

natural
sciences
.be



RAPPORT ANNUEL

2023

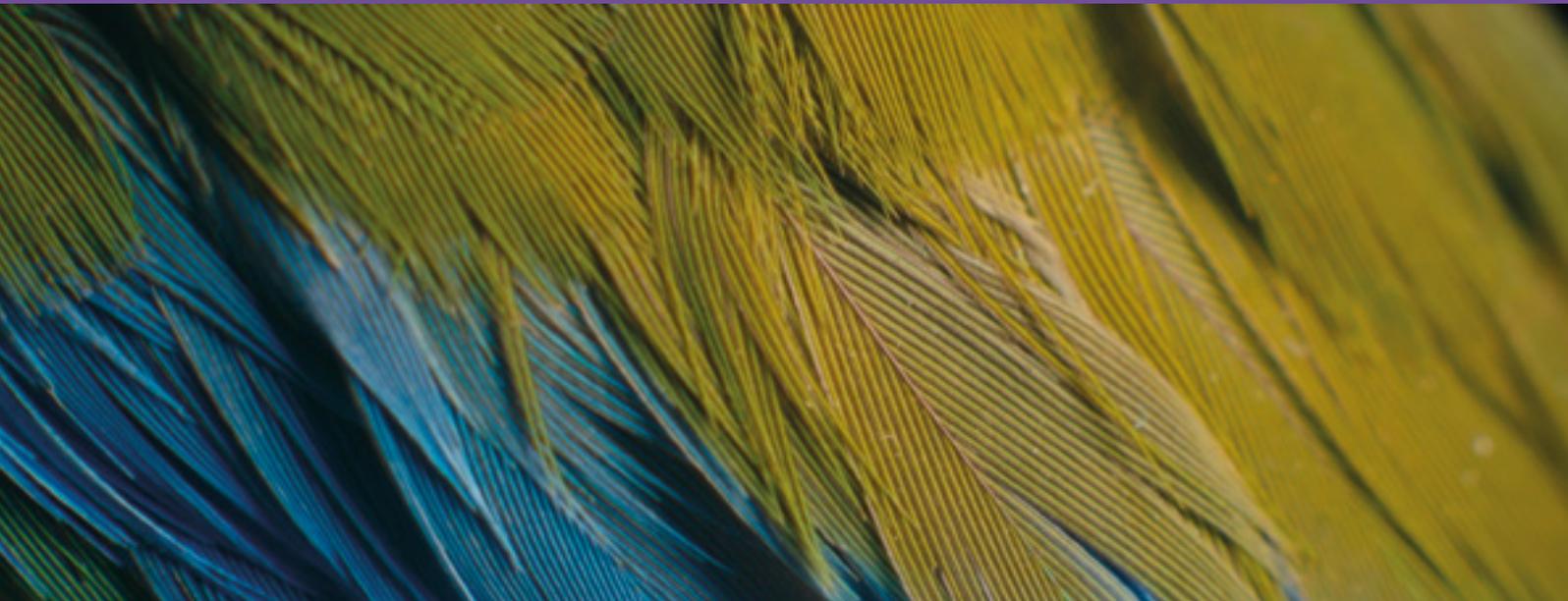






Table des matières

Avant-propos	05
--------------	----

2023 en un coup d'œil	06
-----------------------	----

Recherche	11
-----------	----

Retour aux Galápagos	12
Dans les entrailles de la Terre : des hauts lieux de diversité dans les nappes phréatiques	13
Des espèces surprenantes	14
Alerte aux envahisseurs !	17
Animaux sacrés : de nouvelles découvertes remontant à l'Égypte antique	18
Reconstituer l'histoire de notre pays	19
Des profondeurs du temps : les anciens écosystèmes de la Terre	21
Préserver l'avenir de la mer du Nord	23
Dans les profondeurs de l'écorce terrestre	25
Crise climatique : d'un pôle à l'autre	27
De la recherche à la législation : appui aux politiques depuis la mer	29
L'ADNe pour la surveillance des étangs de notre capitale	31
Espèces en danger ? Interdire les exportations et les importations	32

Public	35
--------	----

Que contient notre nom ? La carte de visite de l'Institut des Sciences naturelles	36
<i>GIANTS</i> , une nouvelle expo géga-créative	37
Parlons science	38

Collections	41
-------------	----

Restitution des restes humains : un changement de paradigme s'impose	42
Des dons pour une conservation durable des collections privées	44
Exploiter les données enfouies dans nos collections	46
Un réexamen de nos collections	47

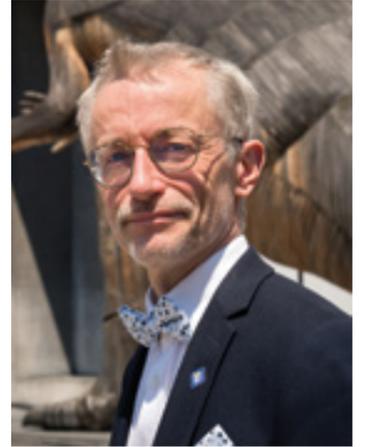
Chiffres	49
----------	----

Finances	50
Personnel	52
Environnement	54
Recherche	55
Bibliothèque & collections	57
Musée	59
Presse et Internet	61

L'IRSNB en bref	62
-----------------	----

Organisation	63
--------------	----

2023, point de départ de nombreux projets



Cette année a vu débuter l'étude de faisabilité pour la restauration d'une merveille du modernisme, notre bâtiment emblématique de l'architecte Lucien De Vestel. C'est un premier pas, très important, pour assurer la pérennité de nos collections et laboratoires.

2023, c'est aussi la première aventure en eaux arctiques de notre formidable navire de recherche RV Belgica, troisième du nom, qui devrait contribuer à soutenir la candidature de la Belgique au Conseil de l'Arctique. Aux antipodes, nous avons été l'un des contributeurs à l'évaluation des écosystèmes marins pour l'océan Austral (MEASO), qui souligne que le changement climatique est le principal moteur de l'évolution des espèces et des écosystèmes dans l'océan Austral et en Antarctique côtière.

2023, c'est encore la concrétisation d'un accord avec la Défense, dont l'expertise nous aidera à remplacer notre avion garde-côtes, qui aura 50 ans en 2026.

Notre Institut a également publié les conclusions du projet HOME (Human Remains Origin(s) Multidisciplinary Evaluation), dont il assure la coordination. C'est une étape importante dans la démarche qui conduit notre société à changer de paradigme : une dépouille humaine n'est pas un spécimen comme les autres ; elle doit être traitée avec le respect qui s'impose à la personne et à sa culture.

L'engagement envers la société est l'une de nos priorités, et nous sommes fiers d'avoir initié, en 2023, un travail de valorisation et de coordination de nos activités en sciences participatives, afin de professionnaliser nos approches tendant à associer plus étroitement le public à nos recherches et observations, ainsi qu'à la gestion des collections.

En collaboration avec nos partenaires en RD Congo, le programme CEBioS (Capacités pour la biodiversité et le développement

durable) a organisé en mars 2023 la 2^e Conférence Internationale sur la Biodiversité dans le Bassin du Congo à Kisangani, au cœur de la RDC. Attirant plus de 280 participants de 15 pays, cette conférence marque une étape importante dans la recherche de solutions pour pallier l'érosion de la biodiversité tout en réduisant la pauvreté.

En 2023, nous avons inauguré notre exposition *GIANTS*, la première produite en interne depuis *Bébés Animaux*, coproduite avec Toulouse en 2013. Cette ouverture a également marqué le lancement de notre nouvelle identité graphique et de notre nouveau logo. Une identité forte, qui reflète nos trois piliers : musée, institut et collections, et qui s'affiche dans une diversité et une richesse graphique à l'image de la nature que nous étudions et présentons. Une identité qui se résume dans notre nouveau nom d'usage : Institut des Sciences naturelles.

2023, comme chaque année, a été le théâtre de projets scientifiques passionnants. Citons notamment ROBOMINERS, qui explore l'utilisation de la robotique pour une exploitation durable des mines en Europe, la découverte d'un squelette de baleine géante au Pérou, ou encore les traces les plus anciennes de roses trémières au centre de Bruxelles.

Au moment d'écrire ces lignes, ce 15 mars 2024, je célèbre ma première année en tant que Directeur général de cet Institut. Avec ses collections exceptionnelles, son engagement éducatif, son expertise pour nos décideurs et les citoyens, ainsi que sa recherche de pointe menée par nos quelque 170 scientifiques, il joue un rôle crucial dans la préservation et la compréhension de la biodiversité. Nous sommes également déterminés à contribuer activement au nouveau Centre Belge du Climat, en apportant notre expertise et nos ressources pour mieux comprendre et lutter contre les changements climatiques. Ensemble, poursuivons nos avancées dans notre mission : comprendre et protéger notre planète.

Michel Van Camp
Directeur général

2023 en un coup d'œil



27.01

Dormir au musée près des dinosaures ? Un rêve à nouveau réalisé pour tous les enfants ayant participé à la deuxième Dino Night, sold out en seulement quelques heures !

27.01

Les plus grands musées d'histoire naturelle d'Europe se réunissent à Bruxelles pour déterminer ensemble la façon dont ils peuvent contribuer à la Stratégie de l'Union européenne en faveur de la biodiversité après la COP15.



28.01

Inclure tous les publics fait partie de notre mission. Défi relevé avec les « Tout petits Ateliers » en langue des signes pour les 2-4 ans désormais disponibles chaque mois en français, et de nouvelles formules pour aveugles et malvoyants.



06.03

La 2^e Conférence Internationale sur la Biodiversité dans le Bassin du Congo, renforce la sensibilisation et la motivation des autorités politiques (inter)nationales et régionales afin d'augmenter leurs efforts pour préserver le Bassin, sa faune et sa flore uniques.

15.03

Après 30 années à l'Observatoire royal de Belgique, Michel Van Camp entre en fonction en tant que Directeur général de l'Institut des Sciences naturelles.



04.04

Notre travail autour de l'identification des animaux issus du commerce illégal fait l'objet d'un clip télé du gouvernement fédéral dans la série « La minute fédérale » diffusé par Eén, VTM, La Une et RTL TVI.



11.05

Le rhinocéros fait son pop-up au Musée. L'installation « Freighted » de l'artiste sud-africaine F. Langerman met en lumière le regard que nous portons depuis près de 500 ans sur cette espèce protégée quasi disparue.



16.05

Depuis 30 ans au service de la Garde côtière, notre surveillance aérienne de la mer du Nord apporte une contribution majeure à la lutte contre la pollution marine, à la protection de l'environnement marin, pour une gestion durable de la mer et l'application des réglementations maritimes.



05.06

Publication des résultats du projet EDEN2000. Il vise à combler les lacunes de connaissances pour un développement respectueux de l'environnement des parcs éoliens dans une 2^{ème} zone belge d'énergies renouvelables en mer, qui chevauche en partie une zone Natura 2000.

13.06

À la veille du vote au Parlement européen de la loi sur ce sujet, les six plus grands musées d'histoire naturelle d'Europe adressent une lettre ouverte aux décideurs politiques pour leur demander de protéger et restaurer les écosystèmes de notre continent.



