du monde. L'histoire de ces voyages se confond avec celle des objets collectés sur le terrain, puis amassés dans les cabinets, les musées, les jardins d'Europe ... et de Nantes ! Aujourd'hui encore, le muséum incarne cet esprit d'ouverture sur le monde et ses collections invitent à l'exploration, au voyage, à l'aventure.

- **Un herbier exotique de grande valeur** : 5000 plantes d'Afrique et du Brésil dont de nombreux **types**, spécimens qui ont permis de décrire de nouvelles espèces.
- **Une collection pédagogique tropicale** de l'École de Commerce de Nantes afin de former les élèves à la reconnaissance des produits tropicaux (1900).
- **Carpothèque (séminothèque)** : Ce sont des collections de fruits (karpos) et de graines (semen) datant du début du 19^e siècle.
- **Les collections ostéologiques** : ces crânes de mammifères sont utilisés pour faire de l'anatomie comparée.
- **Une riche collection d'oiseaux du monde entier** : au 19^e siècle, la plupart des collectes proviennent d'expéditions lointaines dont
 - * celle de Simon Portier (commissaire de la marine, 1781-1849), dont certains spécimens proviennent du **Voyage de l'Uranie**, entrepris par Ordre du Roi entre 1817 et 1820.
 - * et celle de Alfred Marche (naturaliste, 1844 – 1898) aux Philippines entre 1879 et 1888.

- Voyage d'exploration scientifique autour du monde

* François Busseuil, chirurgien de la marine, lègue au muséum des **objets océaniques** (18 et 19^e siècle).

* **Un pionnier méconnu de l'Égyptologie**, Frédéric Cailliaud rapporte de nombreuses antiquités (-700 à +500 ans).

* **Armure de Samourai** (Japon, 17^e siècle)

* **Un capitaine de frégate amateur de sciences naturelles**, Charles Noury (1809-1869) rédige un bestiaire polynésien.

* **Coupe de Neptune** : Cette éponge vit sur les fonds sableux, où elle se nourrit de plancton.

* **Des correspondants naturalistes en Guyane**, les frères Bar collectent plantes, insectes et oiseaux qu'ils destinent en grande partie au muséum de Nantes.

* **Une collection d'insectes redécouverte en 2022**, ils ont été rassemblés par François Dubuisson (1763–1836), premier conservateur du muséum. Ils proviennent de collectes effectuées lors de voyages naturalistes aux 18 et 19^e siècles.

- Une grande diversité minéralogique

Près de 6000 espèces minérales ont été répertoriées sur Terre, et le muséum en conserve un grand nombre. Cette diversité, symbole de la complexité de notre planète, fascine les scientifiques et les amateurs de minéraux.

- Les météorites, des pierres tombées du ciel

Le Muséum enrichit régulièrement cette collection, en se concentrant sur des échantillons emblématiques qui racontent l'histoire de la formation des planètes, jusqu'aux origines de notre système solaire ... *En Avril 2017, six lycéens de la métropole nantaise, accompagnés de scientifiques, sont partis en expédition dans le désert chilien d'Atacama, à la recherche de météorites ...*

Partie 2

Observer autour de nous

Les collections du muséum sont en partie issues d'inventaires de terrain, notamment à l'échelle régionale, et ceci dans tous les domaines. Ces dernières sont régulièrement consultées par les chercheurs et certaines collections d'étude de l'Université sont conservées au muséum.

Collections des sciences de la Terre

La cartographie de la Loire-Inférieure

Cette carte de 1832 est l'illustration de la collection de roches recueillies par François Dubuisson dans le département. Cette dernière est riche de plus de 2000 échantillons, regroupés par commune.

Mais aussi :

La cachette du fondeur de bronze de Pornichet

La flore carbonifère de la corniche angevine

Les Phosphates de Pannecé

Collections de botanique : pour reconnaître ou pour apprendre

L'herbier de l'Ouest de la France

Cet herbier regroupe, pour la plupart, des échantillons de Loire-Atlantique et de Vendée, classés par famille d'après la Flore de Lloyd (1854), destinée à accompagner les naturalistes sur le terrain.

Quand la botanique était enseignée à l'école

Ces 242 plantes ont été collectées en Vendée par l'instituteur Jean-Louis Guittot (1863-1942). Chacune est accompagnée d'une étiquette avec son nom, la date et le lieu de récolte et le nom du collecteur.

Mais aussi :

- **Tranche de Séquoia**
- **Un lichenier (Lichens de Noirmoutier)**
- **Deux alguiers**

Les champignons, ni animal, ni végétal !

Les champignons – longtemps ou souvent maladroitement classés dans la botanique – sont difficiles à conserver. Ils sont alors représentés par des sculptures ou des illustrations.

Collections de zoologie

Comparer, étudier l'ADN, reconstituer la présence des populations à travers le temps ... les collections de zoologie ne sont pas que des animaux de démonstration.

Comparer et étudier les espèces

Des « mises en peau » destinées à la recherche

Les oiseaux « en peau » sont présentés dans la même position, ce qui facilite la comparaison entre les espèces (taille, coloration). Ces descriptions précises servent aux guides d'identification.

Les moulages anatomiques

De nombreux moulages anatomiques ont été réalisés dans le cadre d'une collaboration étroite entre Oniris (École Nationale Vétérinaire de Nantes) et le muséum, dont ce lionceau décédé à Planète Sauvage.

Mais aussi :

"L'âge des perdrix", une étude de Louis Bureau

Des consommateurs de bouses de vache

Mollusques et Oursins perforants

Étudier les populations anciennes et récentes

Prélèvements d'ADN sur les spécimens du muséum

Ces prélèvements sur les collections anciennes permettent d'étudier les lignées génétiques de certaines espèces, de mieux comprendre et préserver les populations actuelles.

Le Circaète Jean-le-Blanc, nicheur en Bretagne

En 2018, plus d'un siècle après la dernière ponte avérée, le Circaète Jean-le-Blanc a de nouveau niché en Bretagne ... Difficile de retracer cette histoire sans les archives et les collections du muséum.

Mais aussi :

Un fonds historique en herpétologie

Inventaire des Décapodes de France

Connivences : inventaire des abeilles sauvages

La biodiversité actuelle est en danger mais ce n'est pas la première fois qu'une crise touche les êtres vivants. Les collections d'histoire naturelle sont la mémoire de la biodiversité depuis l'apparition de la vie aux derniers changements actuels.

1 – Plus de 500 millions d'années d'histoire du vivant

Nulle espèce n'est immortelle et l'histoire de la Terre est rythmée par de nombreuses crises de la biodiversité parmi lesquelles on distingue cinq extinctions massives.

Qu'est-ce qu'une crise de la biodiversité ? Une crise implique une extinction massive qui n'affecte pas seulement les espèces mais des familles entières. Elle se déroule rapidement à l'échelle des temps géologiques (quelques millions d'années maximum) et est ressentie à une échelle globale. Elles s'accompagnent d'un renouvellement des écosystèmes qui laisse le champ libre à l'épanouissement d'autres biodiversités.

Cinq crises ont été identifiées par les paléontologues :

- (1) Vers -450 millions d'années (Ère paléozoïque – **Ordovicien**)
- (2) Vers -358 millions d'années (Ère paléozoïque– **Dévonien**)
- (3) Vers -252 millions d'années (À la limite entre Ère paléozoïque et Ère mésozoïque - **Permien**)
- (4) Vers -200 millions d'années (Ère mésozoïque - **Trias**)
- (5) Il y a 66 millions d'années (À la limite entre Ère mésozoïque et Ère cénozoïque - **Crétacé**)

2-Vers une sixième extinction de masse ?

Aujourd'hui, on observe le déclin rapide de nombreuses espèces, dans lequel les activités humaines jouent un rôle central.

Depuis les années 1990, une discussion émerge : l'omniprésence de l'Homme sur Terre a-t-elle un impact géologique et environnemental sur la planète ? Cet impact sur la Terre serait tel qu'il est proposé la création d'une nouvelle époque géologique : **l'Anthropocène**.

Conclusion

Habiter la Terre, demain

Le Muséum est entré dans une phase de restructuration entraînant sa fermeture en 2025. À sa réouverture programmée en 2028, le visiteur suivra un nouveau parcours scientifique engagé dans les enjeux sociétaux contemporains (urgence climatique, effondrement de la biodiversité) dans ce même bâtiment réhabilité avec des surfaces agrandies, une accessibilité garantie pour tous, des collections enrichies.

L'exposition de A à Z

Vous trouverez ci-après l'intégralité des **textes et cartels** (en français) ainsi que la liste des **interactifs** présents dans chaque partie de l'exposition. Il existe dans l'exposition une version anglaise et espagnole.

Dans le cadre cette exposition, le muséum de Nantes propose plusieurs dispositifs accessibles aux personnes en **situation de handicap** dont peuvent bénéficier **les élèves en inclusion** dans vos classes.

Un livret de visite en **français simplifié**, accessible au jeune public (avec pictogrammes intégrés) disponibles dans la malle avec le matériel scolaire). Le livret sera téléchargeable sur le site internet du muséum.



Des cartels en braille sont également présents pour certains spécimens.



- Un **parcours sonore** accessible en autonomie via des bornes audio
Attention : il y a 2 casques par poste d'écoute soit 12 casques dans la salle.
Des QrCode vous permettent d'avoir accès au contenu en ligne.

- Des **bornes vidéos** pour introduire les thématiques



- Des **chants d'oiseaux**



- Un **parcours tactile** accessible en autonomie

Le numéro entre parenthèse indique le numéro du caisson dans lequel les spécimens sont présentés. La lettre entre parenthèse fait référence à la lettre posée à côté du spécimen et qui permet de l'identifier sur le cartel.



Borne vidéo d'introduction – texte

« Qui n'a jamais observé l'été, aux bords des étangs, des marais, des rivières, le ballet aérien des libellules ? Car ici, c'est d'elles dont il s'agit. Aquatiques à l'état larvaire et terrestres à l'état adulte, les libellules sont un des groupes d'insectes les plus anciens sur Terre.

Au 19^e et 20^e siècle, beaucoup ont été collectées et répertoriées par des naturalistes locaux.

Au 21^e siècle, le muséum a poursuivi ce travail, dans la région ou beaucoup plus loin, comme récemment aux Antilles, où de nouvelles espèces ont été découvertes. Au Cameroun aussi, où elles sont étudiées comme outil de préservation du lac de Dschang, car les libellules sont des indicateurs privilégiés de la santé des zones humides.

Je vous laisse admirer leurs grandes ailes nervurées transparentes, leurs corps longilignes colorés et leurs yeux aux multiples facettes. »

Anax empereur

Cette maquette, grossie 20 fois, a été réalisée à l'occasion de l'exposition *Libellules, entre ciel et eau* créée par le muséum en 2007. *Anax imperator* est la plus grande libellule d'Europe. En taille réelle, son envergure peut atteindre 11 cm.

(1) Inventaires des 19 et 20^e siècle

Les collections les plus anciennes s'inscrivent dans la dynamique des catalogues régionaux, dont le but était d'inventorier toutes les libellules du territoire. Il s'agit de listes commentées des espèces, issues des collectes des naturalistes.

(a) Collection Piel de Churcheville

C'est en 1895 que l'étude des libellules en Loire-Atlantique débute avec la publication du catalogue des frères Piel de Churcheville, regroupant 49 espèces du département.

+ publications

(b) Collection Broquet

50 espèces capturées en France entre 1951 et 1972, dont 35 en Loire-Atlantique.

(c) Collection Thibault

60 espèces capturées en Bretagne et Pays de la Loire entre 1961 et 1964.

(3) Inventaires du 21^e siècle

Sur la base des collections et catalogues des 19 et 20^e siècle, le muséum poursuit ce travail d'inventaire en Loire-Atlantique, jusqu'à découvrir de nouvelles espèces encore jamais observées dans le département.

(a) Collections d'exuvies

L'exuvie est l'enveloppe larvaire que la libellule adulte abandonne au moment de son émergence.

Cette collection de référence aide à leur détermination sur le terrain.

(b) *Lestes macrostigma**

C'est dans un ancien bassin des marais de Guérande qu'une petite population a été découverte en 2005.

(c) *Boyeria irene**

Très rares en Loire-Atlantique, des individus isolés ont été repérés sur l'Erdre et la Sèvre nantaise.

(d) *Anax junius*

En 2004, cette espèce américaine est observée pour la première fois sur la Pointe St Gildas, à Préfailles.

+ publications

(4) Les Antilles - 21^è siècle

À partir de 2002, les libellules des Antilles françaises ont fait l'objet d'un inventaire et de suivis écologiques. Ces recherches ont notamment permis de décrire quelques espèces nouvelles pour la Science.

(a) Libellules collectées en Guadeloupe

En photo

(b) Libellules collectées à Marie-Galante

(c) *Protoneura romanae* (Guadeloupe, 2006)

(a) et **(b)** : boîte de collection d'insectes.

(d) *Argia telefordi* (Grenade, 2009)

Ces 2 espèces n'avaient jamais été décrites auparavant : ce sont des **types**. Un exemplaire de chacune d'elles est conservé dans les réserves du muséum. + publication

(5) Le Cameroun - 21^è siècle

En 2019, dans le cadre d'une coopération, un groupe de jeunes nantais, entomologiste et un médiateur du muséum, sont partis au Cameroun étudier la population des libellules du lac de Dschang ...

Libellules en papillotes*

Aujourd'hui, les collections d'études sont conservées dans du papier-cristal ou cellophane. Les indications de localisation, de date et d'identification sont notées dans une zone qui ne gêne pas l'examen du spécimen.

+ Loupe de terrain et atlas d'identification des odonates





Borne vidéo d'introduction – texte

A partir du 18^{ème} siècle, les voyages d'exploration scientifique sillonnent les océans du monde. Des naturalistes embarquent pour étudier les peuples, la faune et la flore de ces contrées lointaines. Ils réalisent des inventaires et collectent des milliers d'objets, qu'ils ramènent en Europe, et à Nantes ! Depuis sa création en 1810, le muséum de Nantes n'a cessé d'enrichir ses collections d'animaux, de végétaux, de minéraux et de transmettre son esprit d'ouverture sur le monde.

Aujourd'hui, à votre tour d'explorer ! Partez à la découverte de fruits, de graines, d'oiseaux exotiques... d'une armure de samouraï ou d'un bouclier zoulou... de coquillages de Polynésie et d'insectes de Guyane. Dans cette aventure, il existe même un bout de lune, tombé du ciel.

(1) Un herbier exotique de grande valeur

Il contient près de 5000 plantes d'Afrique et du Brésil - rassemblées par Antoine Fée (pharmacien naturaliste, 1789-1874) - dont de nombreux **types**, spécimens qui ont permis de décrire de nouvelles espèces.

La planche d'herbier type sera renouvelée régulièrement pour des raisons de conservation.

(2) Une collection pédagogique tropicale

En 1900, l'École de Commerce de Nantes ouvre une *section coloniale* et développe une collection de bocaux, de fruits en plâtre, de fibres, afin de former les élèves à la reconnaissance des produits tropicaux.

Fruits en plâtre

- (a) Grenade (Moyen-Orient)
- (b) Orange (Guinée)
- (c) Cacao (Guinée)
- (d) Corossol (Antilles)
- (e) Kaki (Asie)
- (f) Figue (Moyen-Orient, Méditerranée)
- (g) Chayotte (Mexique)

- (h) Philodendron (Mexique)
- (i) Banane plantain (Asie du Sud-Est)

Fibres

- (j) Frison de soie (Chine)
- (k) Chanvre d'Aloé (Algérie)

Et bocaux cartellisés à l'ancienne

(3) Carpothèque ou séminothèque ?