14.06

Notre ancien collègue, le baron Edgar Kesteloot, décède à l'âge de 100 ans. Il restera à jamais l'un des pères de la conservation de la nature en Belgique et l'un des premiers à avoir fait de la communication scientifique à la télévision.



26.06

Première mission arctique pour le RV Belgica dans les fjords, en Islande et au Groenland. L'équipe internationale a étudié les conséquences du réchauffement climatique sur l'écosystème marin et comment en atténuer les effets.



18.07

Dans le cadre du sommet entre l'UE et les pays d'Amérique latine et des Caraïbes, cinq nouvelles fresques colorées s'ajoutent à celles déjà réalisées en 2022 sur nos murs le long de la chaussée de Wavre.

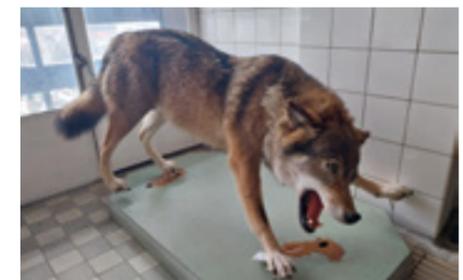
21.07

Près de 8 300 visiteurs ont afflué dans nos salles, ouvertes gratuitement pendant trois jours, pour célébrer les 10 ans de règne de Sa Majesté le Roi Philippe.



31.07

Un rapport de plus de 2 400 pages, présentant les réalisations de l'équipe Archéosciences marque 5 ans de partenariat fructueux entre l'Agence wallonne du Patrimoine et notre Institut. Un nouveau partenariat a pris la suite.

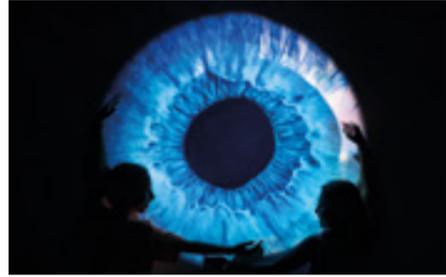


02.08

Un tigre, deux loups de Russie et un caracal d'Afrique du Sud naturalisés qui ont été saisis aux douanes dans le cadre de la CITES intègrent nos collections.

02.08

La plus grande baleine ayant jamais existé, fait son entrée au Guinness Book of Records. En 2023, le spécimen, découvert en 2013, a fait l'objet d'une publication dans *Nature* à laquelle nous avons contribué.

**13.08**

Extinction des feux pour l'exposition *Luminopolis*, un thème et un concept innovants qui ont séduit : 145 672 visiteurs dans la salle et près de 59 000 sur la page de notre site web consacrée à l'expo.

01.09

Finies les expos itinérantes. Notre Centre Bruxellois d'Éducation à la Nature propose désormais des expositions-ateliers au musée toujours à destination des écoles. Et le succès continue : plus de 500 élèves en 3 mois !

13.09

Plus de 400 scientifiques et décideurs politiques à l'origine du rapport OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est, coordonné par notre Institut confirmer que le changement climatique et l'acidification des océans sont des moteurs de changement majeur de l'environnement marin.

**12.10**

Franck Pé présente à la presse, dans nos salles, le volume 2 de sa bande dessinée « La Bête » dans laquelle le musée apparaît.

**19.10**

L'exposition temporaire *GIANTS* ouvre ses portes, dévoilant un chapitre peu connu des sciences naturelles et permet aux visiteurs de rencontrer 11 animaux géants grandeur nature !

**21.10**

Près de 4 100 visiteurs ont laissé s'exprimer « l'animalité » qui est en eux en prenant part à un fabuleux voyage dans nos salles à l'occasion de la Museum Night Fever.

23.10

Premiers tests d'injection et de récupération d'hydrogène sur le site de Loenhout dont nous assurons le suivi scientifique pour le SPF Économie. Ce gaz peut jouer un rôle essentiel dans la transition vers une société à faible teneur en carbone.

**27.10**

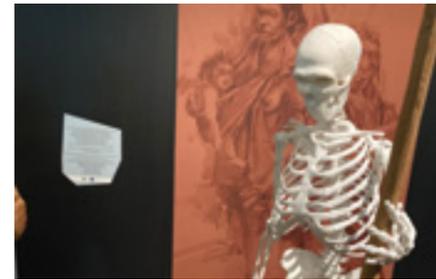
Portes qui claquent, bruits étranges qui résonnent dans les coulisses du musée pour le plus grand plaisir des enfants mais aussi des guides, ravis de partager savoirs, jeux et frissons qui font chaque année le succès de notre Halloween Night.

**05.11**

Un nouveau microscope électronique remplace le précédent devenu obsolète au Service géologique de Belgique. Ses équipements permettront à différents services de l'Institut de continuer sereinement leurs analyses chimiques et structurales.

**07.11**

Des perspectives intéressantes pour l'écosystème wallon sont présentées lors de la Journée Géothermie et réseaux de chaleur, en présence du Ministre wallon de l'Énergie.

**01.12**

Au musée ARKEOS à Douai, en France, nos scientifiques reconstituent un squelette de Néandertalien. Ce travail comprend des ajustements aux modèles 3D pour permettre l'impression en entier d'un pied, d'une main et d'un thorax.

**16.12**

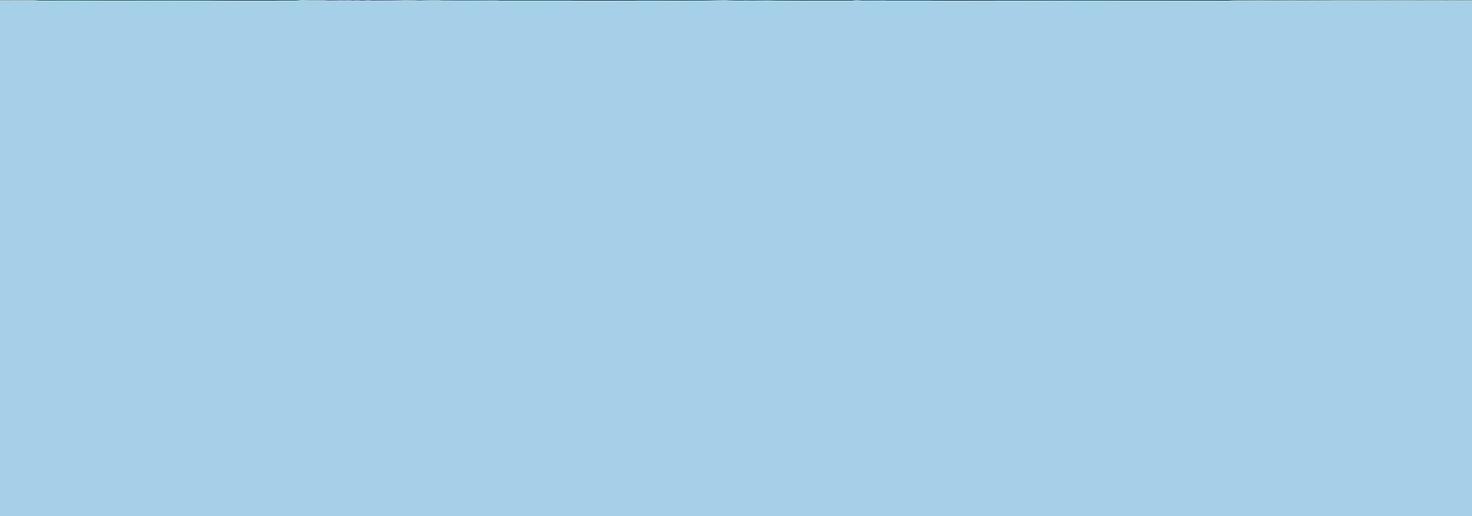
Etienne Steurbaut, ancien chef de notre département de Paléontologie, reçoit la plus haute distinction en géologie en Belgique : « la Médaille d'Or – Prix Paul Fourmarier de Sciences géologiques » de l'Académie royale des Sciences de Belgique.

18.12

Les résultats du projet Citizen Rescuers for Collections, mené avec le Musée royal de l'Afrique centrale démontrent comment certaines collections qui ne sont pas accessibles au grand public mais qui sont cruciales pour la recherche, bénéficient d'une valorisation grâce au soutien de citoyens scientifiques.

**31.12**

Merci aux 397 923 visiteurs venus explorer nos salles cette année ! Ce chiffre est un record jamais atteint depuis 30 ans.



Recherche

Retour aux Galápagos	12
Une énigme darwinienne dans les gènes d'un coléoptère	12
Une checklist de référence bien documentée	12
Dans les entrailles de la Terre : des hauts lieux de diversité dans les nappes phréatiques	13
La diversité cachée d'un lombric cosmopolite	13
Un indicateur de la qualité de l'eau en forme de crustacé au Bénin	13
Des espèces surprenantes	14
Une nouvelle cicadelle australienne qui tient à la fois du puceron et du Tricératops	14
Un nouveau genre d'insecte au mode d'accouplement acrobatique	14
Un mille-pattes géant d'une étonnante couleur turquoise découvert en Thaïlande	15
Un phlébotome doté d'une arme chimique redoutable	15
Un travail absorbant : plus de 30 nouvelles espèces d'éponges découvertes au Pérou	16
Une découverte qui fait le buzz : trois nouvelles mouches à Bruxelles	16
Alerte aux envahisseurs !	17
Une petite grenouille à surveiller attentivement en Belgique	17
Un appel mondial à la lutte contre les espèces envahissantes	17
Animaux sacrés : de nouvelles découvertes remontant à l'Égypte antique	18
Un pan de l'histoire révélé par dix crocodiles momifiés	18
Une vie misérable pour les babouins de l'Égypte antique	18
Reconstituer l'histoire de notre pays	19
D'anciens os de canard bien utiles	19
La plus ancienne rose trémière de notre pays	19
Deux victimes de la catastrophe du Bois du Cazier enfin inhumées	20
Des profondeurs du temps : les anciens écosystèmes de la Terre	21
Mise au jour de trésors enfouis du Crétacé	21
Autodéfense dans les forêts les plus anciennes de la planète	21
Une baleine primitive colossale retrouvée au Pérou	22
Le réveil des plus anciens trilobites connus de Belgique	22
Préserver l'avenir de la mer du Nord	23
Une stratégie durable pour l'aquaculture et l'éolien offshore en mer du Nord	23
Minimiser la pollution liée aux parcs éoliens offshore et aux épaves	23
Toujours une longueur d'avance sur les déversements d'hydrocarbures	24
Une année remarquable pour les échouages	24
Dans les profondeurs de l'écorce terrestre	25
Sonder le potentiel d'énergie géothermique de l'Europe	25
Susciter de nouveaux partenariats géothermiques	25
Un nouveau modèle de sous-sol pour nos régions frontalières	26
À l'aube d'une révolution technologique dans le secteur minier grâce à des robots	26
Crise climatique : d'un pôle à l'autre	27
Les scientifiques appellent à l'action pour protéger l'océan Austral	27
Le RV Belgica met le cap sur le Grand Nord pour une première mission climatique	28
De la recherche à la législation : appui aux politiques depuis la mer	29
Les activités de pêche, une source de perturbation pour les récifs de la mer du Nord	29
Gérer durablement les ressources en sable : le temps presse	29
Un accord historique face aux enjeux en haute mer	30
Surveillance aérienne des émissions des navires	30
L'ADNe pour la surveillance des étangs de notre capitale	31
Espèces en danger ? Interdire les exportations et les importations	32
Lutte contre le trafic illégal d'anguilles	32
Un défi juteux : l'importation d'espèces protégées	32

Retour aux Galápagos

Les îles Galápagos, un magnifique écrin de biodiversité situé dans le Pacifique, ont acquis une place particulière dans les annales de l'histoire de la science, car c'est là que Charles Darwin a réalisé des observations révolutionnaires à l'origine de sa théorie de la sélection naturelle. Cette année, les travaux de recherche menés dans l'archipel par notre Institut ont montré que nous ne sommes pas au bout de nos surprises.



Une énigme darwinienne dans les gènes d'un coléoptère

Les îles représentent un terrain d'étude privilégié de l'évolution « en vase clos ». Les Galápagos ont encore énormément de choses étonnantes à nous apprendre, par exemple au sujet de l'évolution de *Calosoma*, un coléoptère prédateur de chenilles. Au cours de son évolution, sa morphologie s'est adaptée aux différentes altitudes de ces îles montagneuses et deux morphes coexistent aujourd'hui : l'un aux ailes longues qui vit dans les basses terres et l'autre aux ailes plus courtes, présent sur les hauts plateaux. Jusqu'ici, rien de bien mystérieux. Ce qui soulève des questions, c'est que des variations similaires ont été retrouvées dans de nombreuses îles de l'archipel. Faut-il en conclure que nous sommes en présence d'une évolution parallèle ? Ou que les morphes ont migré d'île en île ?

L'étude de l'évolution de *Calosoma* a permis aux chercheurs de notre Institut de formuler une série de conclusions étonnantes, publiées sur *bioRxiv*. Et quelle hypothèse était finalement la bonne ? Les deux, du moins en partie ! Les chercheurs ont en effet relié la différenciation génétique à un seul et même événement adaptatif, qui a eu lieu sur l'île la plus ancienne de l'archipel. Ces morphes vivant en altitude ont ensuite colonisé d'autres îles. Mais cette colonisation n'explique pas tout : sur plusieurs îles, les morphes des hauts plateaux se sont appariés avec le variant des basses terres, plus répandu. Des populations variées se sont ainsi formées et ont colonisé à leur tour d'autres sites. Sur les îles les plus jeunes, les populations des hauts plateaux ont évolué au départ des populations mixtes. Nous pouvons en conclure que la capacité des organismes à s'adapter rapidement est inscrite dans leur patrimoine génétique hérité d'événements évolutifs anciens. Ce mécanisme évolutif nous aide à comprendre comment les organismes s'adapteront à l'accélération de l'évolution de notre monde.

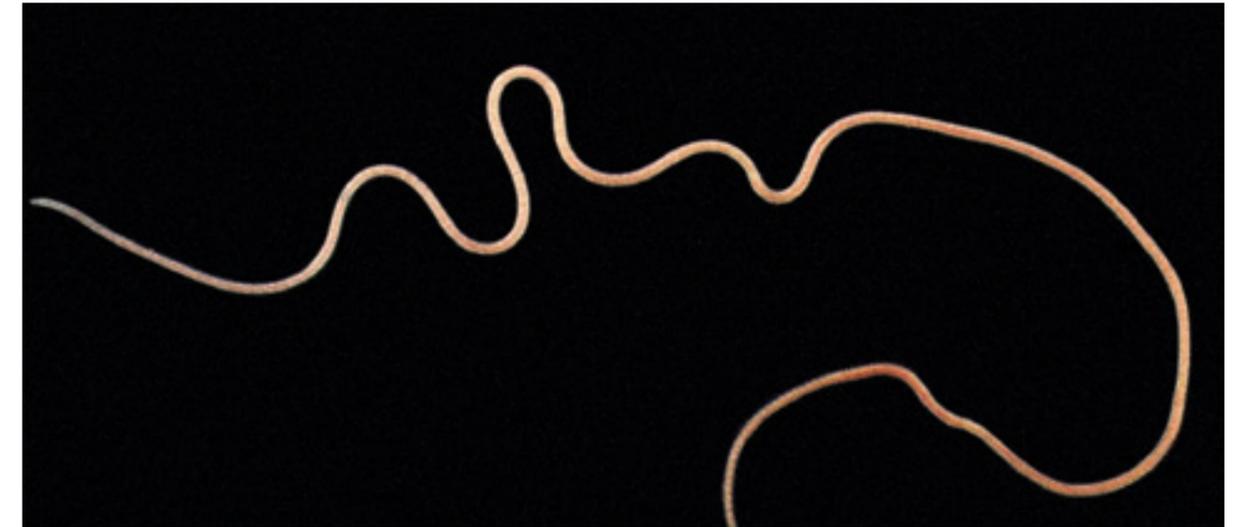
Une checklist de référence bien documentée

Notre Institut est un centre de référence et d'expertise sur les invertébrés des îles Galápagos. Cette année, les projecteurs se sont braqués sur la population d'araignées, grâce à la compilation par nos chercheurs d'une nouvelle checklist dans le *Belgian Journal of Entomology*. Cette liste ne détaille pas moins de 161 espèces d'araignées, capturées lors de plusieurs expéditions réalisées par des équipes de notre Institut. Et si l'on peut aujourd'hui trouver des spécimens d'araignées des Galápagos dans des collections naturalistes des quatre coins du monde, de New York à Oslo, ainsi que dans la Station de recherche Charles Darwin sur l'île de Santa Cruz, aux îles Galápagos, notre Institut peut toujours se prévaloir de posséder la collection la plus riche.

Parmi les remarquables résidents des îles Galápagos, mentionnons les nombreuses espèces de *Hogna*, des araignées-loups qui ne piègent pas leurs proies dans leurs toiles mais leur tendent des embuscades. Plusieurs espèces n'ont été retrouvées que sur les îles Galápagos, notamment *Hogna jacquesbrel*, baptisée ainsi par nos chercheurs en hommage à l'icône musicale belge. Notre checklist inclut toutes les données les plus pertinentes : la distribution, la classification « espèce native » ou « espèce introduite », et même des illustrations des organes génitaux, particulièrement utiles pour différencier les espèces. Cette checklist est essentielle pour la recherche future sur les araignées et met en avant l'importance du travail de notre Institut dans cet archipel emblématique.

Dans les entrailles de la Terre : des hauts lieux de diversité dans les nappes phréatiques

On a peine à imaginer que les eaux souterraines abritent une riche biodiversité. Et pourtant, les études réalisées cette année par notre Institut montrent que les nappes phréatiques réservent leur lot de surprises : elles sont en effet un véritable réservoir d'espèces dont le rôle pourrait bien être essentiel.



La diversité cachée d'un lombric cosmopolite

Haplotaxis est un genre de mystérieux lombrics connus sous le nom scientifique d'oligochètes. C'est un genre cosmopolite qu'on trouve dans les eaux souterraines de tous les continents de notre planète. *Haplotaxis* est un prédateur pourvu d'un gésier remarquable qui lui permet de se nourrir d'autres vers et de larves. Sa présence ne date pas d'hier : son omniprésence laisse supposer que ses origines remontent à 175 millions d'années environ. Mais c'est aussi un genre peu commun, puisque seulement huit espèces ont été décrites. Cette année, les chercheurs de notre Institut se sont penchés sur l'une d'elles et ont fait des découvertes inattendues.

En partenariat avec des collègues suisses, nous avons réalisé une étude dont les résultats ont été publiés dans *Zoosymposia*. Les chercheurs ont effectué un barcoding moléculaire sur de nombreux spécimens de *Haplotaxis gordioides*, collectés lors d'une campagne d'échantillonnage dans toute la Suisse. Nous avons ainsi découvert que dans ce pays, *Haplotaxis gordioides* est un genre complexe qui inclut au moins six espèces distinctes. Leur présence aux quatre coins du monde laisse supposer que le genre est bien plus diversifié qu'on ne l'imaginait au départ. Face aux menaces que font peser les changements climatiques sur la biodiversité des eaux de surface de notre planète, ce réservoir d'espèces capables de s'adapter à l'environnement extrême des eaux souterraines présente un intérêt scientifique majeur.

Un indicateur de la qualité de l'eau en forme de crustacé au Bénin

L'importance des écosystèmes des eaux souterraines s'étend au-delà de leur rôle de réservoir d'espèces. La biodiversité qu'ils abritent est en effet essentielle au maintien de la qualité de l'eau. Et plus nous en saurons sur les espèces qui vivent dans les eaux souterraines, mieux nous serons équipés pour prévenir la pollution de ces eaux. Notre Institut explore depuis longtemps ce thème en Afrique subtropicale, une région où la biodiversité des eaux souterraines n'a pas encore livré tous ses secrets. Cette étude exploratoire, menée en collaboration avec l'ULB et des équipes africaines locales, s'est surtout intéressée à la biodiversité dans les puits villageois, au Bénin ainsi qu'au Cameroun. Les recherches publiées cette année dans *Subterranean Biology* se sont concentrées sur l'analyse de l'ADN d'espèces du genre *Metastenasellus*, un minuscule crustacé isopode retrouvé dans l'eau au fond des puits.

Les résultats ont révélé une remarquable diversité. Nos chercheurs ont identifié pas moins de 23 lignées distinctes, ce qui laisse deviner une formidable variété d'espèces. Les premiers résultats font apparaître un genre caractérisé par une pléthore d'espèces, propres à des territoires particuliers. On peut en conclure que l'isolement géographique et la faible dispersion jouent un rôle clé dans la formation des lignées *Metastenasellus*, ouvrant la voie à l'identification de nombreuses nouvelles espèces au sein de ce genre. L'étude souligne l'importance des recherches en cours pour faire toute la lumière sur la riche biodiversité de ces écosystèmes peu connus.

Des espèces surprenantes

Les écosystèmes de notre planète sont de riches toiles de vie. Des côtes péruviennes à l'Outback australien, nos chercheurs ont fait cette année quelques découvertes pour le moins inattendues.



Une nouvelle cicadelle australienne qui tient à la fois du puceron et du Tricératops

Le travail de terrain peut prendre du temps à porter ses fruits. Il faut parfois attendre des jours et des jours avant de faire une découverte d'une certaine importance. C'est dire si nos entomologistes ont eu de la chance lors de leur récente expédition dans le Parc national de Chillagoe, en Australie : l'équipe a fait une découverte extraordinaire le jour même de son arrivée, au pied d'une colline, à une cinquantaine de mètres de l'endroit où elle campait.

Et quelle découverte ! Notre équipe a déniché plusieurs nouvelles espèces d'hémiptères, notamment une espèce inédite de cicadelle sur de jeunes arbustes d'Acacia. L'une d'elles était tout à fait spectaculaire : elle mesurait entre 7 et 9 millimètres de long. Retrouvée sous des fourmis se délectant de son miellat, elle présentait trois impressionnantes cornes sur la tête, faisant d'emblée songer à une sorte de synthèse entre le puceron et le Tricératops, une espèce aujourd'hui éteinte. Les taxonomistes ont baptisé cette nouvelle espèce *Comutipo chillagoensis*, en référence à la ville de Chillagoe, où les spécimens ont été collectés. Les recherches se poursuivent pour décrire des dizaines d'autres espèces, retrouvées à Chillagoe et dans d'autres sites explorés. Ces découvertes mettent en avant la grande diversité d'espèces qui doivent encore être identifiées et documentées. Ces travaux, qui s'inscrivent dans le cadre d'un projet financé par le Fonds Léopold III en collaboration avec la Société entomologique du Queensland, ont été publiés dans le *Belgian Journal of Entomology*.