Ce sont des collections de fruits (karpos) et de graines (semen) datant du début du 19^e siècle, rassemblées puis léguées au muséum par Louis Bourgault Ducoudray (armateur, 1804-1877).

- (a) Mangoustan - Fruit et graines (Les Moluques)
- (b) Dolique - Fruit et graines (Guyane)
- (c) Liquidambar - Fruits (Turquie)
- (d) Rhapontique fausse-centaurée
Fruit et graines (France, Pyrénées)

- (e) Datura féroce - Fruit (Chine)
- (f) Haricot du Cap
Graines (Amérique du Sud)
- (g) Martynie de Louisiane
Graine (Mexique et Sud des USA)

(4) Mammifères

Zibeth (Asie du Sud et du Sud Est)
Collecté au Vietnam par M. Germain
Donné au muséum en 1865

Chevrotain indien (Sri Lanka, Inde, Népal)
Donné au muséum par M. Ollivry en 1894

(5) Anatomie comparée de crânes de mammifères

Les collections ostéologiques - squelettes entiers ou crânes de vertébrés - permettent de confronter les caractères anatomiques sur des séries d'espèces, et de comparer ainsi les formes et les structures.

(a) Gorille (Afrique)

Primates – Hominidés

Sa dentition, à 32 dents, est assez semblable à celle des humains.

(b) Paca – Guyane

Rongeurs – Cuniculidés

Ses 4 incisives lui permettent de découper les feuilles, fruits, graines dont il se nourrit.

(c) Phacochère – Afrique

(d) Babiroussa – Indonésie

Artiodactyles – Suidés - Famille des Sangliers

(d) et (c) Leurs canines, allongées en forme de défense, sont utilisées pour combattre et fouiller la terre.

Crâne de gorille (*Moulage Bone Clones*)

La **crête crânienne**, présente uniquement chez le mâle, permet l'insertion des muscles du cou.

Les **crocs (grosses canines)** sont utilisés pour intimider leurs rivaux.



(6) Une riche collection d'oiseaux du monde entier

Au début du 19ème siècle, la plupart des collectes proviennent d'expéditions lointaines. Ainsi, le premier catalogue du muséum fait mention d'une collection d'oiseaux « *presque tous étrangers à nos climats* ».

RdC = placés en bas de vitrine

(a) Touraco du Cap (Afrique du Sud)

(b) Martin-chasseur (Laos)

(c) Grand pic à dos blanc (Brésil)

(d) Merle violet (Afrique subsaharienne)

(e) Geai turquoise (Amérique du Sud)

1^{er} étage = sur étagère

(f) Zosterops (Asie du Sud-Est)

(g) Mésange azurée (Sibérie)

(h) Guépier d'Europe (Pourtour méditerranéen)

(i) Paradisier magnifique (Nouvelle Guinée)

(j) Lorient de Paradis (Nouvelle Guinée)

(k) **oiseaux exotiques (vitrine à gauche des autres oiseaux)**

Argus (Bornéo, Malaisie, Sumatra)

(7) Bouclier zoulou

(Afrique du sud, 19^e siècle)

Appelés *isiHlangu*, ces boucliers étaient réservés aux chefs et aux grands guerriers. Constitués de peau de vache ou de zèbre, ils sont rigidifiés par un manche en bois cousu sur la face interne.

(8) Une prestigieuse collection acquise en 1833



Une des premières collections ornithologiques du muséum est celle de Simon Portier (commissaire de la marine, 1781-1849), dont certains spécimens proviennent du *Voyage de l'Uranie, entrepris par Ordre du Roi* entre 1817 et 1820.

Borne Audio 1.1 : Les voyages d'exploration scientifique

2^e étage = sur étagère

- (a) Jacamar vert (Amérique du Sud)
- (b) Colombe à calotte rose (Océanie)
- (c) Tangara sept couleurs (Guyane)

Placés en bas de vitrine

- (g) Pigeon de Nicobar (Océan Indien)
- (h) Paradisier superbe (Indonésie)
- (i) Irène vierge (Java)

1^{er} étage = sur étagère

- (d) Choucari vert (Australie)
- (e) Philabure à bec jaune (Amérique du Sud)
- (f) Rollier allié (Inde)

(9) Découvertes ornithologiques en Asie du Sud-Est



Missionné par le Ministère de l'Instruction Publique, Alfred Marche (naturaliste, 1844 - 1898) explore les Philippines entre 1879 et 1888. Il en rapporte d'importantes collections d'histoire naturelle dont de nouvelles espèces.

Borne Audio 1.1 : Les voyages d'exploration scientifique

2^e étage = sur étagère

- (a) Brève à ventre rouge
- (b) Guépier à queue d'azur
- (c) Pic de Java

RdC = placés en bas de vitrine

- (f) Calao de Palawan
- Ce calao est décrit pour la première fois en 1885, par Émile Oustalet, zoologiste au muséum de Paris. Il le nomme *Anthracoceros marcheï*, en l'honneur de son collecteur.

1^{er} étage = sur étagère

- (d) Martin-pêcheur de Lindsay
- (e) Coucou varié

(10) Voyage d'exploration scientifique autour du monde



Entre 1824 et 1826, François Busseuil, chirurgien de la marine, est chargé des observations d'histoire naturelle sur le navire *La Thétis*. À son retour à Nantes, il lègue au muséum des objets océaniques (18 et 19^e siècle).

Borne Audio 1.1 : Les voyages d'exploration scientifique

- (a) Chaussures en bois (Manille)
- (b) Lance de combat (Fidji)
- (c) Propulseur de lance (Australie)
Appelé *Woomera* en langue aborigène
- (d) Bouclier (Australie)-Sert à parer les boomerangs

- (e) Instrument médical (Manille)
Appelé *Batularis*, cet objet était chauffé et frotté sur le ventre des femmes pour aider à l'accouchement.

(11) Un pionnier méconnu de l'Égyptologie, Frédéric Cailliaud



Des expéditions qu'il effectue entre 1815 et 1822, il rapporte de nombreuses antiquités (-700 à + 500 ans). Une partie de cette collection est conservée au Muséum de Nantes, dont il est le conservateur entre 1836 et 1869.

Borne Audio 1.1 : Les voyages d'exploration scientifique

- (a) Sceptre du Roi d'Argo (Nubie – Soudan)
- (b) Armature de flèche
- (c) Bracelet de perles
- (d) Amulettes (Ibis, Babouin, Momie, Grenouille)
- (f) Tablier de femme

(12) Armure de Samourai

(Japon, 17ème siècle)

Cette armure fut léguée au muséum en 1949, par la famille de Paul Balagny (1963-1948). Militaire, il passe quelques années en Asie, notamment au bureau topographique des troupes de l'Indochine, entre 1886 et 1891.

(13) Un capitaine de frégate amateur de sciences naturelles



Charles Noury (1809-1869) part en Polynésie en 1846, où il séjourne à Tahiti et aux îles Marquises. Il y observe la faune et collecte de nombreux coquillages. À son retour, il rédige un bestiaire polynésien.

Borne Audio 1.2 : Des naturalistes amateurs et passionnés

- (a) Dolium géant
- (b) Volute melon
- (c) Ptérocère sept-doigts
- (d) Porcelaines
- (e) Mitres
- (f) Térébres
- (g) Cônes
- (h) Ornements d'oreilles (Les Marquises, 19^e s)
Sculptés dans une dent de cachalot, avec un capuchon taillé dans un coquillage, ils représentent des scènes stylisées évoquant des légendes polynésiennes.

Des coquillages géants

Trompette australienne

peut mesurer jusqu'à 90 cm de hauteur

Tridacne géant

peut mesurer jusqu'à 1 m 40 de long



(14) Coupe de Neptune

Cette éponge vit sur les fonds sableux, où elle se nourrit de plancton.

Victime de la surpêche, elle était considérée comme disparue jusqu'à de récentes observations au large de Singapour (2011) et du Cambodge (2018).

(15) Des correspondants naturalistes en Guyane



Entre 1856 et 1886, installés sur une île du fleuve Maroni pour y étudier la faune et la flore, les frères Bar collectent plantes, insectes et oiseaux qu'ils destinent en grande partie au muséum de Nantes.

Borne Audio 1.2 : Des naturalistes amateurs et passionnés

(a) Perruche ara

(b) Perroquet amazone

(c) Perroquet à calotte noire

(d) Chouette à lunettes

(e) Pic élégant

(f) Araçari à collier

(g) Toucan ariel – Mise en peau

(h) Massue Macana (Amazonie – 17-19^e siècle)

Façonnées en bois dur sculpté, elles étaient utilisées lors de danses, de rituels et de combats entre tribus.

Et 3 boîtes d'insectes cartelés à l'ancienne.

(16) Une collection d'insectes redécouverte en 2022

Ces insectes ont été rassemblés par François Dubuisson (1763–1836), premier conservateur du muséum. Ils proviennent de collectes effectuées lors de voyages naturalistes aux 18 et 19^{ème} siècle.

(17) Une grande diversité minéralogique

Près de 6000 espèces minérales ont été répertoriées sur Terre, et le muséum en conserve un grand nombre. Cette diversité, symbole de la complexité de notre planète, fascine les scientifiques et les amateurs de minéraux. *Pas de Cartels objets.*

(18) Les météorites, des pierres tombées du ciel



Le Muséum enrichit régulièrement cette collection, en se concentrant sur des échantillons emblématiques qui racontent l'histoire de la formation des planètes, jusqu'aux origines de notre système solaire ...

Borne Audio 1.3 : Les météorites, des corps célestes à l'étude

(a) Météorite de St Aubin

Tranches polies – Météorite de fer, octaédrite IIIAB

Découverte en 2018 dans l'Aube (France) -

Acquise en 2022

(b) Météorite de Fukang

Tranche polie - Pallasite

Découverte en 2000 dans la province de

Xinjiang (Chine) - Acquise en 2012

(c) Météorite de Krasnojarsk, « fer de Pallas »

Pallasite – 49 g

Découverte en 1749 en Sibérie (Russie) -

Acquise fin du 19^e

(d) Météorite de Chergach

Chondrite - 1079 g

Découverte en 2007 au Mali - Acquisée en 2012

(e) Météorite Vesta

Achondrite HED - 937 g

Découverte en 2015 au Maroc - Acquisée en 2016

(f) Météorite lunaire NWA 13757

Brèche d'impact - 53,6 g

Découverte en 2015 au Sahara - Acquisée en 2017

(g) Météorite de type NWA

Chondrite orientée – 899 g

Découverte en 2019 au Maroc - Acquisée en 2020

(h) Météorite d'Erg Chech 002

Achondrite non groupée - 118 g

Découverte en 2020 au Sahara - Acquisée en 2022

(i) Cône de percussion

Structure rocheuse d'un cratère d'impact météoritique

Astroblème de Charlevoix (Québec, Canada) - Acquis en 2023

(19) Atacama – Retour d'expédition

En Avril 2017, six lycéens de la métropole nantaise, accompagnés de scientifiques, sont partis en expédition dans le désert chilien d'Atacama, à la recherche de météorites ...



Diaporama

(a) Chondrites ordinaires

Météorites pierreuses primitives, elles représentent 87 % des météorites observées sur terre.

(b) Meteorwrongs (Fausse météorites)

Roches volcaniques, nodules métalliques, résidus de fonderie, elles sont souvent confondues avec les météorites.

(c) Tectites

Fragments de roches fondus et expulsés lors de l'impact d'un astéroïde (grosse météorite).

Vraie ou fausse météorite ?

Chondrite ordinaire

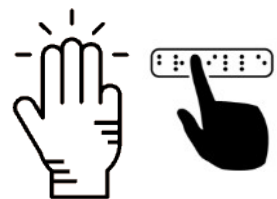
découverte par Mathis Pinceloup – Mission Atacama le 13 avril 2017
(masse totale – 339 g)

Roche volcanique – Fausse météorite

Pour lever les doutes, une coupe dans la roche est parfois nécessaire, mais seule l'analyse chimique permet d'authentifier une météorite.

Vraie ou fausse météorite ? Réponses

Chondrite – est une météorite / Roche volcanique – n'est pas une météorite



Objets surprises (localisation : banc)

Zoologie / Mammalogie

Dents de cachalot

Jusqu'à 50 dents en ivoire sur la mâchoire inférieure

Zoologie / Herpétologie

Carapace de Tortue sillonnée

Formée d'os, de cartilage et d'écailles de kératine

Zoologie / Mammalogie

Bulle tympanique de baleine

Pour transmettre et amplifier les ondes sonores

Zoologie / Ichtyologie

Mâchoires de requin

Plusieurs rangées de dents renouvelables

Paléontologie

Tronc pétrifié

Quand le bois se transforme en pierre

Géologie

Fulgurite

Produite par l'impact de la foudre sur le sable

Géologie

Obsidiennes

Formées à partir de coulées de lave

Bulle tympanique de baleine





Borne vidéo d'introduction - texte

Roches et minéraux, fossiles, animaux et végétaux composent les collections naturalistes. Au muséum, les spécimens ne proviennent pas tous du bout du monde. Depuis le 19^e siècle, les conservateurs ont favorisé et valorisé les collectes régionales pour étudier la diversité locale.

Aujourd'hui, ces collections sont sources de nouvelles connaissances pour comprendre l'histoire naturelle. Et pour le futur, ces réserves constituent un inestimable patrimoine scientifique.

Allez, Assez parlé, car rien ne vaut l'observation. Je vous laisse appréhender la terre, la mer et les cieux de nos régions, avec des herbiers et des champignons, des oursins et des coquillages, des empreintes de mammifères, des chants et des plumes d'oiseaux...

Et n'oubliez pas, l'histoire du vivant et de la terre est inscrite dans tout ce qui vous entoure.

(1) La cartographie de la Loire-Inférieure



Cette carte de 1832 est l'illustration de la collection de roches recueillies par François Dubuisson dans le département. Cette dernière est riche de plus de 2000 échantillons, regroupés par commune.

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

Présentation des échantillons de roches coltés par F.Dubuisson avec leur cartels écrits à la main.

(2) La cachette du fondeur de bronze de Pornichet

En 1886, lors de la construction d'un lotissement, des outils datant de l'âge du bronze (de - 2700 à - 800 ans avant notre ère) sont découverts, enfouis sous un mètre de sable dunaire à Ste Marguerite à Pornichet.

(a) Haches et Hachettes

(b) Épées

(c) Lances

(d) Objets divers

+ article sur la découverte

Les matériaux à travers les âges

L'âge de pierre

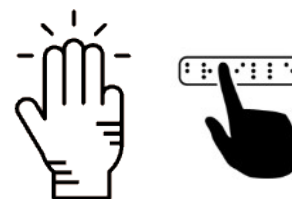
(période où bois, os, ivoire, corne, bois de cerf étaient également utilisés)
entre - 3 millions d'années et - 2 000 ans avant notre ère

L'âge du bronze

(alliage de cuivre et d'étain)
entre - 2700 à - 800 ans avant notre ère

L'âge du fer

débuté entre - 2000 et - 700 ans avant notre ère, selon les régions.



(3) La flore carbonifère de la corniche angevine

Au 19^e siècle, l'activité minière a permis de mettre à jour ces plantes fossiles, témoins de la flore présente il y a plus de 300 millions d'années, entre Mouzeil (44) et Chalonnes (49).

(a) Arthropytes

Représentants actuels = les prêles

(b) Filicophytes

Représentants actuels = les fougères

(c) Lycophytes

Grandes formes arborescentes disparues, proches des fougères

(d) Tracheophytes

Grandes formes arborescentes disparues, proches des conifères

(4) Mollusques et Oursins perforants



Dans les années 1850, Frédéric Cailliaud, alors conservateur du muséum, étudie les mollusques et oursins lithophages « qui mangent la pierre », afin de déterminer l'origine de ce phénomène.