Un nouveau genre d'insecte au mode d'accouplement acrobatique

En Australie toujours, un entomologiste de notre Institut a découvert un nouveau genre d'insecte — *Kamabrachys* — désormais connu pour son mode d'accouplement unique. La photographe naturaliste Colleen Foelz nous avait contactés à propos d'un drôle d'insecte « avec une fausse tête ». C'est ce qu'elle croyait au départ, pensant avoir découvert une technique de camouflage particulière — faisant croire aux prédateurs que la tête se trouve à l'arrière du corps. Mais en examinant ses photos de plus près, elle s'est rendu compte qu'il n'y avait pas un mais deux insectes... en train de s'accoupler, le mâle sous la femelle, tête-bêche. Une observation remarquable car ces insectes s'accouplent habituellement côte à côte ou dos à dos. L'étude des organes génitaux nous a permis d'identifier dix nouvelles espèces au sein de ce genre baptisé *Kamabrachys*, en référence au Kamasoutra, le texte sanscrit qu'on ne présente plus, pour leurs positions d'accouplement pour le moins acrobatiques.

Les *Kamabrachys* sont les maîtres du camouflage. Leurs couleurs les rendent pratiquement invisibles sur les troncs des eucalyptus. Ces insectes se déplacent dans toutes les directions et viennent se cacher sur la face arrière des branches lorsqu'ils se sentent menacés. *Kamabrachys waineri*, l'une des espèces nouvellement décrites, a été découvert lors d'une expédition à Chillagoe, au même endroit que la nouvelle cicadelle « Triceratops ». L'étude, publiée dans l'*European Journal of Taxonomy*, suggère que cette famille pourrait compter parmi ses membres d'autres espèces encore à décrire.

Un mille-pattes géant d'une étonnante couleur turquoise découvert en Thaïlande

Nos taxonomistes collaborent depuis des années avec des chercheurs thaïlandais et danois à l'étude des mille-pattes en Thaïlande. Et ils n'en ont pas fini de faire des découvertes impressionnantes. Cette année a notamment été marquée par la description d'un nouveau genre — *Siliquobolellus* — et de toute une série de nouvelles espèces. *Sphaerobellum turcosa*, de loin la plus surprenante, vit au cœur des forêts de la province thaïlandaise de Loei. Les individus, qui brillent d'une étonnante couleur turquoise, peuvent mesurer 25 millimètres de long. Une étude récemment publiée dans *ZooKeys* revient sur les explorations menées entre 2008 et 2021 et sur les étapes qui ont précédé cette découverte exceptionnelle.

Selon les chercheurs, la vive couleur turquoise de l'espèce pourrait être un signal d'avertissement destiné à ses prédateurs : ce mille-pattes, toxique ou vénéneux, pourrait laisser un goût amer dans la bouche. Dopée par cette découverte, l'équipe a ensuite concentré son attention sur un autre mille-pattes thaïlandais géant — *Anurostreptus sculptus* — décrit dans *Tropical Natural History*. Les chercheurs ont mis en avant les puissantes propriétés antimicrobiennes et antifongiques de ses sécrétions défensives, qui pourraient faire l'objet de futures recherches médicales. Cet exemple montre une fois de plus l'importance de la taxonomie comme base pour la recherche appliquée.

Un phlébotome doté d'une arme chimique redoutable

Un nouvel article publié par notre Institut dans *The Science of Nature* dévoile l'origine — alimentaire — de l'arme secrète de la larve de phlébotome *Susana cupressi* : les feuilles de cyprès dont elle se nourrit. Ces feuilles sont en effet riches en terpènes — un mélange de composés à l'odeur résineuse similaires à ceux qui donnent au pin son odeur caractéristique évoquant pour nous les fêtes de Noël. Les larves de phlébotome *Susana cupressi* accumulent les terpènes dans deux sacs situés au niveau du stomodeum et peuvent en éjecter une petite goutte en cas de besoin. Une arme d'autodéfense bien pratique pour chasser oiseaux, fourmis et autres invertébrés friands de larves. Pour cela, nul besoin de contact direct avec l'agresseur : il suffit que celui-ci sente l'odeur terpénique pour avoir l'appétit coupé. La texture collante des terpènes confère aux larves une arme dissuasive supplémentaire.

L'étude, qui s'est concentrée sur des spécimens californiens, lève un autre coin du voile sur l'écologie chimique des insectes et leur rôle au sein de leur niche écologique. Les terpènes et d'autres composés chimiques peuvent nous aider à identifier les espèces, complétant ainsi les méthodes traditionnelles de la taxonomie morphologique et génétique. Cet exemple intéressant montre comment l'utilisation d'approches intégrées peut améliorer notre compréhension du monde naturel.



Un travail absorbant : plus de 30 nouvelles espèces d'éponges découvertes au Pérou

Avant les années 2000, nous ne savions pratiquement rien de la biodiversité des éponges sur la côte péruvienne. Au début du siècle, seules deux espèces côtières avaient été décrites et moins de 10 espèces abyssales avaient été récoltées. Mais depuis lors, plus de 30 nouvelles espèces ont été inventoriées, grâce à un travail de coopération entre notre Institut et l'Université fédérale de Rio de Janeiro — avec l'aide des étudiants locaux — et au généreux soutien financier du Point focal belge pour l'Initiative Taxonomique Mondiale basé à l'Institut. Ces découvertes sont le fruit de 15 années d'un travail de longue haleine et ont fait l'objet de 11 articles de recherche. Elles portent à 86 le nombre total d'espèces d'éponges péruviennes documentées.

Les éponges — dont le nom scientifique est *Porifera* — sont des créatures fascinantes dépourvues de nombreux organes : elles n'ont par exemple ni bouche, ni anus, ni système nerveux. Elles sont en revanche dotées d'un mécanisme remarquable qui leur permet de se nourrir par filtration et assure leur hydratation et leur oxygénation. Outre leur importance écologique, les éponges renferment aussi des composés présentant un réel intérêt pour l'industrie pharmaceutique. Ce travail titanesque a nécessité de multiples missions de plongée qui ont permis de récolter, entre 2007 et 2009, près de 900 spécimens sur de nombreux sites. Les résultats de ce travail ont été rassemblés dans un ouvrage richement illustré publié dans *Abc Taxa*, en anglais et en espagnol. Ce manuel regroupe quantité de données taxonomiques et de recommandations pour la récolte et l'analyse sur site des spongiaires. *Abc Taxa* est une série de manuels taxonomiques publiés par le programme CEBioS — « Capacités pour la Biodiversité et le Développement durable » — coordonné par notre Institut en collaboration avec le Jardin botanique de Meise et le Musée royal de l'Afrique centrale.



Une découverte qui fait le buzz : trois nouvelles mouches à Bruxelles

L'ordre des diptères regroupe une grande diversité d'insectes à deux ailes — allant des moustiques aux tipules — très répandus chez nous. Au sud-est de Bruxelles, près du Rouge-Cloître, le Jardin botanique Jean Massart abrite un nombre incroyable de mouches. L'année dernière, nos taxonomistes ont décrit trois nouvelles espèces de mouches qui ont élu domicile dans ce petit jardin entomologique urbain, ce qui témoigne de la formidable résilience de nos écosystèmes urbains. Cette découverte est le résultat d'un vaste projet d'inventaire mené entre 2015 et 2018 avec l'aide d'une trentaine de scientifiques citoyens. Cet effort collaboratif a permis d'identifier près de 2 000 espèces végétales et plus de 4 000 espèces d'arthropodes, dont 129 diptères qui ont été observés pour la première fois dans notre pays. Parmi ceux-ci, trois espèces n'avaient encore jamais été décrites : les mouches *Drapetis bruscullensis*, *Platypalpus massarti* et *Platypalpus pictitarsoïdes*.

Ces minuscules insectes, ne mesurant pas plus d'un millimètre et demi d'envergure, se caractérisent par un corps d'un noir étonnant et des pattes jaune vif. Ils vivent entre les feuilles des arbres, un habitat où ils trouvent quantité d'insectes et d'acariens pour se nourrir. Cette précieuse étude, documentée dans un e-book publié par le *Belgian Journal of Entomology*, met en avant le rôle indispensable des scientifiques citoyens dans la découverte des trésors cachés de la nature dans des paysages urbains.

Alerte aux envahisseurs !

L'équilibre des écosystèmes de notre planète est bien fragile, au point que l'implantation et la propagation d'une espèce non-native peut avoir des conséquences dramatiques. Cette année, notre Institut s'est intéressé à une espèce envahissante repérée non loin de chez nous et a aussi joué un rôle clé dans la politique mondiale de lutte contre les espèces envahissantes.



Une petite grenouille à surveiller attentivement en Belgique

Xenopus laevis peut sembler relativement inoffensive de prime abord. Cette grenouille originaire d'Afrique, mieux connue sous le nom de xénope lisse, est importée pour l'aquariophilie et la recherche animale en laboratoire. Au fil des ans, des individus ont été relâchés — intentionnellement ou accidentellement — dans la nature et des populations se sont ainsi établies sur plusieurs continents. La découverte récente de *Xenopus* en Belgique, à proximité de la frontière française, a incité notre Institut à lancer une étude conjointe afin d'étudier l'impact de cet amphibien exotique.

L'étude, publiée dans *Zookeys*, porte sur la morphologie des spécimens adultes et des têtards, ainsi que sur leur profil génétique et leurs dénominations. Elle a révélé que les individus retrouvés en Belgique sont étroitement apparentés aux espèces originaires de la région du Cap, en Afrique du Sud. De très nombreuses grenouilles *Xenopus* ont été observées dans la zone couverte par l'étude, à cheval sur la Flandre et la Wallonie, et les données laissent craindre leur implantation dans des zones voisines. La propagation rapide de cette espèce envahissante, qui figurera bientôt sur la liste européenne des espèces exotiques envahissantes considérées comme préoccupantes, pourrait avoir des conséquences dramatiques pour notre faune aquatique indigène : concurrence alimentaire, prédation directe d'espèces locales ou transmission de maladies ou de parasites. Il est donc impératif de suivre et de contrôler sa propagation pour limiter le plus efficacement possible les dommages écologiques.

Un appel mondial à la lutte contre les espèces envahissantes

Cette année, l'IPBES, la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, a publié un rapport mettant en garde contre la menace posée par les espèces exotiques envahissantes dans le contexte de l'actuelle crise mondiale de la biodiversité. Le rapport, examiné lors de la 10^e séance plénière de l'IPBES, souligne la nécessité de déployer une approche multidisciplinaire pour relever ce défi. L'IPBES, qui est souvent décrite comme le « GIEC de la biodiversité », opère en Belgique par le biais du Point focal belge, assuré par la Plateforme belge de la biodiversité et hébergé par cinq organisations parmi lesquelles notre Institut. Les espèces exotiques envahissantes sont l'un des cinq principaux facteurs à l'origine de la perte de biodiversité mondiale, ainsi que l'a reconnu le Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal. Le rapport de l'IPBES, co-rédigé par 86 experts de 49 pays, aborde les questions de la diversité, de l'impact et du contrôle des espèces envahissantes.