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

(a) Pholade

(b) Mye perce-pierre

(c) Datte de mer

(d) Oursin violet

Des publications en lien avec ses travaux seront présentées.

(5) L'herbier de l'Ouest de la France



Cet herbier regroupe, pour la plupart, des échantillons de Loire-Atlantique et de Vendée, classés par famille d'après la Flore de Lloyd (1854), destinée à accompagner les naturalistes sur le terrain.

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

Un exemplaire de la Flore de Lloyd : ouverte à la page de la plante présentée.

(6) Quand la botanique était enseignée à l'école

Ces 242 plantes ont été collectées en Vendée par l'instituteur Jean-Louis Guittot (1863-1942).

Chacune est accompagnée d'une étiquette avec son nom, la date et le lieu de récolte et le nom du collecteur. **Numérisation présentée sur écran tactile.**

(7) Tranche de Séquoia

Cette coupe provient d'un arbre abattu à Nantes en 2005. Originaires de Californie, les séquoias sont parmi les plus vieux arbres du monde, pouvant atteindre l'âge de 3 500 ans. Celui-ci n'en avait que 100.

(8) Un lichenier, kesako ? Un herbier de lichens

Les lichens, association bénéfique entre des champignons et des algues, ont conquis les milieux les plus extrêmes. En fonction des espèces, ils sont pressés à plat ou conservés sur leur support (écorce, bois mort, roche ...)

Lichens de Noirmoutier

Ambroise Viaud-Grand-Marais (1833-1893), professeur à l'école de médecine de Nantes
Ce lichenier est composé de 7 classeurs, et comprend au total près de 85 échantillons.

(9) Un herbier marin édité en 50 exemplaires !



Un intérêt pour l'étude des algues se développe au 19^e siècle. Pour créer un alguier, on utilise le gel, appelé mucilage, présent à leur surface. Cette substance colle en séchant sur le papier.

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

Algues marines du Finistère

de Pierre (1798-1871) et Hippolyte (1802-1871) Crouan, pharmaciens à Brest
Cet alguier, acheté par Édouard Dufour, date de 1852 et rassemble plus de 400 échantillons, en 3 volumes.

(10) Les champignons, ni animal, ni végétal !



Les champignons – longtemps ou souvent maladroitement classés dans la botanique – sont difficiles à conserver. Ils sont alors représentés par des sculptures ou des illustrations.

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

Céramiques de Jacques Frier (1949-2022)

RdC = placés en bas de vitrine

- (a) Coprin chevelu
- (b) Anthurus d'Archer
- (c) Cèpe des pins

2nd étage = sur étagère

- (h) Morille (photo)
- (i) Amanite tue-mouche
- (j) Panéole

1^{er} étage = sur étagère

- (d) Girolle
- (e) Laccaire améthyste
- (f) Pleurote de l'Olivier
- (g) Trompette de la mort



Mammifères régionaux



Des empreintes tactiles de mammifères

Borne Audio 2.2 : La faune locale, oiseaux et mammifères de l'Ouest de la France

RdC = placés en bas de vitrine

- (a) Belette
- (b) Blaireau
- (c) Rat musqué

2nd étage = sur étagère

- (f) Fouine
- (g) Genette

1^{er} étage = sur étagère

- (d) Loutre
- (e) Ragondin

3^{ème} étage = sur étagère

- (h) Hermine
- (i) Putois

(11) Des « mises en peau » destinées à la recherche



Les oiseaux « en peau » sont présentés dans la même position, ce qui facilite la comparaison entre les espèces (taille, coloration). Ces descriptions précises servent aux guides d'identification.

Borne Audio 2.2 : La faune locale, oiseaux et mammifères de l'Ouest de la France

Oiseaux régionaux



Les chants d'oiseaux

Borne Audio 2.2 : La faune locale, oiseaux et mammifères de l'Ouest de la France

RdC = placés en bas de vitrine

- (a) Ibis falcinelle
- (b) Échasse blanche
- (c) Avocette élégante
- (d) Corneille noire
- (e) Pluvier doré
- (f) Combattant varié

1^{er} étage = sur étagère

- (g) Courlis corlieu
- (h) Chevalier gambette
- (i) Tichodrome échelette
- (j) Gros bec casse-noyaux
- (k) Grive litorne
- (l) Chevêche d'Athéna

2nd étage = sur étagère

- (m) Lorient d'Europe
- (n) Huppe fasciée
- (o) Mésange bleue
- (p) Tarier pâle
- (q) Mésange à longue queue
- (r) Panure à moustaches
- (s) Gorgebleue à miroir
- (t) Pinson des arbres

(12) "L'âge des perdrix", une étude de Louis Bureau



Entre 1911 et 1913, il publie deux études permettant de déterminer l'âge des perdrix à partir de leurs plumes. Ces travaux furent longtemps utilisés par l'Office de la Chasse et de la Faune Sauvage.

Borne Audio 2.2 : La faune locale, oiseaux et mammifères de l'Ouest de la France

Objets et spécimens sans cartels : *Perdrix en peau, Plumes de perdrix, notes de travail et publication de Louis Bureau*

(13) Des consommateurs de bouses de vache

Ces scarabées, appelés bousiers, jouent un rôle écologique essentiel. En dégradant les excréments du bétail, dans lesquels ils pondent et dont il se nourrissent, ils participent à la fertilisation des pâtures.

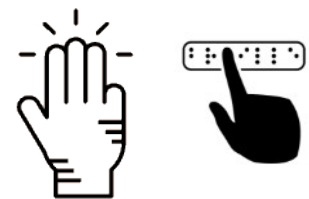
Objets et spécimens sans cartels : *1 boîte d'insectes, quelques objets (pince, et récipient de récolte)*

Le minotaure - *Typhaeus typhoeus*

(Sculpture Thierry Boisgard) grossi 15 fois

Les **antennes** et les **palpes** sont de très bons détecteurs d'odeurs.

La **corne**, très saillante chez le mâle, sert à rouler les matières fécales et à combattre ses rivaux.



(14) Des poissons régionaux venus d'ailleurs

Silure glane

Géant des eaux douces, originaire du bassin de Danube, il est introduit en Loire au 19^e siècle pour la pêche de loisir.

Carpe

C'est le plus ancien poisson domestiqué. Originaire d'Asie, il fut certainement introduit en Europe par les Romains.

Gardon

Originaire d'Europe de l'Est, il tolère la salinité et les pollutions ce qui explique sa présence dans l'estuaire de la Loire.

(15) Les abeilles, précieuses butineuses

Depuis 2021, le muséum réalise un inventaire des abeilles sauvages dans les jardins familiaux de Nantes. Favoriser la présence de ces pollinisateurs permet d'améliorer la production de ces jardins.



Diaporama

Projet Connivences, initié par la Ville de Nantes en 2019 dans le but de renforcer les coopérations entre les grands équipements culturels et les quartiers nantais.

Objets et spécimens sans cartels : 1 boîte d'insectes et matériel de terrain (Filet, pilulier, loupemain, carnet)

(16) Prélèvements d'ADN sur les spécimens du muséum



Ces prélèvements sur les collections anciennes permettent d'étudier les lignées génétiques de certaines espèces, de mieux comprendre et préserver les populations actuelles.

Borne Audio 2.3 : Les collections d'histoire naturelle, des archives biohistoriques

Gypaète barbu

Prélèvement de tissu, en 2003, par des biologistes du Laboratoire d'écologie moléculaire de l'Institut de Séville (Espagne) pour ré-introduire des souches génétiques locales et, ainsi, contrer l'extinction de l'espèce.

Rostre de poisson-scie

Recueil de données morphologiques (forme, taille) et génétiques, en 2014, par Armelle Jung, biologiste marin, pour l'association *Des Requins et des Hommes* dans le cadre d'un projet de conservation des poissons-scies d'Afrique de l'Ouest.

(17) Les moulages anatomiques

De nombreux moulages anatomiques ont été réalisés dans le cadre d'une collaboration étroite entre Oniris (École Nationale Vétérinaire de Nantes) et le muséum, dont ce lionceau décédé à Planète Sauvage.

Objets sans cartels : Moulage du lionceau, Publication

(18) Le Circaète Jean-le-Blanc, nicheur en Bretagne

En 2018, plus d'un siècle après la dernière ponte avérée, le Circaète Jean-le-Blanc a de nouveau niché en Bretagne ... Difficile de retracer cette histoire sans les archives et les collections du muséum.

Objets sans cartels : Circaète naturalisé, 1 Œuf, Publication (Erwan Cozic, *Ar Gaouenn*, n°3, 2022)

(19) Les Phosphates de Pannecé



Découverts vers 1970 dans la région d'Ancenis (44), ces minéraux riches en phosphore ont cristallisé dans les fissures de la roche (phtanite). Étudiés par l'institut de Gemmologie de Nantes, ils sont uniques en France.

Borne Audio 2.3 : Les collections d'histoire naturelle, des archives biohistoriques

(a) Minuyllites

Espèce minérale très célèbre de ce gisement, elle présente de grandes cristallisations verdâtres en rosaces ou agrégats rayonnés.

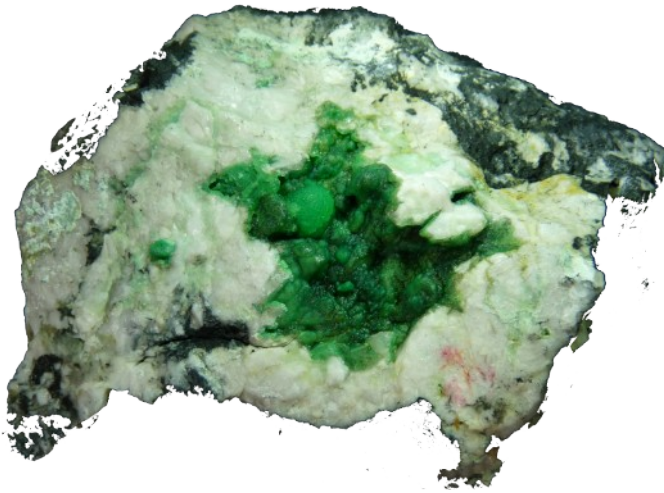
(b) Variscites

Sous forme d'encroûtements mamelonnés ou de petits globules agglomérés jaunes ou verts,

cette espèce se retrouve principalement dans les filons quartzeux.

(c) Wavellites

Sous forme de sphérules ou rosettes fibroradiées, sa couleur, parfois d'un bleu intense varie en fonction de la présence de fer.



(20) Un fonds historique en herpétologie



Cette collection, et les publications qui lui sont liées, ont permis aux auteurs de *l'atlas des amphibiens et reptiles de Loire-Atlantique*, de retracer l'histoire de leur présence sur le territoire depuis le début du 19^e siècle.

Borne Audio 2.3 : Les collections d'histoire naturelle, des archives biohistoriques

Specimens sans cartel : animaux conservés en liquide (vipère, salamandre, anoures, lézard) cartellisés « à l'ancienne » et *Atlas des amphibiens et reptiles*.

(21) Inventaire des Décapodes de France

Lors de l'inventaire de la collection des crustacés, en 1993, toutes les données concernant les décapodes (= 5 paires de pattes !) sont allées nourrir l'inventaire national du patrimoine naturel.

(a) Crabe vert
(b) Langoustine

(c) Crabe-Araignée
(d) Tourteau

Trois autres décapodes sont présentés : Portune étrille, Eriphie épineuse, Cigale de mer.

Objets surprises (localisation : banc)

Zoologie / Malacologie

Coquilles, bibelots et bijoux

Faits de biominéraux : nacre, calcite et aragonite

Zoologie / Arthropodologie

Limule

Plus proche des araignées que des crabes

Zoologie / Arthropodologie

Bernard L'Hermite

Un crustacé décapode squatteur de coquille

Zoologie / Ornithologie

Nid de tisserin

Une boule de filaments de feuilles tressées

Zoologie / Mammalogie

Système circulatoire d'une tête de chien

Quand le sang est remplacé par de la résine





Borne vidéo d'introduction – texte

La biodiversité actuelle résulte d'une longue et lente évolution du monde vivant, rythmée par des crises d'extinction, auxquelles succèdent un renouvellement des écosystèmes.

Les fossiles du muséum permettent de retracer cette histoire du vivant. Ici, vous allez pouvoir observer des trilobites, des animaux qui peuplaient les mers il y a 500 millions d'années, lorsque la vie était exclusivement marine. Ou admirer une cordaite, une plante arborescente du Carbonifère, une période caractérisée par les premiers arbres géants. Découvrir une trace de pas de dinosaure retrouvée sur la côte vendéenne, ou une dent de requin géant ...

Aujourd'hui, du fait des activités humaines, une nouvelle crise est en marche et les collections du muséum peuvent également en témoigner. On peut citer le vison d'Europe, la grande outarde ou le courlis à bec grêle, présents en Loire-Atlantique au 19ème siècle, et qui ont disparu de notre région. Ou à l'échelle mondiale, rendre compte du déclin des populations de papillons ou de la menace qui pèse sur les récifs coralliens.

3-1 – Plus de 500 millions d'années d'histoire du vivant



Nulle espèce n'est immortelle et l'histoire de la Terre est rythmée par de nombreuses crises de la biodiversité parmi lesquelles on distingue cinq extinctions massives.

Borne Audio 3.1 : Plus de 500 millions d'années d'histoire du vivant

Frises murales des ères géologiques

DE LA FORMATION DE LA TERRE à AUJOURD'HUI

- Formation de la Terre : - 4,6 milliards d'années (super-éon : précambrien, éon hadéen)
- Apparition de la vie, sous forme de bactérie : -3,8 milliards d'années (super-éon : précambrien, éon archéen)
- Grande oxygénation et photosynthèse : -2,5 milliards d'années (super-éon : précambrien, limite entre l'éon archéen et l'éon protérozoïque)
- Premiers organismes multicellulaires : -2,1 milliards d'années (super-éon : précambrien, éon protérozoïque)
- Essor de la biodiversité : - 550 millions d'années (super-éon : précambrien, fin de l'éon protérozoïque).

L'EVOLUTION DE LA BIODIVERSITE DEPUIS 650 Ma

(1) Vers -450 millions d'années (Ère paléozoïque – **Ordovicien**)

La Terre connaît cette **première grande crise** lorsque la vie était exclusivement marine. Elle serait due à un intense épisode de glaciation, ayant entraîné une baisse du niveau marin.

> disparition de 60 à 70% des espèces : beaucoup de trilobites.

Durée de la crise : environ 3 millions d'années

(2) Vers -358 millions d'années (Ère paléozoïque – **Dévonien**)

La **deuxième extinction de masse** est due à d'importantes variations climatiques et à la chute de l'oxygénation des mers / chute du taux d'oxygène dans l'océan.

> disparition de 75% des espèces : agnathes, poissons placodermes, beaucoup de trilobites.

Durée de la crise : environ 2 millions d'années

(3) Vers -252 millions d'années (À la limite entre Ère paléozoïque et Ère mésozoïque - **Permien**)

Cette crise est la plus grande connue, essentiellement causée par une intense activité volcanique : deux épisodes volcaniques majeurs.

> disparition de plus de 90% des espèces, terrestres comme marines : tous les trilobites, beaucoup d'arbres (lepidodendrons), amphibiens.

Durée de la crise : entre 1 million et 5 millions d'années

(4) Vers -200 millions d'années (Ère mésozoïque - **Trias**)

Cette extinction s'étend sur près de 17 millions d'années (les autres, entre 1 et 2 millions d'années), provoquée par un volcanisme important et un impact de météorite.

> disparition de 70 à 80% des espèces : beaucoup de mollusques marins.

Durée de la crise : environ 5 millions d'années

(5) Il y a 66 millions d'années (À la limite entre Ère mésozoïque et Ère cénozoïque - **Crétacé**)

Cette cinquième crise est sans doute la plus connue, car elle correspond à l'extinction des grands dinosaures. Elle concorde avec un épisode volcanique majeur (Inde) et la chute d'un astéroïde (Mexique)

> disparition de 70 % des espèces : dinosaures (sauf oiseaux) et beaucoup d'espèces marines.

Durée de la crise : environ 2 millions d'années

NB : Cette frise est un focus sur l'éon phanérozoïque qui inclut 3 ères : paléozoïque (anciennement : ère primaire), mésozoïque (anciennement : ère secondaire) et cénozoïque (anciennement : ère tertiaire et ère quaternaire). Le quaternaire est à présent le nom de la dernière période de l'ère cénozoïque. Aucun super-éon n'a été défini pour succéder à celui du Précambrien.

(1) **Anomalocaris**

de - 535 à - 505 millions d'années

Reconstitution de Thierry Boisgard.

Cette étrange "crevette", découverte dans les schistes de Burgess au Canada, parcourait les mers du Cambrien. Dans sa bouche, des plaques osseuses tranchantes révèlent qu'elle devait être une grande prédatrice.



(2) Cordaites
de – 320 à – 250 millions d’années

Découvert dans le bassin houiller de Blanzay, en Saône et Loire.

Cette plante arborescente, proche des conifères et ginkgos actuels, pouvait atteindre jusqu’à 30 m de hauteur. Abondante dans les zones chaudes et humides du carbonifère, elle a probablement disparu lors de la 3ème crise d’extinction massive.

(3) Trilobita
de - 541 à - 250 millions d’années

Les trilobites constituent un groupe très diversifié d’arthropodes marins de 20 000 espèces, de taille comprise entre 0,1 et 70 cm. Les derniers d’entre eux se sont éteints il y a 250 millions d’années, à la fin de l’ère Primaire.

(a) *Calymene tristani*

(b) *Asaphus guettardi*

(c) *Iliaenus giganteus*

Ces fossiles de l’Ordovicien, découverts en France, ont disparu il y a 445 millions d’années

(d) *Acanthopyge*

(e) *Comura bultyncki*

(f) *Philonyx*

(g) *Ceratonurus*

Ces fossiles du Dévonien, découverts au Maroc, ont disparu il y a 370 millions d’années

(4) Grallator variabilis
– 200 millions d’années

Découvert en 1987 sur le site du Veillon, en Vendée.

Cette trace de pas de dinosaure s’est figée dans les sédiments, en même temps que les rides de vagues laissées par la marée. *Grallator* n’est connu que par ses empreintes, aucun reste de ce dinosaure n’a jamais été retrouvé.

(5) Microraptor gui
de - 125 à – 113 millions d’années

Reconstitution de Mostfa Mohammed.

Découvert au début du 21ème siècle en Chine, c’est l’un des plus petits dinosaures connus. Recouvert de plumes, y compris les pattes avant et arrière, il pratiquait le vol plané et non le vol battu comme les oiseaux actuels.



(6) *Ammonoidea*

de – 400 à – 65 millions d’années

Les ammonites présentent une grande variété de forme et de taille, entre quelques mm et 2 m. Leurs fossiles, nombreux et bien identifiés, sont utilisés pour dater les couches géologiques dans lesquelles elles se trouvent.

(a) *Pictonia baylii*

Kimmeridgien (Jurassique) = de – 157 à – 152 millions d’années

(c) *Acanthoceros mamillare*

Albien (Crétacé) = de – 113 à – 100 millions d’années

(b) *Turrilites costatus*

Cénomaniens (Crétacé) = de – 100 à – 94 millions d’années

(d) *Acanthoceras deverioides*

Turonien (Crétacé) = de – 94 à – 90 millions d’années

(7) *Diplomystus dentatus et Knightia eocaena*

de - 55 à - 48 millions d’années

Découverts dans la vallée de la Green River, aux États-Unis.

La formation géologique de la **Green River** est un lieu de conservation exceptionnel : sédiment fin, milieu pauvre en oxygène, préservé et accessible. Ces fossiles permettent de retracer l’évolution des poissons osseux proches des sardines et harengs actuels.

(8) *Tripneustes et Solaster, Pecten*

de – 23 à – 16 millions d’années

Découverts dans le Vaucluse.

Il y a 20 millions d’années, un grand golfe marin, parsemé d’îles et de hauts fonds, occupe le bassin du Rhône. Des roches sédimentaires, appelées *molasses*, vont s’y former, et préserver ces oursins, étoiles de mer et autres fossiles marins.

(9) Dents de requins de la mer des Faluns

de – 16 à - 11 millions d’années

Découverts en Loire-Atlantique et Vendée.

Elles ont été retrouvées là où la mer des faluns, passant par la Bretagne, l’Anjou et la Touraine, s’étendait il y a environ 15 millions d’années. Ce sont souvent les seuls restes que l’on trouve chez ces animaux, dont le squelette cartilagineux laisse peu de traces.

(a) *Hemipristis serra*

(b) *Galeocerdo aduncus*

(c) *Charcharias cuspidata*

(d) *Cosmopolitodus hastalis*

(10) Otodus megalodon

de – 16 à - 7 millions d'années

Découvert à Doué-la-Fontaine, en Maine-et-Loire.

Le requin Mégalodon pouvait mesurer jusqu'à 18 m de long. La taille de ses dents est tout aussi impressionnante. Sa disparition est vraisemblablement liée au refroidissement global de la fin du Pliocène, ayant provoqué la raréfaction de ses proies, il y a environ 3 millions d'années.

(11) Crâne d'Ours des cavernes - Ursus spelaeus

de - 126 000 à - 25 000 ans

Il vivait dans les forêts d'Europe et d'Asie. Les grandes vagues de froid de la dernière glaciation de Würm, il y a environ 25 000 ans, ont entraîné la diminution des zones boisées et de ses ressources alimentaires, principalement végétales.

(12) Mammouth laineux - Mammuthus primigenus

de – 116 000 à – 5 000 ans

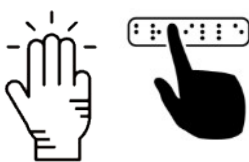
Découvert en Mer du Nord

Répandu dans les steppes du nord de l'Asie et de l'Europe, le mammouth laineux s'est éteint il y a environ 5 000 ans, victime du réchauffement du climat après le dernier âge glaciaire. Cette hausse des températures a provoqué une montée des eaux et la destruction de son habitat.

(a) Fémur (b) Molaire (c) Vertèbre

Défense de mammouth laineux

(Moulage Bone Clones)



Les incisives à croissance continue, d'environ 50 kilos, solidement insérées dans le crâne de l'animal, étaient utilisées pour défendre un territoire et convoiter un partenaire.

Les humains s'en servaient pour fabriquer des outils et des objets décoratifs en ivoire.

Objets surprises (localisation : banc)

Zoologie / Ichtyologie

Scutelle de poisson-chat à queue rouge

Plaque osseuse articulée à l'épine dorsale

Paléontologie

Gouttes de pluie fossiles

Il a plu en Vendée, il y a 200 millions d'années

Géologie

Anorthosite

Une des plus vieilles roches du monde

3.2-Vers une sixième extinction de masse ?



Aujourd'hui, on observe le déclin rapide de nombreuses espèces, dans lequel les activités humaines jouent un rôle central.

Borne Audio 3.2 : Vers une sixième extinction ?

(1) Oiseau-éléphant - Éteint il y a plus de 1000 ans ***Aepyornis maximus***

Endémique de Madagascar, il mesurait plus de 3 m de hauteur. Les raisons de sa disparition sont nombreuses : chasse, prélèvement des œufs, maladie transmise par les volailles élevées par les humains, développement de l'agriculture ...

Moulage d'œuf

Même de grands dinosaures auraient eu des difficultés à pondre des œufs aussi gros que ceux de l'oiseau-éléphant, équivalent à 150 œufs de poule !

Moulage de patte

L'étude des os de ses pattes montre qu'il ne pouvait pas courir rapidement. Ses doigts munis de griffes épaisses lui permettaient de fouiller la terre pour y chercher des racines.

(2) Auroch - Éteint il y a 400 ans ***Bos primigeus***

Originaire d'Inde, cet ancêtre des bovins domestiques gagne l'Europe il y a environ 300 000 ans. Menacé par une chasse intensive et l'extension des terres cultivées, il n'existe plus qu'en Europe de l'Est à partir du 13^e siècle, et s'éteint en 1627.

(3) Pigeon migrateur - Éteint il y a 100 ans

Collecté aux États-Unis, en 1870

Très répandu en Amérique du Nord jusqu'à la fin du 19^{ème} siècle, cet oiseau était chassé pour sa chair et considéré comme ravageur des cultures. Une chasse à outrance l'a fait disparaître en moins de 50 ans.

(4) Ibis de Davison - En danger critique d'extinction

Collecté au Vietnam, en 1867

Son déclin est dû à la destruction de son habitat, causée par la coupe des forêts et le drainage des marécages. Un programme de protection, initié par le WWF au Cambodge en 2009, a vu sa population passer de 310 à 792 individus en 2022.

(5) Le déclin des oiseaux communs

L'agriculture intensive, entraînant notamment la baisse des ressources en insectes, en est la principale cause. En milieu urbain, les moineaux sont également moins nombreux pour diverses raisons : concurrence avec les pigeons, pollution atmosphérique ...

RdC = placés en bas de vitrine

(a) **Bruant jaune** (Vulnérable*)

(b) **Bruant ortolan** (En Danger*)

(c) **Tarier des prés** (Vulnérable*)

(d) **Pipit farlouse** (Vulnérable*)

(e) **Linotte mélodieuse** (Vulnérable*)

(f) **Serin cini** (Vulnérable*)

1^{er} étage = sur étagère

(g) **Moineau domestique** (En déclin)

(h) **Moineau friquet** (En Danger*)

(i) **Chardonneret élégant** (Vulnérable*)

(j) **Cisticole des joncs** (Vulnérable*)

(k) **Verdier d'Europe** (Vulnérable*)

(l) **Hirondelle rustique** (Quasi-menacé*)

* UICN Liste rouge des oiseaux menacés en France

(6) Vison d'Europe - En danger critique d'extinction

Collecté à Frossay (44), en 1954

Le **vison d'Europe (a)** est le mammifère le plus menacé de France. Sa disparition en Loire-Atlantique, dès 1990, est liée à la régression des zones humides et à la compétition avec le **vison d'Amérique (b)**, introduit pour sa fourrure et échappé d'élevage en Bretagne, dès 1970.

(7) Escargots terrestres, endémiques et insulaires

Sur les îles, l'essentiel de la biodiversité est constitué d'espèces endémiques (= qu'on ne trouve nulle part ailleurs). Elles sont naturellement plus vulnérables à toute modification de leur milieu et à l'introduction d'autres espèces.

Vitrine 1

(a) ***Gibbus lyonetianus*** (île Maurice)

Éteint

La forêt primaire de l'île Maurice ne couvre plus que 3% de sa superficie et la liste des espèces menacées s'allonge chaque année.

(b) ***Carelia cumingiana*** (Hawaï)

Éteint

C'est l'introduction d'*Euglandina rosea*, un escargot des États-Unis, en 1955, qui a entraîné la disparition de nombreux escargots d'Hawaï.

(c) **Genre *Partula*** (Polynésie)

Éteint ou en danger critique

Une grande partie de ces espèces sont éteintes ou menacées, victimes de l'introduction d'un escargot carnivore sur leur territoire.

Vitrine 2

(d) ***Tropidophora cuvieriana*** (Madagascar)

Beaucoup d'espèces du genre *Tropidophora* sont éteintes ou menacées par la destruction de la forêt tropicale. Cette espèce en particulier, considérée comme éteinte, a été retrouvée récemment.

(8) Grande outarde - Vulnérable

Disparue de nombreux pays d'Europe

collecté à St Nazaire (44), en 1872.

Au 19^e siècle, cet oiseau fréquentait l'estuaire de la Loire. La destruction de son habitat, liée à l'urbanisation et à l'intensification de l'agriculture, ainsi que la chasse ont entraîné sa disparition en France au début du 20^e siècle.

(9) Brochet - Protégé dans l'estuaire de la Loire - Vulnérable

Le brochet se reproduit dans les bras secondaires et les prairies inondables. Dans l'estuaire, le creusement du chenal unique a eu pour effet d'assécher ses zones de fraie. Un programme de restauration de ses frayères a été mis en place en amont de Nantes.

(10) Anguille d'Europe - En danger critique

Le nombre de civelles et d'anguilles a chuté de près de 90 % en France depuis le début des années 1980. Les raisons sont multiples : pêche intensive, dégradation de la qualité des cours d'eau, prédation, obstacles à la migration ...

Anguille naturalisée et spécimen en liquide (civelles)

(11) Les papillons - Biodiversité en danger

Les papillons sont d'excellents pollinisateurs, complétant le travail des abeilles en transportant le pollen sur de plus grandes distances. Menacés à l'échelle mondiale, leurs populations sont particulièrement impactées en Europe où l'urbanisation, le développement du tourisme, les modifications des pratiques agricoles, les incendies de forêts ... détruisent leurs habitats.

(12) Courlis à bec grêle - En danger critique

Collecté en Loire-Atlantique, en 1889.

Au 19ème siècle, lors de sa migration entre la Russie et l'Afrique du Nord, il s'arrêtait au bord de l'estuaire de la Loire. Aujourd'hui, sa population mondiale est estimée à moins de 50 individus, sans qu'on connaisse précisément les causes de sa régression.

(13) Les coraux - Biodiversité en danger

Les récifs coralliens abritent 25% de la vie marine de notre planète. Ils servent aussi de protection côtière et de ressources alimentaire et économique à plus de 330 millions de personnes. Aujourd'hui, environ un quart de ces récifs a déjà subi des dégâts irréversibles, et deux tiers sont gravement menacés par des pratiques de pêche destructrices et le réchauffement des océans.

Favites abdita

(Sculpture Thierry Boisgard)



Les scléactiniaires (coraux durs) sont constitués de petits animaux appelés polypes et d'un squelette calcaire. Les récifs coralliens sont formés, à leur tour, par une multitude de coraux d'espèces, de formes et couleurs différentes.

Bibliothèques numériques

Au nombre de 3, ces bibliothèques numériques diffuseront la série "Abécédaire de la biodiversité". Elles sont munies de 2 casques et l'une d'elle est accessible - PMR.



La série "Abécédaire de la biodiversité" permet de redécouvrir les concepts scientifiques liés à la diversité du vivant, notamment les équilibres entre les espèces et la place de l'humain dans la nature, depuis « Abeille » jusqu'à « Zoo ». Réalisation : Jean-Christophe Ribot, Production : Universcience, curiosphere.tv/France télévisions, Mosaïque films, Année de production : 2010

Vous pouvez aussi visionner la série sur : <https://leblob.fr/series/abecedaire-de-la-biodiversite>

Objets surprises (localisation : banc)

Botanique

Graine de Cocotier de mer

La plus grosse graine du monde, appelée *coco-fesses*



Cerf élaphe

19e siècle

Ces grands bois de cerf permettent d'illustrer la pression de chasse exercée par l'Homme en vue d'obtenir de beaux trophées. Cette pression a conduit l'espèce à favoriser les individus de petite taille. Aujourd'hui, les ramures de cerf sont moins imposantes.

Tortue luth

*Moulage Thierry Boisgard
en collaboration avec Oniris*

Le 20 août 2016, cette tortue s'est échouée à Donges (44), vraisemblablement tuée par un coup d'hélice. Parmi les causes d'échouages des mammifères marins et des tortues marines, les collisions avec les navires sont une des principales menaces.