Le rapport appelle à un renforcement urgent des mesures préventives et à la coordination des efforts de tous les secteurs, faisant ainsi écho à l'accord de coopération belge de 2019. Il souligne la nécessité de dégager des fonds supplémentaires pour protéger la biodiversité face aux menaces posées par les espèces envahissantes. Malgré l'urgence du défi vu l'impact mondial des espèces envahissantes sur la biodiversité, tout espoir n'est pas perdu. L'appel à l'action et la feuille de route du rapport proposent des solutions réalisables : des choix stratégiques pratiques et des actions individuelles pour lutter contre la menace croissante des espèces envahissantes et préserver nos écosystèmes.

Animaux sacrés : de nouvelles découvertes remontant à l'Égypte antique

Vous savez peut-être que les chiens et les chats étaient choyés et vénérés dans l'Égypte antique. Mais quelle était la place du crocodile ou du babouin dans cette culture ? Cette année, notre travail de recherche a permis de dégager de nouvelles connaissances sur les liens ancestraux entre l'homme et l'animal.



Un pan de l'histoire révélé par dix crocodiles momifiés

Dans une tombe du sud de l'Égypte, des archéologues espagnols ont retrouvé dix crocodiles momifiés intacts. Cette découverte unique met en lumière le culte des crocodiles dans l'Égypte antique. Nos archéologues ont eu la chance d'examiner de près ces momies et ont publié les conclusions de leurs observations dans la revue *PLOS ONE*. Ces crocodiles, qui ont probablement été sacrifiés lors de rituels en l'honneur de Sobek, le dieu de l'eau et de la fertilité, ont été retrouvés à Qubbat al-Hawā, près d'Assouan. Comme les crocodiles n'étaient pas couverts de brai ou de bitume, notre équipe a pu étudier ces spécimens d'une manière approfondie. Ces crocodiles datent de l'époque pré-ptolémaïque ; le plus petit mesurait 1,8 mètre et le plus grand 3,5 mètres. Ils appartenaient à deux espèces distinctes, le crocodile du Nil et le crocodile d'Afrique de l'Ouest.

Les crocodiles ont probablement été soumis à un processus de séchage naturel et enterrés ensuite dans le sable. Les dépouilles ont ensuite été enveloppées dans des bandelettes et transportées jusqu'à la tombe où elles ont été retrouvées. La présence de gastrolithes — des petites pierres dans les intestins — est un indice que les individus n'ont pas été disséqués. Cette découverte nous donne un aperçu unique de la culture de l'Égypte antique, notamment des techniques de momification et de l'importance de ces animaux dans les rites religieux.

Une vie misérable pour les babouins de l'Égypte antique

Dans l'Égypte antique, les babouins étaient des animaux sacrés, symboles vivants de Thot, le dieu de la sagesse, et momifiés après leur mort. Pourtant, leur vie semble avoir été misérable. Une nouvelle étude publiée dans *PLOS ONE* lève en effet le voile sur le triste sort qui leur était réservé. Nos archéozoologues ont examiné des ossements retrouvés sur le site de Gabbanat el-Qurud, et ont constaté que la plupart des babouins souffraient de malnutrition et qu'ils présentaient des déformations, dues probablement à un manque de lumière du jour et à une alimentation insuffisante. Ces signes suggèrent que ces babouins vivaient en captivité, dans de mauvaises conditions malgré leur statut d'animaux sacrés.

Les babouins n'étaient pas originaires d'Égypte et devaient donc être importés via des routes commerciales. L'étude a toutefois révélé qu'un petit nombre d'individus ont probablement été arrachés à leur environnement naturel, peut-être pour devenir des animaux d'élevage, notamment les Babouins olive, originaires du Soudan, et les Babouins hamadryas, originaires de la Corne de l'Afrique ou de la péninsule arabe. Aller chercher ces babouins d'aussi loin a dû être une opération extrêmement complexe : il a fallu les faire traverser le désert et la mer Rouge et ils ont donc dû beaucoup souffrir pendant le transport, notamment à cause du stress lié à la captivité. On peut d'ailleurs le voir à leurs dents : l'hypoplasie qu'elles présentent est en effet évocatrice d'un brutal arrêt de leur croissance. De nouvelles études pourraient nous en dire plus sur leur alimentation, le lieu où ils ont été capturés et les pratiques d'élevage.

Reconstituer l'histoire de notre pays

En 2023, des fouilles archéologiques menées en Belgique ont révélé certains pans de notre histoire. Du centre de Bruxelles aux mines du Bois du Cazier, elles jettent un nouvel éclairage sur des découvertes mais aussi des tragédies.



D'anciens os de canard bien utiles

Une étude menée par notre Institut sur des restes d'oiseaux vieux de 31 000 ans a révélé un aspect fascinant de la vie des chasseurs-cueilleurs de l'époque. L'examen détaillé des ailes de canard mises au jour lors de travaux d'excavation dans le canal de Maisières, en Wallonie, a montré que beaucoup présentaient des traces de modifications par l'homme. C'est là le signe qu'elles n'étaient pas seulement prisées par les chasseurs-cueilleurs pour la saveur de leur chair.

Certains des restes — ceux de harfangs ou de lagopèdes par exemple — évoquent clairement la consommation de chair. Mais nos chercheurs ont également retrouvé des fragments osseux d'ailes de canards, en particulier des radius, isolés et raclés intensivement. D'où l'hypothèse d'une utilisation artisanale des radius, par exemple pour la production de perles. Ces éléments pourraient avoir été conservés après le séchage des ailes, pour des raisons qui n'ont pas encore été élucidées. En collaboration avec le TraceoLab de l'Université de Liège, des collègues ont procédé à des coupes expérimentales de carcasses de canards à l'aide d'outils en silex afin d'émettre des hypothèses. Les résultats, publiés dans l'*International Journal of Osteoarchaeology*, étendent notre compréhension de la culture de l'époque, mettant au jour des pratiques de chasse utilitaires mais aussi des preuves attestant d'une utilisation sophistiquée des outils et d'une réelle créativité. Cette culture ancienne, le Gravetien, implantée dans des territoires froids et ouverts, a vu l'émergence d'un processus décisionnel complexe d'affectation des ressources. Nous savons à présent que les communautés de chasseurs-cueilleurs avaient une compréhension avancée du monde naturel et qu'elles ont su en tirer profit.

La plus ancienne rose trémière de notre pays

Lorsque l'on songe à la Senne qui traversait Bruxelles au Moyen-Âge, la vision de roses et de roses trémières en fleurs ne s'impose pas immédiatement à l'esprit. Une découverte faite en plein cœur de notre capitale, sous l'ancien Parking 58, a donc de quoi surprendre. En 2019, des fouilles archéologiques ont mis au jour le port médiéval et les riches strates organiques de la rivière, qui ont fait l'objet d'une analyse scientifique.

Nos chercheurs, à la tête de cette mission d'exploration, ont analysé 56 échantillons de 12 sections transversales. Plus de 170 000 restes végétaux appartenant à 282 espèces distinctes ont pu être identifiés dans le cadre de cette étude archéobotanique, la plus approfondie réalisée à ce jour. Et parmi ceux-ci, une trouvaille inédite : un fragment de péricarpe d'une rose trémière. Comment cette rose trémière, une plante originaire du sud-ouest de la Chine, s'est-elle donc implantée chez nous ? C'est toujours un mystère. Dans son herbier, Dodonée avait déjà détaillé au XVI^{ème} siècle les nombreuses vertus médicinales de cette plante, capable de soigner les douleurs rénales et les morsures d'insectes. Cette découverte, ainsi que des traces de roses et de buis, brossent un tableau vivant du paysage horticole et médicinal du Bruxelles médiéval. Notre équipe est toujours en train d'analyser les résultats de ces fouilles, ce qui devrait nous permettre de comprendre encore mieux le passé secret de notre ville.

Deux victimes de la catastrophe du Bois du Cazier enfin inhumées

Le 8 août 1956, une terrible catastrophe a endeuillé la Belgique et l'Italie. Ce jour-là, 262 mineurs ont perdu la vie dans l'incendie de la mine du Bois du Cazier, à Marcinelle (Charleroi). Près de 70 ans après ce drame, deux des 14 victimes encore non-identifiées ont enfin pu l'être avec certitude. Cette mission a été menée à bien avec l'aide d'une équipe multidisciplinaire de chercheurs (composée entre autres de médecins légistes, d'odontologues et d'anthropologues de notre Institut), à l'initiative de Michele Cicora, fils d'une des victimes. Oscar Pellegrini et Dante Di Quilio ont ainsi pu être identifiés et inhumés dans des tombes à leur nom.

Les corps des victimes non-identifiées ont été exhumés du cimetière de Marcinelle en 2021. Les chercheurs se sont alors attelés à une tâche difficile : établir des liens formels entre les restes et leurs proches encore en vie. Notre équipe a recherché sur des os et des fragments osseux des caractéristiques ou des pathologies particulières et ont essayé de déterminer le sexe, l'âge et la taille des individus. Des tests ADN et des comparaisons avec le profil ADN des descendants vivants ont ensuite été utilisés pour mettre au jour d'éventuelles concordances.

L'histoire de ces analyses a fait l'objet d'une exposition photo intitulée « Révélations », inaugurée en octobre 2023 au Bois du Cazier. Notre équipe a participé à des tables rondes et expliqué les méthodologies scientifiques utilisées tout au long de cette mission, aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire. L'exposition permet aux visiteurs de découvrir les photos émouvantes de l'exhumation et de la ré-inhumation, ainsi que celles de la messe célébrée à l'église Saint-Louis de Marcinelle-Haies, en présence notamment de mineurs ayant survécu au drame, venus rendre hommage à leurs collègues.

Si l'identification des deux mineurs a été un réel soulagement pour les familles, des espoirs ont été déçus puisque 12 des 14 victimes n'ont toujours pas été identifiées. Quatre résultats sont des exclusions formelles, aucune correspondance ADN n'ayant pu être établie. Francesco Cicora, le père de l'homme à l'origine de cette initiative, en fait malheureusement partie. Pour cinq autres, les résultats ont été jugés non-concluants. À cela s'ajoutent trois corps pour lesquels aucune famille n'a pu être retrouvée, ce qui ne permet pas la comparaison des profils ADN. Les familles en attente d'une réponse gardent espoir puisque les recherches et les analyses continuent.



Des profondeurs du temps : les anciens écosystèmes de la Terre

Les preuves fossiles permettent de reconstituer l'histoire des changements climatiques, de l'apparition et de la disparition d'espèces et du fonctionnement et de l'évolution des écosystèmes. Ils détiennent la clé qui nous permet de comprendre comment notre planète s'est modifiée au fil des millénaires. Cette année, les découvertes les plus notables ont été faites au Liban, au Pérou et en Irlande, mais aussi près de chez nous.



Mise au jour de trésors enfouis du Crétacé

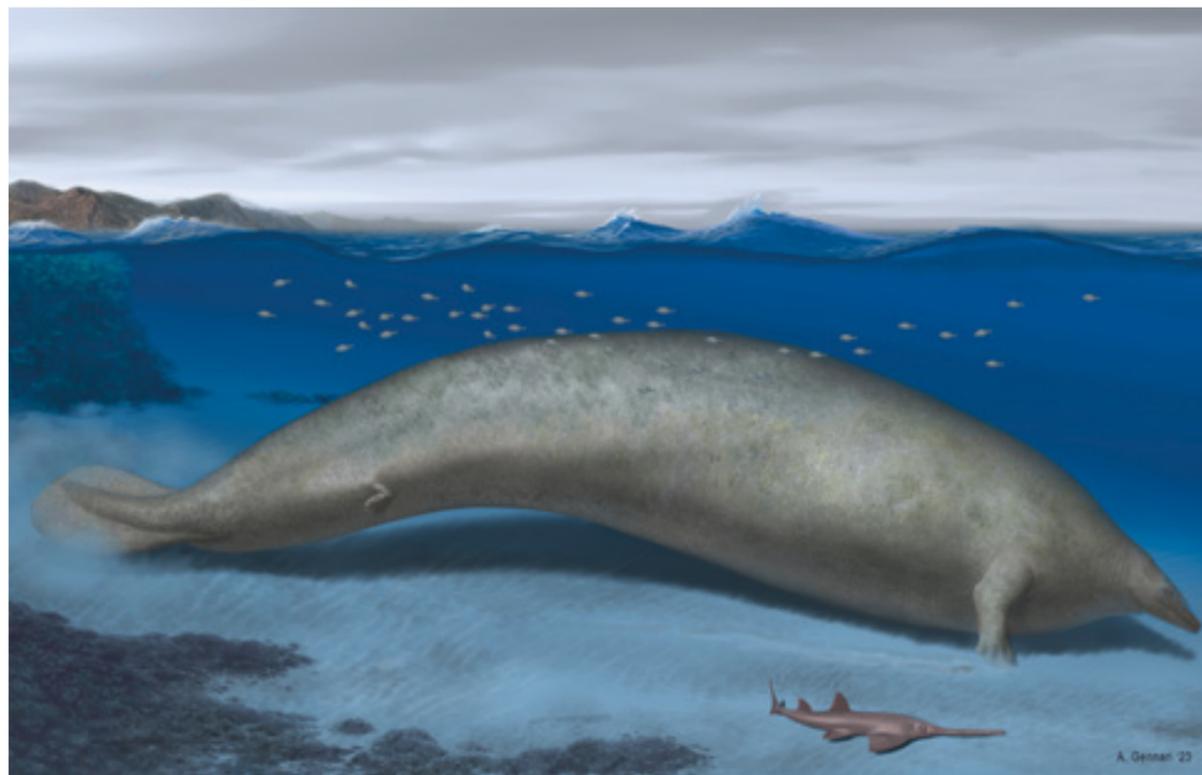
Notre Institut s'est associé à une équipe internationale de paléontologues qui a mis au jour, lors d'une expédition inédite, une diversité impressionnante d'anciens fossiles du Crétacé inférieur, à Jezzine, au Sud-Liban. Ce véritable gisement de fossiles a été retrouvé dans des schistes bitumeux de Bkassine qui se sont formés il y a environ 130 millions d'années au fond d'un lac. Parmi ces fossiles, des poissons mais aussi des fougères et même des excréments fossilisés. L'état de conservation de ces spécimens était tout aussi remarquable. Les chercheurs ont été particulièrement impressionnés par la série de coelacanthes, dont beaucoup ont été retrouvés presque intacts, certains recelant peut-être des organes fossilisés. Cet excellent état de conservation, dû aux propriétés uniques du schiste, offre un aperçu inédit des écosystèmes terrestres du Crétacé inférieur, le paysage dynamique à la base du monde moderne.

Le travail méticuleux de notre équipe a consisté à extraire, préparer et étudier les fossiles, un processus qui peut prendre plusieurs mois. Une fois ce travail terminé, les fossiles retourneront au Liban pour y être conservés et exposés, et contribuer ainsi à une meilleure compréhension de l'histoire ancienne de la région. Les conclusions de ce travail de recherche seront publiées dans un numéro spécial consacré au Liban. Elles offriront une vue d'ensemble encore plus détaillée des premiers écosystèmes terrestres qui ont façonné notre planète il y a des millions d'années.

Autodéfense dans les forêts les plus anciennes de la planète

Les végétaux qui poussent aujourd'hui sont relativement bien armés pour résister à l'une ou l'autre période de sécheresse. Cependant, les restes fossiles mis au jour en Irlande par une équipe de paléobotanistes de notre Institut indiquent que ces mécanismes d'adaptation remontent à une époque bien plus lointaine qu'on ne le pensait jusqu'ici. Les végétaux pourraient ainsi avoir mis au point des méthodes de résistance à la sécheresse pendant le Dévonien, il y a 360 millions d'années.

Notre équipe a participé à la collecte, à la datation et à l'analyse de spécimens de *Callixylon*, un arbre de l'ordre aujourd'hui éteint des archaéoptéridales, un des premiers groupes de grands arbres forestiers du Dévonien. Et elle a ainsi découvert ce qui semble être un mécanisme primitif d'autodéfense. Ces fossiles contiennent en effet des structures complexes protectrices, connues sous le nom de tyloses, capables de bloquer la pénétration et la propagation de bulles d'air et d'agents pathogènes — par exemple des champignons — dans les tissus du bois, le protégeant ainsi des dangers. Les premiers grands arbres pouvaient donc déjà survivre aux périodes de sécheresse. Les conclusions de l'étude, publiées dans *Nature Plants*, montrent comment les fossiles peuvent nous renseigner avec précision sur certains processus physiologiques à l'œuvre il y a des centaines de millions d'années. Ce type d'informations nous permet d'en savoir plus sur les végétaux primitifs aujourd'hui fossilisés et de retracer l'origine lointaine de processus physiologiques essentiels qui existent encore aujourd'hui.



Une baleine primitive colossale retrouvée au Pérou

Perucetus colossus, une espèce de baleine récemment découverte, est en train de réécrire l'histoire de l'évolution des baleines. Ce géant des mers, qui nageait au large des côtes du Pérou actuel il y a environ 39 millions d'années, pesait entre 85 et 340 tonnes, ce qui en fait l'un des deux plus grands animaux ayant jamais existé. Notre Institut s'est associé à l'étude paléontologique du spécimen, publiée dans *Nature*. Ce spécimen a en outre fait son entrée dans le *Livre Guinness des Records*.

Les parties fossilisées du squelette de *Perucetus colossus* ont été dégagées de sédiments datant de l'Éocène moyen sur la côte sud du Pérou par le paléontologue péruvien Mario Urbina. Cette découverte change radicalement notre compréhension de l'évolution des cétacés. En effet, on pensait jusqu'ici que le passage au gigantisme chez les baleines était un phénomène relativement récent remontant à l'apparition des baleines filtreuses à fanon évoluant en pleine mer, il y a environ 5 millions d'années. La découverte de *Perucetus colossus* repousse ce gigantisme à une période beaucoup plus lointaine, et l'associe à un contexte côtier. Ce gigantisme est probablement le résultat de l'adaptation de l'espèce aux eaux côtières. Cette densité osseuse élevée aurait fait de *Perucetus colossus* une espèce plus lourde que d'autres cétacés de taille similaire. Ce gain pondéral pourrait avoir aidé ce poids lourd à garder sa stabilité dans les vagues des eaux côtières.

Le réveil des plus anciens trilobites connus de Belgique

Vingt-cinq trilobites fossiles de nos collections, mis au jour dans les années 1940, près de Villers-la-Ville, dans les strates du Trémadocien du Massif brabançon, sont sortis de nos archives pour faire l'objet d'une nouvelle étude. Stockés pendant des dizaines d'années dans un tiroir, ces trilobites du Trémadocien font pour la première fois l'objet d'une étude taxonomique, levant ainsi un coin du voile tout à fait fascinant sur la faune belge de l'Ordovicien inférieur. Ces fossiles, qui ont pour nom scientifique *Platypeltoides* cf. *croftii*, *Macropyge*? sp., et *Asaphidae* indet., racontent l'histoire de la Belgique à l'époque où notre pays faisait partie de l'Avalonia, un microcontinent de l'ère Paléozoïque. Cette recherche a été publiée dans *Geobios*.

Curieusement, ces trilobites présentent une certaine ressemblance avec des espèces retrouvées dans d'autres régions de l'Avalonia, par exemple au Pays de Galles et dans le Shropshire, ainsi que dans les latitudes supérieures du supercontinent de Gondwana, comme au Maroc. La découverte de *P. cf. croftii* suggère que des couches du Membre de Tangissart de la Formation de Mousty, où ces fossiles ont été retrouvés, se sont probablement déposées dans des environnements au large du plateau continental de l'Avalonia. En outre, des similitudes entre *P. cf. croftii* (Belgique), *P. croftii* (Royaume-Uni) et *P. magrebiensis* (Maroc) laissent supposer que l'espèce a traversé l'étroit océan Rhéique. Des similitudes qui ouvrent le champ des connaissances de l'histoire géologique ancienne de la Belgique et montrent sa place dans le contexte plus général de la paléogéographie terrestre.

Préserver l'avenir de la mer du Nord

Depuis des millénaires, la côte belge de la mer du Nord vit au rythme d'activités humaines : commerce, transport, ou activités offshore plus récentes, comme l'aquaculture et l'énergie éolienne. Gérer l'environnement marin de façon durable est aujourd'hui impératif. Des équipes de notre Institut montrent la voie en veillant à la préservation des écosystèmes de la mer du Nord pour les années à venir.



Une stratégie durable pour l'aquaculture et l'éolien offshore en mer du Nord

La mer du Nord nous fournit de la nourriture mais aussi de l'énergie éolienne. Alors comment planifier un avenir durable pour l'aquaculture et les parcs éoliens belges ? Notre équipe MARECO (Marine Ecology and Management) mène une initiative cruciale, qui réunit plus de 50 organisations, pour élaborer une vision collective pour documenter la politique future, avec le soutien du Ministre de la mer du Nord.

Les défis sont complexes. L'aquaculture nécessite des pratiques durables et une optimisation de l'espace pour minimiser son impact environnemental tout en garantissant la sécurité alimentaire. Concernant l'éolien, il faut aussi faire face au démantèlement des turbines de première génération, mises en service en 2009. Combien en enlever ? Comment les nouvelles technologies peuvent-elles aider au recyclage des matériaux ? En tirant parti de l'expertise et de l'effort collaboratif, nous visons à faire de la Belgique un exemple pour les autres nations confrontées à des défis similaires.

Pour déterminer comment la coopération européenne peut concrétiser cette stratégie, un nouveau projet Horizon Europe, ULTFARMS, a été lancé en 2023. Notre Institut évaluera la durabilité et participera à un projet pilote belge testant comment les parcs éoliens peuvent être utilisés comme sites de culture d'espèces à faible niveau trophique, comme les algues et les mollusques, assurant une aquaculture rentable, durable et écologique au large de nos côtes.