Zoologie / Ostéologie

Crâne de panthère « à la Beauchêne »

Préparation anatomique osseuse en éclaté

Conclusion

Habiter la Terre, demain

Le Muséum est entré dans une phase de restructuration entraînant sa fermeture en 2025.


À sa réouverture programmée en 2028, le visiteur suivra un nouveau parcours scientifique engagé dans les enjeux sociétaux contemporains (urgence climatique, effondrement de la biodiversité) dans ce même bâtiment réhabilité avec des surfaces agrandies, une accessibilité garantie pour tous, des collections enrichies.

Le flyer ci-après est disponible en fin de visite pour le public individuel.



À L'HORIZON 2028, UN MUSÉUM PLUS GRAND POUR UN FUTUR DÉSIRABLE

HABITER LA TERRE DEMAIN



MUSÉUM
(D'HISTOIRE NATURELLE)

10 milliards d'êtres humains à la fin de notre siècle ? La Terre y sera-t-elle encore habitable par tous les êtres vivants, ces mêmes êtres qui, pendant 4 milliards d'années, ont rendu notre planète vivable ?

Comment répondre à l'effondrement de la biodiversité, à l'urgence climatique, aux grands défis auxquels sont confrontés les êtres humains ?



Quelle transition devons-nous mettre en place pour préserver notre Terre et son habitabilité ?

Pour répondre à ces interrogations, le Muséum, équipement métropolitain de culture scientifique, se lance dans un ambitieux projet de restructuration concernant à la fois son bâtiment et son parcours scientifique afin de s'adapter aux évolutions de la société et de l'environnement. Les travaux débuteront en 2025 et seront l'occasion de rénover énergétiquement le bâtiment, de le rendre entièrement accessible et de laisser plus de place à l'exposition de ses collections conservées depuis la fin du 18^e siècle. Le parcours scientifique sera, quant à lui, conçu pour assurer au Muséum son rôle d'acteur majeur d'une société en quête de réponses liées au climat, à la biodiversité et à la transition écologique pour « habiter la Terre demain ».

Les travaux entraîneront la fermeture totale du Muséum mais l'activité se poursuivra dans d'autres lieux de la métropole nantaise avec une programmation culturelle d'expositions, de conférences, d'événements et d'animations.

Suivez l'aventure et la programmation hors les murs sur museum.nantesmetropole.fr
et sur nos réseaux sociaux

À sa réouverture prévue en 2028 le public découvrira dans une scénographie totalement repensée, un nouveau parcours scientifique avec des collections enrichies, des espaces de savoirs et de contemplation et un véritable lieu d'échanges et de débats entre scientifiques et citoyens.




ASSOCIATION

LES COPAINS DU MUSÉUM

DE NANTES

Vous souhaitez suivre de plus près le projet ?
Rejoignez l'association Les Copains du Muséum.
museum.nantesmetropole.fr/les-copains-du-museum.html






museum.nantesmetropole.fr



@museumdenantes



@museumnantes



@museumnantes

A écouter au Muséum :

- Bornes 1 : <https://soundcloud.com/museumnantes/sets/tresorsbiodiversite-partie1-aumuseum>

- Bornes 2 : <https://soundcloud.com/museumnantes/sets/tresorsbiodiversite-partie2-aumuseum>

- Bornes 3 :

• Piste 3-1 : <https://soundcloud.com/museumnantes/tresors-biodiversite-3-1>

• Piste 3-2 : <https://soundcloud.com/museumnantes/tresors-biodiversite-3-2>

A écouter à la maison :

<https://soundcloud.com/museumnantes/sets/tresorsbiodiversite-alamaison>

Partie 1

Borne Audio 1.1 : Les voyages d'exploration scientifique

8 - Une prestigieuse collection acquise en 1833

9 - Découvertes ornithologiques en Asie du Sud-Est

10 - Voyage d'exploration scientifique autour du monde

11 - Un pionnier méconnu de l'Égyptologie, Frédéric Cailliaud

Borne Audio 1.2 : Des naturalistes amateurs et passionnés

13 - Un capitaine de frégate amateur de sciences naturelles

15 - Des correspondants naturalistes en Guyane

Borne Audio 1.3 : Les météorites, des corps célestes à l'étude

18 - Les météorites, des pierres tombées du ciel

19 - Atacama – Retour d'expédition

Partie 2

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

1 – La cartographie de la Loire-Inférieure

4 – Mollusques et oursins perforants

5 – L'herbier de l'Ouest de la France

9 - Un herbier marin édité en 50 exemplaires

10 – Les champignons, ni animal, ni végétal !

11 – Des mises en peau destinées à la recherche

12 - "L'âge des perdrix", une étude de Louis Bureau

Borne Audio 2.3 : Les collections d'histoire naturelle, des archives biohistoriques

16 - Prélèvements d'ADN sur les spécimens du muséum

19 – Les phosphates de Pannecé

20 – Un fonds historique en herpétologie

Borne Audio 2.2 : La faune locale, oiseaux et mammifères de l'Ouest de la France

> Des empreintes de mammifères et des chants d'oiseaux

Partie 3

Borne Audio 3.1 : Plus de 500 millions d'années d'histoire du vivant

L'histoire de la Terre est rythmée par de nombreuses crises de la biodiversité parmi lesquelles on distingue cinq extinctions de masse.

Borne Audio 3.2 : Vers une sixième extinction ?

Aujourd'hui, on observe le déclin rapide de nombreuses espèces, dans lequel les activités humaines jouent un rôle central.

Borne Audio 1.1 : Les voyages d'exploration scientifique

8 - Une prestigieuse collection acquise en 1833 / 9 - Découvertes ornithologiques en Asie du Sud-Est

10 - Voyage d'exploration autour du monde / 11 - Un pionnier de l'Égyptologie, Frédéric Cailliaud

Elle : Haaaaa.... Ça semble si loin et en même temps si proche ...

Lui : Quoi, les étoiles ?

Elle : Non, toutes ces aventures qui ont ramené tant de choses des quatre coins du globe. C'étaient des voyages d'exploration scientifique en bateau qui ont commencé il y a plus de 250 ans ! Parmi ces équipages, il y avait des naturalistes. Ils étaient médecins, chirurgiens, parfois botanistes ou encore minéralogistes. Et avec eux, des illustrateurs pour documenter tout ce qu'ils pouvaient trouver et créer de précieux carnets de voyages.

Lui : Ils cherchaient des trésors?

Elle : Oui des trésors! Pas ceux des pirates hein! Le but était de faire des inventaires et de collecter la diversité du monde : découvrir de nouveaux territoires, étudier la faune et la flore de ces régions. Cela permettait aussi d'étendre les relations diplomatiques et commerciales de la France. Regarde les caisses 8 et 9, ces naturalistes ont ramené des oiseaux fascinants comme ce "paradisier superbe" d'Indonésie. Il sait faire une parade magnifique avec ses ailes en arc de cercle.

Lui : C'est vrai qu'on ne trouve pas ce genre d'Oiseaux à Nantes!

Elle : Pour eux c'était de grandes découvertes ! Imagine ! Partir de Toulon à bord de l'Uranie pour un voyage autour du monde passant par les côtes Brésiliennes, la nouvelle guinée et des îlots d'Hawaï. Ou encore revenir des Philippines en 1888...

Et dans les cales de leurs bateaux... des spécimens encore inconnus !

Après avoir été étudiés au Muséum National, une partie était redistribuée dans les muséums de provinces ou aux naturalistes eux-mêmes.

Lui : Mais regarde ! À côté. Dans la caisse 11. Il y a plein d'objets différents ! Ces aventuriers ne ramenaient pas que des oiseaux !

Elle : Ah tu as remarqué !? Je suis sûr que les petites amulettes d'animaux t'on mises sur la piste de l'Égypte. En fait, ces objets ont été rapportés de là-bas par le nantais Frédéric Cailliaud. Chercheur de minerais précieux et d'émeraudes pour le compte du vice-roi d'Égypte pendant 3 ans, il mène ensuite une expédition d'exploration sur Ordre du roi de France. C'est comme ça qu'en 1818, il part au sud du pays en longeant le Nil. Un voyage pendant lequel il découvre les ruines de Méroé, l'ancienne capitale de l'Éthiopie.

Lui : Wow ... quand même...

Elle : Et dans la caisse 10 ! Ce sont des objets que François Busseuil a ramené d'Asie et d'Océanie. Après un tour du monde sur le navire la Thétis entre 1824 et 1826, ce chirurgien naturaliste nantais les a directement donnés au Muséum de Nantes. Moi j'aime bien le Batularis en forme de poisson. Ça vient de Manille. Il était chauffé et placé sur le ventre des femmes pour aider à l'accouchement.

Lui : C'est incroyable de partir si loin et si longtemps pour étudier et révéler l'inconnu.

Elle : Et oui ! C'est aussi ça la science !

Borne Audio 1.2 : Des naturalistes amateurs et passionnés

13 - Un capitaine amateur de sciences naturelles / 15 - Des correspondants naturalistes en Guyane

Lui : Tiens, tu savais que d'autres personnes jouaient le rôle de naturalistes amateurs pour explorer la faune et la flore?

Elle : Oui. Certains étaient des marins qui agissaient par curiosité et passion et ne cherchaient pas de reconnaissance académique. Regarde dans la caisse numéro 13, ces coquillages ont été rapportés par Charles Noury, un capitaine de frégate nantais.

Lui : Moi j'aimerais bien en trouver autant quand je vais à la plage !

Elle : Oh mais il en a ramené beaucoup plus ! Le Muséum en a récupéré un millier donné par ses enfants en 1904. Parmi ces espèces, des strombes, des cônes, des térébres et autres Dolium Géant viennent d'un de ses voyages en Polynésie qu'il a fait entre 1846 et 1850. On retrouve aussi des porcelaines et les mitres qui sont en illustration juste en dessous. Cela vient de son bestiaire des espèces polynésiennes.

Lui : Des porcelaines ?

Elle : Oui, enfin quand je parle des porcelaines, ce sont des petits coquillages hein, pas des tasses et des assiettes ! En tout, Noury a passé 20 mois au mouillage à Tahiti et 9 mois dans l'archipel des Marquises comme commandant en second du navire La Sirène.

Lui : Ah ! Avec tout ce temps passé là-bas, je comprends mieux la taille de sa collection ...

Elle : Et ce n'est pas tout. Ce n'est que récemment que le manuscrit et l'atlas d'aquarelles de 5 tomes de Noury ont été retrouvés chez un collectionneur privé. Un véritable inventaire naturaliste de Polynésie, et sûrement le premier. Chaque tome est dédié à une famille d'animaux et le dernier à la végétation locale. Mais aucun n'a été publié à l'époque. Pourtant Édelestan Jardin, lui-même naturaliste et commissaire de la marine, disait en 1858 : « *Monsieur le Capitaine de Vaisseau Noury (...) possède un album de dessins accompagnés de notes dont la publication serait fort désirable* ».

Lui : Et tous ces naturalistes indépendants profitaient de voyages pour étudier et répertorier comme Charles Noury ?

Elle : Certains oui mais d'autres ont décidé de vivre dans ces contrées lointaines. C'est le cas des frères Bar, des nantais eux aussi. Jules part en 1850 en Guyane. Ses frères Émile, Eugène, Constant et leur mère le rejoignent peu de temps après. Ils travaillent dans différents domaines comme l'agriculture, la sucrerie ou l'élevage mais ce qui les passionne vraiment c'est l'étude des insectes et de la faune locale.

Lui : Les animaux de la jungle... Moi tout de suite je pense à des animaux aux couleurs incroyables !

Elle : Moi aussi, d'ailleurs regarde, dans la caisse 15, on retrouve des insectes bariolés. C'est la grande passion de Constant Bar, admis à la Société entomologique de France en 1854. Ses frères, eux, se penchent sur d'autres animaux, comme les oiseaux, et ils envoient toutes leurs découvertes en France, principalement ici, au Muséum de Nantes. Tu as remarqué le perroquet amazone. Plutôt flashy les couleurs hein ?!

Lui : Plutôt oui ! Et tu sais moi aussi j'ai une passion...

Elle : Ah bon !

Lui : Oui, maintenant ma passion c'est la passion des autres, tu devrais essayer on apprend plein de choses !

Borne Audio 1.3 : Les météorites, des corps célestes à l'étude

18 - Les météorites, des pierres tombées du ciel / 19 - Atacama – Retour d'expédition

Elle : Toutes ces météorites qui tombent sur Terre... c'est fou quand même.. Il y en aurait plus de 80 000 qui tombent sur terre chaque année.

Lui : Ah bon ?... C'est beaucoup non ?

Elle : Ça paraît énorme oui.

Lui : Pendant l'entrée dans l'atmosphère ça doit sacrément chauffer et détruire une partie de ces cailloux.

Elle : Oui, tu as raison. Bon cailloux... cailloux... c'est un peu réducteur. Déjà quand on parle de météorites on parle de roches extraterrestres, venues de l'espace, principalement de la ceinture d'Astéroïde située entre Mars et Jupiter. La majeure partie des météorites collectées sur Terre sont des chondrites, les plus primitives. Leur composition chimique est proche de celle du soleil. Tu te rends compte, cela nous donne des éléments sur les premiers âges du système solaire il y a 4,6 milliards d'années.

Lui : On peut remonter aussi loin en les étudiant ?

Elle : Bien sûr! Regarde dans la caisse 19, ces météorites ont été ramenées en 2017 après une expédition scientifique dans le désert d'Atacama, au Chili. Que des chondrites justement. Mais ils ont également découvert autre chose ... Si la météorite est vraiment très grosse (plus 100 m de diamètre pour les météorites de pierre et 10 m pour les météorites de fer), notre atmosphère ne joue plus son rôle protecteur. Le choc est si violent qu'il déforme et fait fondre les roches impactées. Un cratère se forme et la roche en fusion est éjectée. Ces petites gouttelettes, appelées tectites, se vitrifient lors de leur chute et sont souvent retrouvées très loin autour du cratère. Et dans la caisse 18, la pierre qui est rayée, c'est un cône de percussion. Là, c'est l'onde de choc qui a fracturé la roche sur plusieurs kilomètres autour du point d'impact.

Lui : comme il y a 65 millions d'années pour la disparition des dinosaures ?

Elle : oui enfin là, tu parles d'un cratère de plus de 150 km de diamètre et d'un astéroïde d'une dizaine de kilomètres de diamètre. C'est un cataclysme qui reste exceptionnel ! D'ailleurs, on estime que la fréquence de ce genre d'impact a lieu en moyenne tous les 100 millions d'années.. on a encore un peu de temps.

Lui : Dis donc tu t'y connais en aventure céleste.

Elle : Je trouve ça fascinant ! Il y a même des météorites qui viennent de la Lune !

Lui : De la Lune !?

Elle : Oui ! Là, toujours dans la caisse 18 ! Cette météorite a été éjectée de la surface de la lune après un impact majeur. Elle fait partie de ce qu'on appelle les météorites différenciées. Elles proviennent de corps célestes plus évolués. On y trouve les météorites de fer, composées d'un alliage de Fer et de Nickel, les pallasites dans lesquelles on trouve en plus des cristaux d'olivine et les achondrites, comme celle d'Erg Chech 002, la plus vieille roche magmatique extraterrestre connue à ce jour !

Lui : Il y a de quoi raconter quelques histoires...