Minimiser la pollution liée aux parcs éoliens offshore et aux épaves

Les activités humaines ont un impact sur les écosystèmes de la mer du Nord. Cependant, les conséquences de la pollution chimique liée à ces activités passent souvent inaperçues. Cette année, MARIMA, notre équipe de gestion marine, a lancé Anemoi, un projet financé au titre du programme Interreg de l'UE. L'objectif est d'explorer l'impact des émissions chimiques des parcs éoliens offshore sur les écosystèmes et l'aquaculture et d'élaborer une stratégie politique pour lutter contre cette forme de pollution. Notre équipe MARIMA mènera ainsi une véritable enquête sur les particules et les écailles de peinture. Le travail de terrain a déjà commencé avec l'aide du RV Belgica, avec le prélèvement d'échantillons d'eau de mer et de sédiments à proximité des turbines.

Cette année a également vu le lancement d'un nouvel outil d'évaluation des risques destiné à aider les décideurs politiques à lutter contre les émissions chimiques des épaves. OSPAR, la convention européenne pour la protection du milieu marin dans son ensemble, a déjà adopté cet outil dans le cadre de ses travaux sur la mer du Nord. Cet outil a été développé dans le cadre du projet *North Sea Wrecks*, financé par le programme Interreg de l'UE : il s'agit du premier projet visant à évaluer de manière détaillée l'impact des munitions immergées issues de la Seconde Guerre mondiale sur notre fond marin. ECOCHEM, notre équipe de physiciens et de chimistes spécialisés dans les écosystèmes marins dont le travail d'analyse a alimenté l'outil d'évaluation, est un partenaire à part entière de REMARCO, le projet de suivi lancé cette année. Cette même équipe a par ailleurs reçu l'accréditation BELAC au terme de 20 années d'activités de laboratoire certifié ISO 17025 : un succès qui témoigne de la qualité de notre travail de recherche et consolide notre position d'acteur clé au niveau international.

Toujours une longueur d'avance sur les déversements d'hydrocarbures

Notre Centre de prévisions marines ne prédit pas seulement le temps ; il oriente aussi des politiques clés autour de la mer du Nord. Nos prévisions à cinq jours, produites deux fois par jour, aident les secteurs public, privé et scientifique, en Belgique et à l'étranger, à prendre des décisions capitales, par exemple en ce qui concerne le contrôle des déversements d'hydrocarbures et le calcul de leur dérive probable. L'évolution des menaces qui pèsent sur les écosystèmes de notre mer du Nord nécessite par ailleurs une adaptation de nos prévisions. En 2020, les règles sur les carburants marins ont en effet été modifiées, annonçant une nouvelle ère de carburants à teneur réduite en soufre. Ce type de carburant se comporte en effet différemment en cas de déversement. L'adaptation de la réglementation représente un défi, et impose de mettre au point de nouvelles simulations en vue d'anticiper et d'atténuer le risque d'incident.

Cette année, notre équipe a relevé ce défi en lançant OSERIT, un outil en ligne qui prédit la dérive des nappes d'hydrocarbures en mer. Pour lutter contre la dérive de ces nappes, notre équipe a mis à niveau ses services. Ceux-ci ne se limitent plus aux seuls hydrocarbures mais couvrent également la pollution chimique. La mise à jour réalisée en 2023 inclut également une nouvelle interface graphique. L'offre de tels services répond à une réelle demande, avec 300 utilisateurs par jour en moyenne, parmi lesquels la Garde côtière, des agences fédérales et régionales et des entreprises privées. L'éventail des services s'est étoffé et ne se limite plus aux hydrocarbures et aux déchets. Il couvre à présent toutes les formes de pollution marine, ce qui témoigne d'un renforcement significatif de nos efforts de surveillance environnementale. Lorsqu'il est en mesure de prélever des échantillons d'hydrocarbures et des échantillons de sources potentielles, ECOCHEM peut faire correspondre les échantillons en procédant à une analyse comparative de catégorisation des déversements.



Une année remarquable pour les échouages

Les équipes de notre Institut sont régulièrement appelées à intervenir lorsqu'un mammifère marin s'échoue sur nos plages. La recherche scientifique sur ces individus est coordonnée par notre Institut. Cette recherche est axée sur l'établissement des causes de décès, l'évaluation des tendances et le suivi des populations. L'année 2023 a été marquée par l'échouage d'espèces particulièrement inhabituelles sur les plages belges avec, notamment, un dauphin commun (*Delphinus delphis*), deux delphinidés non identifiés, un rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) de 10,5 mètres ramené dans le port d'Anvers accroché à la proue d'un navire, et, pour la première fois au XXI^{ème} siècle, une orque (*Orcinus orca*), échouée à Coxyde. Et il n'y a pas eu que des mammifères marins : une tortue luth (*Dermochelys coriacea*) s'est échouée morte sur la plage de Knokke et une tortue caouanne (*Caretta caretta*) a été retrouvée sur la plage de Bredene. Cette espèce n'avait jamais été observée en Belgique.

Il est encore un peu prématuré pour tirer des conclusions à partir du nombre d'échouages et d'observations dans notre pays. Notre côte est en effet très petite, et nous coopérons donc avec les pays voisins : les tendances concernant les échouages pour l'ensemble de la mer du Nord nous en diront beaucoup plus. Pour en savoir davantage, vous pourrez consulter notre rapport annuel « Mammifères marins en Belgique – 2023 » qui revient sur cette année d'échouages remarquables.

Dans les profondeurs de l'écorce terrestre

Le travail minutieux de cartographie du sous-sol belge réalisé par notre équipe de géologues ouvre la voie à de très nombreuses applications susceptibles de modifier la vision du monde qui nous entoure, qu'il s'agisse d'énergie géothermique, d'approvisionnement en eau potable ou d'exploitation des minerais.



Sonder le potentiel d'énergie géothermique de l'Europe

La géothermie profonde pourrait changer radicalement l'approvisionnement énergétique en Europe. L'année 2023 a vu la publication des résultats d'un projet qui montre comment faire de ce potentiel une réalité dans notre région. Le projet DGE-ROLLOUT, financé par le programme Interreg de l'UE, a produit une série de résultats, notamment un outil en ligne d'évaluation des risques et de soutien à l'exploration. L'équipe du Service géologique de Belgique a créé une application en ligne qui regroupe des données de référence en vue de localiser les « points névralgiques » géothermiques dans une zone donnée. Comment ? En alignant les connaissances géologiques, le potentiel de ressources et les possibilités d'investissement de quatre pays. Notre équipe a également été très active sur le front de l'exploration. Des études sismiques réalisées en Wallonie nous ont aidés à mieux comprendre la structure du principal gisement d'énergie géothermique du nord-ouest de l'Europe. Notre équipe a produit des images du sous-sol jusqu'à des profondeurs de 15 km – soit environ la moitié de l'épaisseur de la croûte terrestre !

L'atelier final du projet a été organisé à Bruxelles, à la Représentation de l'État de Rhénanie du Nord-Westphalie auprès de l'Union européenne, en présence de M. Matthieu Ballu, de la Commission européenne. Les échanges et les contributions ont permis aux participants de se faire une idée précise des réalisations du projet, qui représente une étape importante sur la voie d'un avenir énergétique plus vert.

Susciter de nouveaux partenariats géothermiques

L'énergie géothermique s'implante peu à peu en Belgique et des données solides sont donc nécessaires pour promouvoir encore son développement. En 2023, nous avons donc été invités à préparer une réunion de 3 jours des parties prenantes afin d'identifier et d'évaluer les débouchés, pour la Belgique et l'Allemagne, et de profiter de cette occasion pour renforcer nos liens avec notre principal partenaire commercial. L'événement, organisé par les Chambres de Commerce d'Allemagne, de Belgique et du Luxembourg, avait pour thème et pour nom « L'énergie géothermique au cœur de la transition énergétique en Belgique et en Allemagne ». Il a permis aux experts et aux représentants commerciaux des deux pays de découvrir l'état d'avancement des projets de technologie et de construction et d'échanger leurs points de vue.

Notre Institut a présenté le potentiel géothermique de Bruxelles et de la Wallonie, en s'appuyant sur les résultats des exercices de cartographie réalisés dans le cadre de divers projets de recherche financés au niveau régional, fédéral et européen. Les efforts de développement de la géothermie se concentrent actuellement sur les provinces d'Anvers et du Limbourg. Les technologies susceptibles d'exploiter le potentiel géothermique ailleurs en Belgique suscitent donc beaucoup d'intérêt. Le marché de la géothermie est en plein essor. Désireuse d'intensifier ses activités dans ce domaine, la Wallonie a lancé une campagne d'exploration coordonnée par le Service géologique de Belgique. L'énergie géothermique est appelée à jouer un rôle clé dans le développement d'un paysage énergétique durable en soutenant l'engagement de la Belgique et de l'Allemagne en faveur d'une transition vers des sources d'énergie moins polluantes.

Un nouveau modèle de sous-sol pour nos régions frontalières

Notre sous-sol détient non seulement la clé de notre approvisionnement énergétique, mais aussi de notre approvisionnement en eau potable et d'une planification intelligente de notre territoire. Nous misons donc sur une coopération étroite avec nos voisins frontaliers. En effet, plus nous échangerons nos connaissances respectives sur le sous-sol, mieux nous serons préparés à relever ensemble ces défis sociétaux. L'année 2023 a ainsi vu la publication d'une étude collaborative d'une durée de trois ans entre le Service géologique de Belgique, le Service géologique des Pays-Bas et VITO, réalisée dans le cadre du projet H3O-De Voorkempen. Ce projet belgo-néerlandais a produit des modèles de couche géologique et hydrogéologique en 3D pour la zone frontalière entre la Campine septentrionale et le Brabant occidental. Les données, les connaissances et les visions les plus récentes ont été utilisées pour créer des modèles de référence cohérents et détaillés pour cette région.

Les résultats du projet H3O-De Voorkempen ont été présentés lors d'un webinaire et d'une visite de terrain qui ont permis à 85 participants d'explorer le modèle géologique en 3D pour la région de Voorkempen. L'importance d'un modèle transfrontalier cohérent du sous-sol pour une série d'acteurs a également été mise en avant. Un représentant du ministère flamand de la Justice et du Maintien, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, de l'Énergie et du Tourisme a mis en avant l'importance politique de ce projet. Lors de la visite d'étude, le modèle en 3D a été déployé sur le terrain, permettant aux participants de découvrir le sous-sol du parc transfrontalier De Zoom — Kalmthoutse Heide et de la réserve naturelle du Brabantse Wal.

À l'aube d'une révolution technologique dans le secteur minier grâce à des robots

À 600 mètres de profondeur, dans une mine désaffectée de Slovénie, nos chercheurs se sont regroupés autour d'un capteur affectueusement baptisé « La Grenouille ». Ce capteur est doté d'un laser qui porte brièvement un point minuscule à la surface de la roche à une température de plus de 10 000 degrés. Cette technique d'analyse de la composition de la roche, qui a pour nom « Spectrographie par claquage laser », permet de visualiser de manière très détaillée la composition chimique de la paroi rocheuse en ce point précis, notamment ses matières premières critiques. Cette technologie est déployée dans le cadre de ROBOMINERS, un projet pionnier visant à mettre au point des robots qui pourraient bien révolutionner le secteur minier.