Elle : Et créer des chansons ! L'artiste Delphine Coutant s'est plongée dans cet univers, dans les réserves du muséum, et elle en a fait une chanson : "Il Pleut" [Musique qui démarre]

Lui : C'est beau

Elle : Comme les mystères de l'Univers... [extrait musical]

Borne Audio 2.1 : Les conservateurs du muséum sur le terrain

1 – La cartographie de la Loire-Inférieure / 4 – Mollusques et oursins perforants

5 – L’herbier de l’Ouest de la France / 9 - Un herbier marin édité en 50 exemplaires

10 – Les champignons, ni animal, ni végétal !

Lui : Dis-moi, tu sais pourquoi il y avait des muséums en province au 19e siècle ?

Elle : C’est une bonne question. Déjà, parce qu’il y a eu des cabinets de curiosités. Les muséums sont les évolutions de ces établissements. Le premier est né à Paris à partir du Cabinet et du Jardin du Roi en 1793. Et au final, c’est le succès des cabinets également en province qui va voir naître d’autres muséums publics et d’intérêt scientifique.

Lui : La curiosité est donc la base de la conservation, c’est logique !

Elle : Tout à fait ! Le Muséum de Nantes s’est créé de la même façon et a vu le jour en 1810. Pour la Ville de Nantes, le musée est un élément de prestige et se doit d’être une vitrine des éléments locaux : « *Ce serait un monument très précieux pour notre département que la collection de tous les objets qui appartiennent à son histoire naturelle* ». François Dubuisson, son premier conservateur, va établir une première cartographie géologique de la Loire-Inférieure. Avec cette carte, il a recensé 2000 échantillons classés par commune. Tu peux en voir une partie dans la caisse 1 à gauche.

Lui : Ah oui ! Il a dû y passer du temps.

Elle : Je te le confirme ! Elle a été publiée en 1832 puis reprise par Frédéric Caillaud son successeur. Ce pionnier de l’Égyptologie est revenu à Nantes et a pris ses fonctions de conservateur en 1836. Pour alimenter les collections régionales, il s’est penché sérieusement sur la conchyliologie, l’étude des coquillages. Dans la caisse 4 tu peux voir quelques oursins et mollusques qu’il a pu étudier. Notamment les perforants qui s’installent dans les roches. Tu vois ces Pholades ? Et bien ils peuvent s’installer en colonie sur un même bloc rocheux et le transformer en véritable gruyère.

Lui : Alors il n’y a pas que les vagues et la pluie qui rongent les roches ?

Elle : Exactement ! Dans le même élan scientifique, Caillaud a publié en 1865 un *Catalogue des Radiaires, des Annélides, des Cirripèdes et des Mollusques marins, terrestres et fluviatiles recueillis dans le département de la Loire-Inférieure*. Un long titre pour un travail de longue haleine.

Lui : Chaque conservateur avait une mission on dirait.

Elle : Oui, plusieurs même ! Avec toujours un objectif : faire rayonner l’Histoire naturelle locale. Et c’est aussi vrai pour la flore. En 1869, Édouard Dufour, passionné de botanique, devient conservateur du Muséum. Et il va s’atteler à enrichir ses collections par des collectes ou des acquisitions. Que ce soit l’Herbier de l’Ouest de la France dans lequel il a apporté une partie de sa propre collection ou dans l’Herbier Marin, que tu peux voir dans la caisse 9, Dufour a toujours eu un fort intérêt pour l’étude des végétaux. Il s’est même aventuré dans la mycologie, l’étude des champignons, en publiant des notes sur ses découvertes du Parc des Dervallières. Tu peux voir de magnifiques céramiques de certains champignons réalisées plus récemment par Jacques Frier dans la caisse 10.

Lui : Des céramiques, drôle de décoration...

Elle : Ahah ! Non ce n’est pas pour la décoration mais pour la représentation des champignons qui sont très difficiles à conserver.

Lui : Même pour un conservateur ?

Elle : Même pour les meilleurs conservateurs Nantais !

Borne Audio 2.2 : La faune locale, oiseaux et mammifères de l'Ouest de la France

> Des empreintes de mammifères / Des chants d'oiseaux

11 – Des mises en peau destinées à la recherche / 12 - "L'âge des perdrix", une étude de Louis Bureau

Elle : " *Actuellement, un ornithologiste qui voudrait écrire un ouvrage sérieux sur les oiseaux de France, ne pourrait se dispenser de visiter la collection régionale du Muséum de Nantes* ".

Lui : C'est toi qui le dis !

Elle : Et non ! c'est Ernest Marchand, conservateur du Muséum de 1929 à 1933. C'est comme ça qu'il commence l'**Inventaire détaillé et annoté de la collection ornithologique régionale du Muséum d'histoire naturelle de Nantes**. C'est sa façon de saluer le travail amorcé en 1882 par son prédécesseur Louis Bureau. Parce que, jusqu'ici, la faune ornithologique locale manquait cruellement comparé aux collections exotiques et étrangères.

Lui : Comme pour la minéralogie, la conchyliologie et la botanique ?

Elle : Tu as bien retenu le travail des premiers Conservateurs du Muséum de Nantes, bravo ! Et oui c'est ça ! Louis Bureau a travaillé sur la zoologie régionale jusqu'en 1919. À la même période, la prospection ornithologique dans l'Ouest de la France bat son plein et c'est pour cela que près de 40% de la collection du Muséum provient de Loire-Atlantique.

Lui : Et cette collection a attiré les visiteurs ?

Elle : Oui bien sûr mais aussi les naturalistes de tout le pays dans un but purement scientifique, comme le disait Ernest Marchand. D'ailleurs c'est dans ce but qu'est créée en 1891 la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France pour faire progresser la zoologie, la botanique, la géologie... et donner le goût de la recherche. Dans la foulée Louis Bureau inaugure la salle de zoologie réservée aux collections régionales où les oiseaux ont une place de choix.

Lui : C'est vrai que c'est différent des collections des marins et naturalistes qui traversaient les mers du monde.

Elle : C'est pour ça, par exemple, que tu peux observer des oiseaux en peaux à plat. Ils sont tous dans la même position. Un bon moyen de pousser l'étude et la comparaison entre espèces. Tu les vois dans la caisse 11 ?

Lui : Oui ! Oui !

Elle : Entre 1911 et 1913, ce conservateur féru d'ornithologie publie une étude sur le plumage des perdrix en lien avec leur âge. Un document qui sera utilisé pendant de nombreuses années par l'Office de la Chasse et de la Faune sauvage.

Lui : Mais aujourd'hui on chasse toujours les oiseaux pour les mettre en peau ?

Elle : Non, c'est fini cette époque. Aujourd'hui, les zoologistes utilisent d'autres moyens pour étudier les animaux, notamment l'observation directe et la recherche d'indices de présence comme les **empreintes**, les terriers, les nids, les plumes etc. Pour les oiseaux, tu peux aussi reconnaître leur chant. Si tu t'approches de la vitrine tu peux entendre ceux de 20 oiseaux différents mais aussi toucher les empreintes de 9 mammifères.

Lui : Ah top ! Je préfère quand même cette nouvelle façon de travailler. C'est ça le métier de naturalistes maintenant alors, observer, toucher et écouter ?

Elle : Oui, avec comme idée de toujours comprendre et connaître un peu mieux le monde dans lequel on vit.

Borne Audio 2.3 : Les collections d'histoire naturelle, des archives biohistoriques

16 - L'ADN des spécimens du muséum / 19 – Les phosphates de Pannecé / 20 – Un fonds historique en herpétologie

Lui : A ton avis, pourquoi on garde tout ça au Muséum si tout a déjà été étudié ?

Elle : C'est vrai que cela peut ressembler à du stockage, mais... si je te disais qu'il y a toujours quelque chose à apprendre des collections du Muséum tu me croirais ?

Lui : Franchement je ne sais pas...

Elle : Tout ce que tu vois devant toi appartient à notre histoire naturelle ou autrement appelée BioHistoire. Dans chaque fragment de peau, de roche, d'os, dans chaque forme, chaque couleur et même chaque coquille, il y a un morceau de l'histoire du vivant et de la Terre. Par exemple, dans la caisse 19 tu peux observer des phosphates avec des colorations vertes par endroit. Ces minéraux viennent de Pannecé, une commune de Loire Atlantique. Après leur découverte en 1970, ils ont permis de faire le lien avec des perles de la même coloration datant du Néolithique.

Lui : D'accord, mais l'histoire, même si elle est bio, c'est surtout pour comprendre le passé non ?

Elle : Tu as raison, mais comprendre le passé c'est aussi comprendre les changements en cours ou travailler sur le futur. Tu connais le Gypaète Barbu ?

Lui : Je ne vois pas le rapport ...

Elle : Attends j'y viens. C'est un rapace charognard qui vit en altitude et qui est menacé d'extinction. Tu peux le voir dans la caisse 16. En 2003, des chercheurs de Séville en Espagne ont fait des prélèvements de tissu sur la collection de Nantes pour travailler sur leur gènes. Cela leur permet notamment d'éviter l'extinction de l'espèce. Tiens un autre exemple. Dans la caisse 20 on retrouve des amphibiens et reptiles en solution, un mélange liquide pour conserver les animaux. Ceux-là ont été prélevés au cours du 19ème siècle. Grâce à ce travail plus que centenaire, les auteurs de l'Atlas des Amphibiens et Reptiles de Loire-Atlantique sortis en 2011 ont pu retracer leur histoire et remonter jusqu'à cette époque.

Lui : Donc heureusement que les naturalistes étaient là pour faire ce travail. C'est ça ?

Elle : Mais les naturalistes existent toujours. Dans un rapport du Conseil économique social et environnemental de 2007, les Naturalistes sont qualifiés comme : "des professionnels, chercheurs, ingénieurs et techniciens, et amateurs, membres d'associations, ayant des compétences scientifiques en biologie et en écologie" Le texte précise même que ces nouveaux naturalistes "sont les partenaires privilégiés pour toute réflexion sur la nature et la biodiversité »

Lui : En plus avec tous les bouleversements en cours au niveau écologique, le vivant doit subir des tas de changements ...

Elle : C'est pour cela que Louis Bureau, ancien conservateur du musée a écrit « *Le Muséum (...) contient des collections d'un intérêt réel et d'une haute valeur scientifique. [Elles] sont à l'histoire naturelle ce que sont les archives pour l'histoire des peuples* ». Il faut une base de connaissance solide pour comprendre et appréhender ce qui se passe aujourd'hui.

Lui : J'aimerais bien étudier la BioHistoire moi. Mais elle ne fait pas partie du programme à l'école !

Elle : Pas encore mais qui sait, dans 10 ans les programmes scolaires contiendront peut-être des parcours Histoire-Géo et BioHistoire

Lui : Ou Science et Histoire de la vie et de la terre !

Elle : Ou Physique-Chimie et analyse bio-Historique !

Lui : Ou ! Ou ! Ou !! Éducation civique, écologique et bio-historique !

Borne Audio 3.1 : Plus de 500 millions d'années d'histoire du vivant

L'histoire de la Terre est rythmée par de nombreuses crises de la biodiversité parmi lesquelles on distingue cinq extinctions de masse.

Elle : Quand je regarde de si près un passé si lointain cela me dépasse toujours.

Lui : **Moi c'est pareil... Compter en millions et milliards d'années ça donne vraiment le tourni.**

Elle : Tu imagines, sur 4,6 milliards d'années d'existence de la Terre, le vivant est apparu il y a entre 3,8 et 3,5 milliards d'années pour les premières bactéries. Et il a fallu attendre -550 millions d'années pour que la diversification du vivant prenne son essor. D'ailleurs, tu savais que les scientifiques estiment que 99% des espèces ayant existé se sont éteintes depuis cette période ?

Lui : **Ah bon, tu es sûre, ça fait beaucoup non ?**

Elle : Je suis d'accord. Et en même temps, leur disparition fait partie du cours naturel de l'évolution. Parfois ce sont des espèces végétales comme la Cordaïtes. On en a d'ailleurs découvert des fossiles à Montceau les Mines en France. C'est là, dans la caisse n°2. Et puis regarde dans la caisse numéro 1 ! Cette espèce de crevette prédatrice, c'est l'Anomalocaris. Le Muséum a réalisé cette reconstitution. Elle vivait dans les océans il y a plus de 500 millions d'années.

Lui : **Mais quand tu dis que l'espèce s'éteint, c'est qu'elle disparaît complètement du jour au lendemain ?**

Elle : Non, cela peut prendre beaucoup de temps. Elle décline progressivement en nombre d'individus, avant de s'éteindre. Selon les paléontologues, une espèce peut évoluer sur plusieurs millions d'années. Et de nouvelles espèces peuvent aussi apparaître, par exemple quand leurs populations s'adaptent petit à petit aux changements de leur environnement.

Lui : **Donc les espèces se transforment ? Elles ne disparaissent pas vraiment alors !**

Elle : L'évolution est naturelle, oui, et les scientifiques relient les espèces entre elles par une ascendance commune. Mais il y a aussi des crises d'extinctions. Tu te souviens du fossile de Cordaïtes, et bien ces végétaux ont vraisemblablement disparu lors d'une crise d'extinction liée à une très grande activité volcanique, il y a 250 millions d'années. La même crise qui a vu disparaître tous les trilobites, dont tu peux voir des fossiles dans la caisse 3. Pourtant, ces arthropodes avaient déjà résisté à deux autres crises majeures.

Lui : **C'est pareil pour les dinosaures alors ?**

Elle : En partie oui, certains se sont éteints, d'autres ont évolué naturellement aux cours du Trias, du Jurassique ou du Crétacé. C'est le cas du Microraptor, un dinosaure à plumes que tu peux voir en reconstitution dans la caisse 5. Et beaucoup se sont éteints lors de l'accélération de la disparition des espèces il y a 65 millions d'années. Un événement majeur lié à des changements différents dont le fameux astéroïde du Mexique et une intense activité volcanique ! Il y a aussi l'extinction des ammonites, que tu peux voir dans la caisse 6. Elles ont évolué pendant plus de 335 millions d'années, avant de disparaître avec les grands dinosaures !
Lorsque de nombreuses espèces disparaissent aussi rapidement sur toute la planète, on parle d'extinction de masse. Les paléontologues ont pu identifier 5 crises majeures et une soixantaine de crises de plus petite envergure. C'est d'ailleurs une ces petites crises, liée à une hausse des températures, qui a vu disparaître le dernier des mammoths, il y a 5000 ans. Tu pourras voir des fossiles de ce pachyderme en t'approchant de la caisse 12.

Lui : **Et aujourd'hui il n'y a plus de crise d'extinction ?**

Elle : Et bien ... Il est possible que nous soyons au début d'une nouvelle extinction de masse.

Lui : **Ah bon, mais je ne le vois pas moi ?**

Elle : Je vois que ça t'intéresse. Si tu passes de l'autre côté des caisses, tu pourras en savoir plus sur le déclin actuel de la biodiversité...

Lui : **Ok j'y fonce !**

Borne Audio 3.2 : Vers une sixième extinction ?

Aujourd'hui, on observe le déclin rapide de nombreuses espèces, dans lequel les activités humaines jouent un rôle central.

Lui : Alors comme ça on va vers une 6ème grande extinction ?

Elle : D'après les observations des naturalistes c'est possible... La biodiversité est en déclin à beaucoup d'endroits sur la planète. La biodiversité, c'est le tissu vivant de notre planète dont nous faisons partie. Elle est composée de trois niveaux :

Premièrement, la diversité génétique des individus au sein de chaque espèce : c'est le cas par exemple d'une tomate ronde et rouge à côté d'une tomate jaune et allongée.

On a aussi la diversité des espèces dans un même milieu.

Et pour finir la diversité des écosystèmes : les océans, les prairies, la mare du fond de son jardin, ou même le contenu de nos cellules. L'exemple parfait : ce sont les récifs coralliens menacés par l'activité humaine. 25% des espèces marines en dépendent alors qu'ils occupent moins de 0,2% des océans. En t'approchant des caisses numérotées 13, tu pourras admirer des squelettes de coraux conservés ici, au Muséum.

Lui : C'est un peu comme les trois loupes différentes sur mon microscope.

Elle : C'est ça ! Et en étudiant la biodiversité dans son ensemble, les scientifiques ont constaté une érosion de plus en plus rapide. Pour te donner un chiffre marquant, on estime que depuis 200 ans, le rythme de disparition des espèces est 100 à 1000 fois supérieur au taux naturel d'extinction. Ça ne veut pas dire que les espèces disparaissent chaque jour mais que les facteurs qui conduisent à l'extinction sont plus forts. Résultat, les scientifiques observent une baisse importante du nombre d'individus pour beaucoup d'espèces.

À Nantes, l'un des emblèmes de la biodiversité locale, c'est l'anguille et ses civelles, tu peux les observer dans la caisse 10. Et bien, les chercheurs estiment que, depuis 1980, la diminution de leurs effectifs en France atteint près de 90%. C'est lié à plusieurs facteurs : la surpêche, la modification de leurs habitats, mais aussi une pollution de l'eau de plus en plus importante.

Lui : C'est ça les facteurs qui provoquent l'érosion de la biodiversité ?

Elle : En partie oui. On le sait depuis longtemps maintenant, les activités humaines impactent le vivant à l'échelle du monde entier. En face de toi, il y a un grand nombre d'espèces touchées. Elles sont classées par l'Union International pour la Conservation de la Nature, l'UICN : certaines sont vulnérables, d'autres en danger et même, pour les plus exposées, en danger critique. Et puis il y a les espèces éteintes, comme l'auroch qui fait souvent parler de lui dans la recherche en génétique.

Lui : Et est-ce que cela touche tous les animaux ?

Elle : Non, mais cela affecte aussi les végétaux, les champignons ... tous les êtres vivants.

Lui : Et ils contribuent vraiment tous à un écosystème ?

Elle : Oui, chaque forme de vie a sa place. Un exemple, les humains mangent des fraises, pollinisées par les abeilles et les papillons. Les fraises, comme la plupart des végétaux, se nourrissent des éléments de la terre produits par les détritviores et autres micro-organismes du sol. Si on enlève un maillon, moins de fraises, voire plus du tout. C'est pour cela que chaque action humaine a une influence.

Lui : Mais l'humain, à l'échelle de la planète, il a une activité énorme !

Elle : Oui et donc une grande influence. Construire une route, c'est séparer deux zones d'habitat et réduire un écosystème. Laisser des microplastiques contaminer l'eau peut rendre malade ou tuer de nombreux êtres vivants. Utiliser des produits chimiques est tout aussi dangereux pour des animaux fragiles comme les pollinisateurs. Et parfois le fait de laisser s'installer des espèces venues d'autre pays a le même effet. C'est le cas du ragondin et du vison d'Amérique amenés en Europe pour exploiter leur fourrure et qui ont une forte influence au détriment de la faune et la flore locale. C'est autant de facteurs qui touchent les écosystèmes à l'échelle mondiale.

Lui : Ça me fait un peu peur ce que tu m'expliques sur la biodiversité...

Elle : Je comprends. Mais de nombreuses et nombreux scientifiques proposent des solutions efficaces pour éviter cet emballement grâce à leurs observations et leurs recherches.

Lui : Ah bon, super alors !

Elle : Super oui, mais il faut pouvoir les appliquer ces solutions aussi. Des associations et des élus travaillent sur des lois et des directives pour protéger la biodiversité en France ou au Parlement Européen.
Et puis, il y a moi, toi ... nous ! On peut faire en sorte de laisser dans nos jardins des sanctuaires végétaux pour les abeilles, papillons et autres insectes pollinisateurs, mettre une clochette à notre chat chasseur d'oiseaux, ou faire en sorte de laisser des passages plutôt que des clôtures pour les petits mammifères ou batraciens de passages entre deux parcelles de maison ou d'immeuble.

Lui : Bon, la biodiversité ça me regarde aussi alors !?

Elle : Plus que ça ! Tu en fais partie.



Partie 1 - Découvrir le Monde

Atacama – Retour d'expédition – 2 minutes

I – Le désert d'Atacama – Chili – Amérique du Sud

(photo 1) Tropique du Capricorne, 70° W, nous sommes dans le désert d'Atacama au Nord du Chili, à 10 500 km de Nantes.

(photo 2) Ce désert d'altitude - environ 2000 m - est connu pour être le plus aride au monde, depuis des centaines de milliers d'années.

(photo 3) Ces conditions permettent une préservation exceptionnelle des météorites qui s'accumulent sans être détruites par l'humidité.

(photo 4) De bonnes raisons pour faire du désert d'Atacama la destination de cette expédition scientifique du muséum de Nantes.

II - L'expédition

(photo 1) De gauche à droite en haut ... faire apparaître les noms sur la photo

Brigitte Zanda, spécialiste des météorites / Philippe Guillet, directeur du muséum / Laurent Le Gall, réalisateur documentaire / Luc Labenne et Jim Labenne, guides et chasseurs de météorites / Jonathan Orain, médiateur du muséum

(photo 2) Élise Douaud, Stanislas Hugé, Maïa Sallier-Vasquez, Charlotte Soyer, Louise Jaunin, Mathis Pinceloup, les 6 lycéens.

III – La chasse aux météorites

(photo 1) L'endroit : choisir les zones sur lesquelles le vent avait balayé la poussière.

(photo 2) La mission : repérer des pierres noires et plus grosses que la moyenne sur un sol clair.

(photo 3) Le plan d'attaque : se tenir en ligne, séparés d'une vingtaine de mètres ...

(photo 4) ... et se rassembler / recentrer la recherche autour de la première météorite découverte.

(photo 5) Les météorites trouvées lors de cette expédition sont venues enrichir les collections du muséum.

Partie 2 - Observer autour de nous

Abeilles sauvages – 2 minutes 45

Apis mellifera est une abeille domestique vivant en colonie et fabriquant du miel.

Il existe en revanche 20 000 espèces d'abeilles sauvages ... Elles sont solitaires, ne fabriquent pas de miel et n'ont pas de dard. Cependant elles butinent les fleurs et sont donc des pollinisatrices.

L'inventaire mené par le muséum dans les jardins potagers de la ville ont permis d'identifier :

- | | | |
|---------------------------|-------------------|---|
| - Abeille cendrée | - Seladoria dorée | - Xylocope violet (ou abeille charpentière) |
| - Abeille fauve | - Mélecte commune | - Mégachile poignets-laineux |
| - Bourdon des champs | - Nomade fardée | - Osmie cornue |
| - Bourdon terrestres | - Xylocope panard | |
| - Halicte de la scabieuse | | |

Ressources

A- Muséum d'histoire naturelle

1-historique

Passionné de science et de connaissance, le siècle des Lumières voit l'apogée des cabinets de curiosités, où se côtoient objets rares, précieux ou scientifiques. Pendant la Révolution de 1789, les collections royales, les biens du clergé et les collections des Émigrés sont saisis. La République naissante fait dresser l'inventaire scrupuleux des « modèles de machines » et des séries d'histoire naturelle qui ont vocation le musée des sciences et techniques et le muséum d'histoire naturelle.

Le **Muséum national d'histoire naturelle** est donc fondé le 10 juin 1793 par décret de la Convention, avec pour buts : « l'enseignement public de l'histoire naturelle, pris dans toute son étendue et appliqué particulièrement à l'avancement de l'agriculture, du commerce et des arts ». Cet établissement est la métamorphose d'un « *jardin d'utopie* » plus ancien, le Jardin royal des plantes médicinales qui dispensait déjà le savoir des savants qui l'administraient, et qui avait été créé au XVII^e siècle sur la terre d'Alez où, au XVI^e siècle, l'apothicaire philanthrope Nicolas Houël donnait des cours d'herboristerie. Sur ce site, la tradition d'enseigner l'histoire naturelle remonte donc à plus de quatre siècles.

La zoothèque du Muséum national (2012) :

<https://www.canal-u.tv/chaines/mnhn/l-enrichissement-des-collections-du-museum>

En **province**, les muséum ont ouvert peu à peu leurs portes, au 19^e, aux publics grâce aux donations de scientifiques amateurs ou confirmés et de sociétés savantes locaux.

Muséums et collections d'histoire naturelle : quelle place dans l'histoire des musées ?

https://www.persee.fr/doc/hista_0992-2059_2008_num_62_1_3216

Les musées d'histoire naturelle sont régis par le décret 48-734 du 27 avril 1948 relatif à l'organisation du service national de muséologie des sciences naturelles. Cependant, l'organisation et les modes de fonctionnement des musées ne font pas l'objet de textes systématiques. La loi du 4 janvier 2002 supplée cette lacune en instituant le statut spécifique de « musées de France », attribué aux institutions répondant à des critères scientifiques et culturels précis.

La définition d'un musée aujourd'hui tel que définit par L'ICOM, 2022.

« Un musée est une **institution permanente à but non lucratif, au service de la société et de son développement, ouverte au public**, qui acquiert, conserve, étudie, transmet et expose le patrimoine matériel et immatériel de l'humanité et son environnement, à des fins d'étude, d'éducation et de délectation. »

Les métiers des musées en France :

<https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Musees/Formations-et-metiers-des-musees/Les-metiers-des-musees>

Les métiers des muséum d'histoire naturelle :

<https://enseignants.lumni.fr/collections/842>

2- Collections

Les collections d'histoire naturelle sont présentes un importante diversité matérielle : bois, graines, herbiers, modèles, roches et minéraux, carottes sédimentaires, fossiles, moulages, spécimens naturalisés ou en fluide, œufs, squelettes, pièces anatomiques, pièces lithiques, céramiques, sédiments, vanneries, textiles, momies, instruments scientifiques, sculptures, cires ...

<https://journals.openedition.org/insitu/13871>

Les collections sont en général réparties :

- collection de zoologie
- collection de géologie ou des sciences de la Terre et de l'Univers
- collection d'ethnologie
- collection de préhistoire
- collection de botanique (inclus les champignons, même s'ils sont aujourd'hui reconnus comme un groupe à part entière)
- collection anthropologique (humaine actuelle ou fossile)

La collection éclatée ... (collections privée et étatiques en science naturelle) :

<https://journals.openedition.org/artefact/872>

e-ReColNat met à disposition des collections naturalistes numérisées. Ce laboratoire virtuel permet de découvrir les collections, de les augmenter, de les partager, et de les enrichir.

<https://www.recolnat.org/fr/>

Les collections en chiffre : <https://journals.openedition.org/ocim/1367>

La conservation des collections passe par une maîtrise des taux d'humidité, de la température, des insectes, et de la quantité de lumière, tant en salle d'exposition qu'en réserves.

Chaque spécimen possède un numéro d'inventaire qui permet dans le livre d'inventaire ou dans un dossier numérique de retrouver toutes les informations le concernant :

- entrée en collections : quand, mode (achat, leg, don ...), nom du fournisseur, legateur ou donateur, état du spécimens à son arrivée
- actes de restauration entrepris
- nom français / nom scientifique (en latin pour la nomenclature des être vivants)
- lieu de provenance (localité, pays, coordonnées)
- photos

Les types sont des spécimens qui ont servi pour la détermination, à la description et la création d'une nouvelle espèce. Il est donc important de les conserver car ils sont la référence pour la description d'une espèce et sont aussi un spécimen patrimonial.

<https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/conservation-preventive/lignes-directrices-collections/histoire-naturelle.html>

Les muséum enrichissent toujours leurs collections, pour cela ils établissent un **projet scientifique et culturel** (PSC) pour 5 ans. Ce dernier permet de fixer la politique d'acquisition de l'établissement ainsi que sa politique de développement des publics et de l'action culturelle.

La **restitution de biens culturels** concernent également les muséum, particulièrement ceux qui possède des restes humains et des collections d'ethnologie.

<https://www.senat.fr/rap/r20-239/r20-239-syn.pdf>

<https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/dossiers-pays/afrique/culture/restitution-des-biens-culturels/>

<https://www.lagazettedescommunes.com/865794/musees-comment-repondre-aux-demandes-de-restitution-de-biens-culturels/>

3-Présentation et historique du Muséum de Nantes

François-René Dubuisson, épicier droguiste nantais, ouvre rue Caylus, aujourd'hui rue Saint Jean, le premier cabinet d'histoire naturelle en 1799. Ces collections très éclectiques de géologie, minéralogie, botanique, zoologie, ethnologie, éveillent la curiosité du public et confortent l'idée de la création d'un établissement scientifique public. Celui-ci verra le jour en 1810, dans l'ancienne école de chirurgie entre les quais de l'Erdre, aujourd'hui disparus, et l'actuelle rue Léon-Blum, sous la direction de François-René Dubuisson.

Installé dans un nouveau bâtiment place de la monnaie (aujourd'hui place Louis Bureau) en 1875, le muséum d'histoire naturelle de Nantes rayonne auprès des Nantais et des scientifiques du 19^e. Le bâtiment situé sur le square Louis Bureau a été bâti adossé à l'hôtel de la monnaie qui donnait sur la rue voltaire. L'école de commerce de Nantes était installée au 12 rue voltaire dans ce bâtiment de l'Hôtel de la Monnaie. Cette dernière a déménagé dans les années 1980 ce qui a permis au muséum de Nantes de s'agrandir.

MUSÉUM (D'HISTOIRE NATURELLE) <https://museum.nantesmetropole.fr/home/museum/presentation.html>
<https://museum.nantesmetropole.fr/home/museum/futurmuseum.html>

Le Muséum est entré dans une phase de restructuration entraînant sa fermeture en 2025. À sa réouverture programmée en 2028, le visiteur suivra un nouveau parcours scientifique engagé dans les enjeux sociétaux contemporains (urgence climatique, effondrement de la biodiversité) dans ce même bâtiment réhabilité avec des surfaces agrandies, une accessibilité garantie pour tous, des collections enrichies. Mais avant de fermer ses portes, le Muséum dévoile au public ses trésors, ses richesses patrimoniales, notamment celles cachées dans ses réserves.

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN)

L'INPN est le portail de la biodiversité et de la géodiversité françaises, de métropole et d'outre-mer. Il diffuse la connaissance sur les espèces animales, végétales et de la fonge, les milieux naturels, les espaces protégés et le patrimoine géologique. L'ensemble de ces données de référence, validées par des réseaux d'experts, sont mises à la disposition de tous, professionnels, amateurs et citoyens.

Ce portail s'inscrit dans le cadre du Système d'information de la biodiversité (SIB) et du Système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP), et s'intègre dans l'écosystème Naturefrance. <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

Les muséums peuvent y inclure leurs inventaires ; ce qui est le cas des inventaires des décapodes du muséum de Nantes : <https://inpn.mnhn.fr/espece/jeudonnees/258>

Numérisation des Herbiers

Il existe de programmes de numérisation des herbiers, comme l'Herbier Guittot du muséum de Nantes. <https://www.tela-botanica.org/2016/06/article7537/>

B-Les Voyages naturalistes

Les premiers voyages vers l'orient, en bateau, depuis l'Europe se font d'abord par la méditerranée (puis l'empire ottoman). Ch. Colomb (1492) est le premier à essayer d'atteindre l'Orient par l'Ouest (pour l'Espagne) mais il découvre l'Amérique et ne poursuit pas ces investigations car il pense être arrivé aux Indes.

Le traité de Tordesillas, signé le 7 juin 1494 institue une ligne de partage qui passe à cent lieues à l'ouest des Açores. Il octroyait au Portugal les terres découvertes ou à découvrir situées à l'est du Brésil et à l'Espagne celles situées à l'ouest.

En 1498, le navigateur portugais Vasco de Gama, après un an de voyage ouvre la **route maritime des Indes** en passant par le cap de Bonne-Espérance puis en remontant le long des côtes africaines vers l'Inde.

Magellan (pour l'Espagne) reprend cet objectif en longeant la côte est-américaine pour trouver un passage : aujourd'hui appelé le détroit de Magellan. Magellan est donc le premier à avoir traversé le Pacifique d'Est en Ouest mais il est passé à côté de nombreuses îles sans les voir (1519 – 1522).

Voyager pour découvrir le monde

En France, François 1^{er} choisit Jacques Cartier pour explorer l'Amérique par le Nord. L'objectif est de trouver une route vers le pacifique. Jacques Cartier atteint en 1534 le golfe du Saint-Laurent et explore les territoires alentour, auxquels il donnera le nom de Canada. Il effectuera un second voyage en 1535-1536 et un troisième en 1541-1542.

En 1664, est instituée la Compagnie française des Indes orientales, sur l'initiative de Jean-Baptiste Colbert. La Compagnie est formée d'un groupe de négociants-armateurs qui s'engagent à protéger les bâtiments de commerce en cas de guerre, en échange du monopole sur le commerce colonial, concédé par le roi Louis 14. Par la suite, ces navigateurs ont exploré l'Océan pacifique à la recherche de nouvelles routes commerciales, de richesses ou d'épices ... **mais ont aussi participé à l'exploration scientifique et naturaliste de ces îles et de cet océan : cartographie, découvertes de plantes et d'animaux mais aussi de minéraux ou de roches, découverte d'autres cultures humaines...** Des comptoirs commerciaux sont installés dans l'océan indien et des colonies sont fondé sur les cinq continents. Ce commerce devient source de conflit et rivalité entre l'Angleterre et la France. Ces conflits s'étendent de 1746 à 1763. La France étend néanmoins sa présence commerciale dans l'océan indien et pacifique.

Au lendemain de la guerre de Sept Ans (1756-1763), la France, vaincue, charge le capitaine Louis-Antoine de Bougainville de faire un 1^{er} voyage autour du monde. Celui-ci doit lui permettre de conserver son statut de grande puissance. Les objectifs de Bougainville sont tant diplomatiques, économiques que scientifiques.

Les expéditions scientifiques françaises seront au nombre de 7 entre 1766 et 1829. Elles ne consistent pas seulement en des études naturalistes ou ethnographiques mais aussi à

cartographe, étudier la forme du globe et faire des études sur le magnétisme ou encore à tracer les méridiens ...

- Bougainville (1766-1769) : depuis **Nantes**, passe le détroit de Magellan et traverse le Pacifique jusqu'à Tahiti.

- La Pérouse (1785-1788) a pour mission d'explorer l'Alaska, la Chine, le Japon et l'Australie. Puis l'expédition disparaît mystérieusement. <https://blogs.univ-jfc.fr/projetlaprouse/la-decouverte-du-pacifique/marins-et-explorateurs-dans-les-mers-du-sud/le-commerce-francais-dans-les-mers-du-sud/>

- D'Entrecasteaux (1791-1795) a pour mission la recherche de La Pérouse dans la Pacifique sud.

- Freycinet (1817-1820) a pour mission entre autre d'étudier la forme du globe ... à bord des corvettes de **l'Uranie** et de la Physicienne. Cette expédition française explore l'Australie de l'Ouest, l'île de Timor, les Moluques, Samoa et Hawaii. Le 15 février 1820, *l'Uranie* fait naufrage. Une partie des collections scientifiques disparaît avec lui. L'équipage est sauvé par hasard par deux vaisseaux américains dont le *Mercury*. Le capitaine rachète le *Mercury* et le rebaptise *La Physicienne*. Freycinet avait fait embarquer sa femme à bord, déguisée comme un marin.

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k99356f.r>

- Duperrey (1822-1825) a pour mission de compléter les découvertes et résultats de l'expédition de Freycinet (voyage de la coquille).

- **Bougainville (1824-1826)** a pour mission de continuer l'exploration de l'Océanie en parcourant : île Bourbon, Bornéo (Orang-outan), Australie, Amérique du sud. Ainsi, **François-Louis Busseuil** (1791-1835) participa cette 2^e expédition Bougainville. Busseuil voyagera à Singapour, Macao et au Vietnam, puis ira en Malaisie, Java et Australie. Il traverse enfin le pacifique sud pour atteindre le Chili. Il fit don au **Muséum de Nantes** de spécimens dont une tête Maori, depuis restituée à la Nouvelle-Zélande.

- Dumont d'Urville (1826-1829) : a pour mission la suite de l'expédition Duperrey et de trouver l'épave de l'expédition La Pérouse.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Voyages_d%27exploration_scientifique

Chaque expédition française envoie ou revient en France avec des collections géologiques, botaniques ou zoologiques ... à étudier, ainsi qu'avec des carnets de notes et d'observations de terrain. Le **muséum de Nantes** a bénéficié de ces voyages et a pu ainsi se constituer une belle collection d'histoire naturelle exotique. Ces collections ont été étudiées et inventoriées, participant à une meilleure connaissance des écosystèmes, des sous-sols, des paysages et des êtres vivants actuels ou fossiles.

Les collections naturalistes au service de la science

Aux 18^e et 19^e siècles, des expéditions scientifiques sont aussi organisées par Royaume-Uni : le **HMS Beagle** qui était un navire de la Royal Navy, a été réhabilité en **navire de recherche**. Il prit alors part à trois expéditions. Il fut célèbre pour avoir eu à son bord le naturaliste Charles Darwin, lors de la deuxième mission, de 1831 à 1836. Le récit de ce voyage est raconté dans le livre de Darwin, *Le Voyage du Beagle*, publié en 1839. Son livre « L'origine des espèces » sera publié en 1859. **Darwin et Wallace** suivent les traces d'autres naturalistes avant eux comme Alexander von Humboldt ou William Henry Edwards, en partant en expéditions scientifiques.

Charles Darwin, jeune diplômé, embarque comme naturaliste sur navire le Beagle, en 1831, pour faire un tour du monde qui durera 5 ans. Ses observations en zoologie, botanique et géologie, faites pendant ce voyage mais aussi les nombreuses collections qu'il collecte, lui serviront pour son travail sur la compréhension de l'évolution des espèces. Il est convaincu que les espèces se transforment et il doit maintenant travailler pour que cette conviction devienne une théorie scientifique. Il publiera sa théorie 23 ans après son retour d'expédition. « La théorie de l'évolution des espèces par la sélection naturelle » a été publiée par Charles Darwin en 1859 sous le titre « de l'origine des espèces ». Darwin n'a pas inventé cette théorie, seul. Il a beaucoup échangé avec d'autres scientifiques de son époque comme Russell Wallace, reconnu aujourd'hui comme co-inventeur de la théorie de l'évolution. Les bases de la théorie de l'évolution ont été données établies au 19^e : un ancêtre commun universel (aujourd'hui appelé LUCA), les ancêtres communs des différents groupes, l'étude des fossiles, la transmission des caractères aux générations suivantes ...

Néanmoins, la théorie de l'évolution a évolué depuis la mort de Darwin et de Wallace. En effet, l'apport de la géologie, de la génétique (rôle des gènes) et de la biologie moléculaire (fonctionnement des cellules) mais aussi les études de génétique des populations (pionner en France : le Pr. L'héritier) ont fait évoluer la théorie de Darwin qui s'appelle à présent « théorie synthétique de l'évolution ».

Aujourd'hui, les collections naturalistes des muséum servent toujours à l'étude des espèces et l'étude de leurs populations tant du point de vue anatomique que génétique. Elle permettent de suivre l'évolution de ces groupes y compris géographiquement et donc de suivre l'évolution des écosystèmes. Enfin, les collections sont aussi utilisées pour établir la classification des êtres vivants. (DVD « **Espèces d'espèces** » par Denis Van Waerebeke, DVD 2 – Les Bonus - chapitres 6 et 7).

C-L'Anthropocène

Depuis les années 1990, une discussion émerge : l'omniprésence de l'Homme sur Terre a-t-elle un impact géologique et environnemental sur la planète ?

Cet impact sur la Terre serait tel qu'il est proposé la création d'une nouvelle époque géologique : l'**Anthropocène** (du grec Homme / récent).

Définition de l'anthropocène

La création de l'Anthropocène fait écho aux réflexions de Paul Crutzen* et Will Steffen** mais s'étend à d'autres disciplines comme la biologie, les sciences sociales ou la philosophie. Toutes interrogent la place de l'homme sur Terre et son comportement, dans un contexte de mondialisation et sur fond de crise climatique.

Ce qu'en dit Paul Crutzen* et Will Steffen.**

« Nous explorons le développement de l'Anthropocène, l'époque actuelle où les humains et nos sociétés sont devenus une force géophysique mondiale. L'Anthropocène a commencé vers 1800 avec le début de l'industrialisation, dont la caractéristique centrale était l'énorme expansion de l'utilisation des combustibles fossiles. Nous utilisons la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone comme un indicateur unique et simple pour suivre la progression de l'anthropocène. (...) Depuis lors, l'entreprise humaine a connu une explosion remarquable, la Grande Accélération, avec des conséquences significatives sur le fonctionnement du système terrestre. (...) Quoi qu'il en soit, les prochaines décennies seront sûrement un point de basculement dans l'évolution de l'Anthropocène. » Extrait de « The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature », Will Steffen, Paul J. Crutzen, John R. McNeill, 2007.

* Paul Crutzen est co-lauréat du prix Nobel de chimie en 1995, pour ces travaux sur l'Ozone.

« Il nous semble plus qu'approprié de souligner le rôle central de l'humanité dans la géologie et l'écologie en proposant d'utiliser le terme « anthropocène » pour désigner l'époque géologique actuelle. » Paul Crutzen et Eugène Stoermer, 2000

** Will Steffen est chimiste. Il a une approche de l'Anthropocène très originale et en accord avec la théorie Earth System and Science : la Terre possède des états plus ou moins stables.

La commission internationale de stratigraphie et l'anthropocène

La commission internationale de stratigraphie a engagé une réflexion autour de la création d'une nouvelle époque. Celle-ci succéderait et mettrait fin à celle de l'Holocène. Si nombre de scientifiques y sont favorables, il reste à déterminer la date de transition entre ces deux époques.

Depuis 2009, la commission internationale de stratigraphie a missionné un groupe d'étude pour analyser les preuves éventuelles d'une nouvelle ère géologique. Si elles s'avèrent vraies, le Groupe devra se charger de donner un cadre formel à l'Anthropocène.

Le Groupe reconnaît en 2016 que l'Anthropocène correspond bien à un changement en termes géologiques. Il disposait alors de deux ans pour remplir les conditions requises par l'ICS (clou d'or) afin de prouver qu'il s'agit bien d'une nouvelle époque.

Le « clou d'or » ou « point stratotypique mondial » est l'endroit sur Terre où on voit le mieux une délimitation entre des couches de matériaux témoignant d'un changement planétaire. Ce clou d'or de l'Anthropocène a été dévoilé en 2023 ; il s'agit du lac Crawford, près de Toronto au Canada. Il a donc été choisi comme le site de référence mondial du commencement de l'Anthropocène.

<https://www.france24.com/fr/info-en-continu/20230711-l-anthropoc%C3%A8ne-va-avoir-son-site-embl%C3%A9matique-mais-reste-loin-d-%C3%AAtre-officialis%C3%A9e>

Mais les débats scientifiques ne sont pas finis :

- une approbation sera très difficile. Des géologues de renom estiment que les critères techniques ne sont pas remplis pour qualifier l'Anthropocène de nouvelle "époque", même s'ils reconnaissent qu'une rupture s'est produite au XXe siècle.
- deux votes doivent encore avoir lieu au sein de l'ICS
- il faudra ensuite convaincre les gardiens de l'Union internationale des sciences géologiques (IUGS).

<https://stratigraphy.org/>

<https://www.iugs.org/>

Depuis quand l'impact de l'homme sur la planète est-il visible ?

Plusieurs dates ont été évoquées :

- 1 - l'apparition de l'agriculture au Néolithique,
- 2 - 1492 à 1610 : Mise en contact de l'ancien monde et du nouveau monde,
- 3 - 1760 à 1840 : la révolution industrielle ou 1784, date du dépôt de brevet de la machine à vapeur,
- 4 - 1945, la « Grande Accélération » avec l'augmentation de la concentration en CO2 dans l'atmosphère.

Mais l'année 1952 serait finalement la plus représentative. En effet, le plutonium rejeté par les essais de bombes à hydrogène fournirait une "empreinte mondiale". Or 1952 est l'année où les États-Unis ont fait exploser pour la première fois une énorme bombe à hydrogène dans les îles Marshall à titre d'essai. 1952 pourrait donc devenir le point de départ de l'Anthropocène.

Dans les sédiments du lac Crawford, cette rupture s'observe sur seulement 15,6 centimètres : « cela semble peu (..) mais cette épaisseur est suffisante pour comprendre et constater un changement très important qui s'est produit au cours des années 1950" a souligné Colin Waters, président du groupe de travail.

Pour l'instant, la commission internationale de stratigraphie n'a pas validé la création de l'Anthropocène et le débat reste donc ouvert.

De centaines d'années en dizaines d'années, *Homo sapiens* voit changer sa planète. Il est témoin de ces changements dont il est à la fois moteur et victime. Il est l'acteur principal et le metteur en scène de ce temps récent qu'est l'Anthropocène ...

Annuaire de ressources

> RÉFÉRENCES POUR LES ENSEIGNANTS



<https://fondation-lamap.org/projet/le-climat-ma-planete-et-moi>

<https://fondation-lamap.org/projet/a-l-ecole-de-la-biodiversite>

<https://fondation-lamap.org/projet/quand-la-terre-gronde>



<https://eduscol.education.fr/1133/biodiversite>

<https://eduscol.education.fr/3448/olympiades-nationales-de-geosciences>

<https://www.sciencesalecole.org/olympiades-internationales-de-geosciences-presentation/>

<https://eduscol.education.fr/3176/faire-decouvrir-la-richeesse-geologique-de-la-france>

> LA BIODIVERSITÉ

<https://www.ofb.gouv.fr/quest-ce-que-la-biodiversite>

<https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.html>

> UICN

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est une union unique de membres composée d'organisations gouvernementales et de la société civile. Comptant avec l'expérience, les ressources et la portée de plus de 1 400 organisations Membres et les contributions de plus de 15 000 experts, l'UICN est l'autorité mondiale en ce qui concerne le statut du monde naturel et les mesures nécessaires pour le sauvegarder. <https://www.iucn.org/fr>

> LES MUSÉUM : À QUOI SERVENT LES COLLECTIONS ?

- DVD « **Espèces d'espèces** » par Denis Van Waerebeke



Espèce d'espèces renouvelle notre représentation de l'arbre du vivant et nous révèle que les millions d'espèces qui peuplent la planète, la nôtre comprise, appartiennent toutes à une seule et immense famille.
DVD 1 : le film intégral ou par chapitre
DVD 2 – Les Bonus répartis en 6 interview de chercheurs + un making-off.

> LES MUSÉES

ICOM FRANCE EST LE RÉSEAU FRANÇAIS DES PROFESSIONNELS DES MUSÉES.

Il œuvre à promouvoir les musées, représenter les professionnels de musées et accompagner chacun dans ses missions au service des publics. ICOM France est la section française de l'ICOM international, organisation non gouvernementale de référence qui a fêté en 2021 ses 75 ans.

<https://www.icom-musees.fr/>

MUSÉUM
{D'HISTOIRE NATURELLE}

 Nantes
Métropole