En 2023, ce projet financé par le programme Horizon 2020 de l'UE a déployé ses premiers prototypes de robot et démontré leur efficacité à l'aide d'une série de tests réalisés en Estonie et en Slovénie. Les plus petits engins ont actuellement une empreinte de 2 à 3 mètres ce qui limite leur capacité à creuser des petites galeries. Le projet a développé un robot de 80 cm de diamètre, capable de creuser des galeries dans les veines minérales étroites. La production de déchets s'en trouve également réduite. En outre, le minerai extrait est plus concentré, ce qui en augmente la valeur. Nos géologues ont été ravis d'avoir eu la chance de travailler avec une technologie robotique grâce à laquelle, un jour, les mineurs ne devront sans doute plus descendre dans les profondeurs de la terre en Europe.



Crise climatique : d'un pôle à l'autre

La crise climatique nécessite des efforts collectifs urgents pour limiter le réchauffement de la planète. Notre Institut entend faire la différence, en orientant les politiques et en travaillant en collaboration étroite avec des structures telles que le Conseil fédéral du développement durable et le nouveau Centre Belge du Climat. Voici deux exemples présentant des avancées de 2023.



Les scientifiques appellent à l'action pour protéger l'Océan Austral

L'Océan Austral abrite une faune unique, essentielle à la biodiversité, comme les manchots empereurs et le krill antarctique. Il est crucial pour notre bien-être en fournissant de la nourriture et en régulant le climat. Cependant, il absorbe la majeure partie de la hausse des températures mondiales, affectant ses écosystèmes. Avec les pressions de la pêche, du tourisme et de la pollution, son avenir est incertain. Une action mondiale urgente est nécessaire pour lutter contre la crise climatique et l'acidification des océans.

En réponse à cette menace, plus de 200 scientifiques de 19 pays ont contribué à la première évaluation complète des tendances des écosystèmes de l'Océan Austral, incluant un rapport de synthèse rédigé spécialement pour les décideurs politiques. Notre Institut a contribué à l'évaluation des écosystèmes marins de l'Océan Austral (MEASO), qui souligne que le changement climatique est le principal moteur des changements des espèces et des écosystèmes dans l'Océan Austral et la côte antarctique.

Le processus MEASO de cinq ans s'est inspiré d'un groupe de travail du GIEC. Ce processus ouvert et participatif a impliqué 203 scientifiques de 19 pays de la communauté scientifique de l'Antarctique et de l'Océan Austral, contribuant à 24 articles de recherche publiés dans un numéro spécial des revues Frontiers. Il s'agit de la première évaluation interdisciplinaire circumpolaire de l'état et des tendances des écosystèmes de l'Océan Austral et des facteurs de changement, destinée aux décideurs politiques, aux scientifiques et au grand public.

Le résumé destiné aux décideurs a été lancé à Hobart, en Tasmanie, lors de la réunion annuelle de la Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR), l'organisme international du Système du Traité sur l'Antarctique chargé de la conservation des écosystèmes marins de l'Océan Austral. La CCAMLR compte 26 membres, dont l'Union européenne et huit de ses états membres, dont la Belgique.

Le rapport présente plusieurs recommandations clés. Il souligne que le maintien à long terme des écosystèmes de l'Océan Austral, notamment des espèces antarctiques adaptées au climat polaire et des systèmes côtiers, nécessite une action mondiale urgente pour réduire le changement climatique et l'acidification des océans. Pour y parvenir, il faut pouvoir mesurer les changements. Il est nécessaire d'investir dans l'évaluation scientifique continue et mondiale de la santé de l'Océan par la communauté internationale. Ces mesures pourront alimenter des modèles pour prédire ce que l'évolution future des habitats et l'impact humain auront comme conséquence pour les écosystèmes, communautés et espèces.

Les auteurs du rapport insistent sur la nécessité de poursuivre le processus MEASO durant cette décennie cruciale pour l'action climatique. Pour les évaluations futures, il est essentiel d'archiver, de gérer et de partager en libre accès les données et les algorithmes. À cet effet, notre Institut héberge le Portail de la biodiversité de l'Antarctique—SCAR, qui regroupe les meilleures connaissances scientifiques disponibles de manière opportune et harmonise les informations pour les décideurs politiques.

Le RV Belgica met le cap sur le Grand Nord pour une première mission climatique

En juin 2023, une équipe multinationale de scientifiques est montée à bord du RV Belgica, le navire belge de recherche océanographique récemment mis en service, pour sa première mission en Arctique. Ils ont embarqué à Galway, en Irlande, pour une exploration de 16 jours dans les fjords et sur le plateau continental islandais. L'objectif ? Examiner des pistes pour réduire la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère en favorisant l'altération des silicates dans l'océan. Ce processus pourrait en effet contribuer à lutter contre le réchauffement climatique mondial. Cette technologie d'amélioration de l'altération des silicates — ou « Enhanced Silicate Weathering » — tire parti des minéraux silicatés pour absorber le dioxyde de carbone et consiste à répandre des minéraux silicatés sur les fonds marins proches des côtes afin d'accélérer l'absorption de dioxyde de carbone de façon à réduire sa concentration dans l'atmosphère.

On ne sait toutefois pas si les taux élevés d'altération observés à l'échelle expérimentale peuvent également être obtenus dans des environnements naturels et si ce procédé peut permettre d'extraire efficacement du dioxyde de carbone dans ces environnements. Pour lever ces incertitudes, des chercheurs de notre Institut, de l'Université d'Anvers et de l'Université Libre de Bruxelles ont uni leurs forces dans le cadre de DEHEAT, un projet financé par Belspo. Sous la direction de notre Institut, une équipe internationale et interdisciplinaire de chercheurs a prélevé des échantillons d'eau et cartographié le fond marin islandais. Elle y a également installé des chambres d'incubation et procédé à des forages pour prélever des échantillons afin de mesurer les taux d'altération des sédiments. Les données recueillies seront ensuite utilisées pour documenter une application virtuelle à grande échelle de l'altération améliorée des silicates dans la partie belge de la mer du Nord, à l'aide du modèle COHERENS conçu par notre Institut pour diverses applications dans les zones côtières et sur le plateau continental.



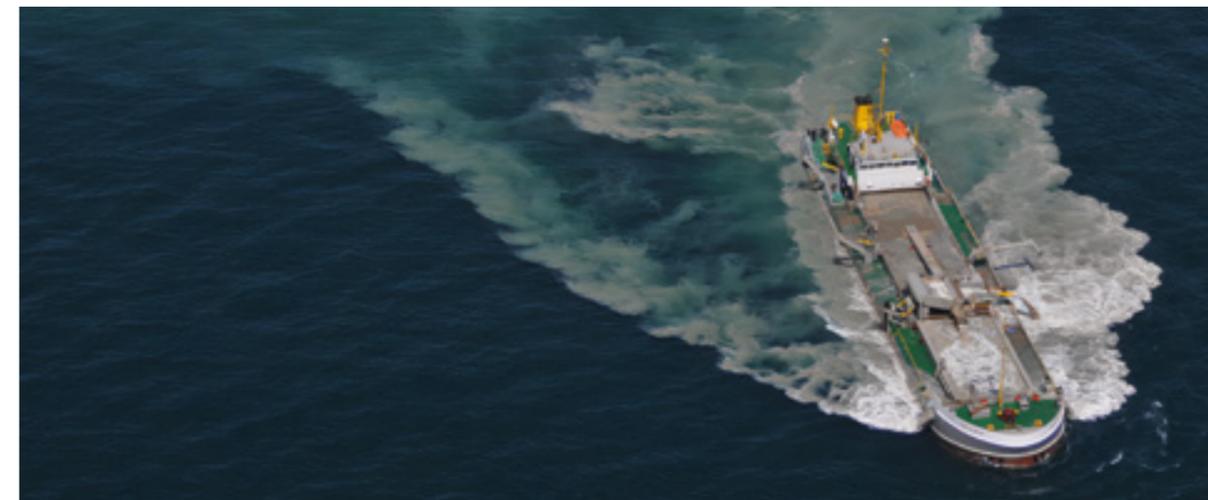
Ce ne fut pas la seule mission d'envergure dans le domaine du climat pour le RV Belgica en 2023. Le mois suivant, notre navire océanographique mettait en effet le cap plus à l'ouest, jusqu'aux fjords du sud-ouest du Groenland. Les fjords sont des bras de mer étroits où les glaciers terminent dans l'océan. Ces structures jouent un rôle essentiel en maintenant la vie dans ces écosystèmes, mais aussi en absorbant le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Le changement climatique accélère la fonte des glaciers. Quel sera l'impact de l'accélération de la fonte glaciaire sur la présence du carbone dans ces fjords et sur la faune et la flore de ces écosystèmes ?

Pour tenter de répondre à ces questions, nos chercheurs, ainsi que l'UGent et le NIOZ, l'Institut royal néerlandais de recherche sur la mer, mettent en œuvre le projet CANOE, financé par Belspo. Au Groenland, ils ont exploré deux fjords, l'un où un glacier s'avance dans les terres et l'autre où certains glaciers se terminent sur terre et un autre dans l'océan. Ils ont cartographié ces structures et ont comparé leurs caractéristiques océanographiques, biogéochimiques et écologiques ainsi que leurs réseaux trophiques respectifs. Cette mission d'une durée de 21 jours est appelée à faire la lumière sur l'avenir de ces fjords sous l'angle du changement climatique.

Si nous pouvons mener à bien ce type de mission, c'est grâce au nouveau RV Belgica qui remplace depuis trois ans notre ancien navire océanographique. Il est particulièrement bien équipé pour la recherche interdisciplinaire et peut naviguer pendant de longues périodes. Les eaux arctiques sont donc désormais accessibles aux missions de recherche belges et européennes, et notre Institut dispose ainsi aujourd'hui des meilleurs moyens pour documenter et étudier le changement climatique. Cela nous permet d'aider encore mieux les décideurs à mettre en œuvre une approche fondée sur des données probantes pour relever le défi de la crise climatique mondiale.

De la recherche à la législation : appui aux politiques depuis la mer

Une protection efficace de nos écosystèmes marins nécessite des stratégies solidement documentées. Cette année, les équipes de notre Institut ont considérablement amélioré les services de soutien à la politique en matière d'environnement marin, de Nieuport à New York.



Les activités de pêche, une source de perturbation pour les récifs de la mer du Nord

Les récifs rocheux de la partie belge de la mer du Nord abritent un écosystème aussi exceptionnel que fragile, particulièrement menacé par la pêche. La nécessité urgente de les protéger a conduit les chercheurs à étudier l'impact de la pêche au chalut de fond sur ces habitats qui accueillent une faune marine diversifiée et spécialisée et fournissent des services écosystémiques irremplaçables. Pendant une période de sept ans, nos chercheurs ont utilisé des technologies peu invasives pour analyser l'état écologique de deux zones clés de récifs rocheux en mer du Nord, les bancs nord-ouest et les bancs de Hinder. Ces recherches ont été menées par notre groupe MARECO (Marine Ecology and Management) et leurs résultats ont été présentés dans la revue scientifique *Frontiers in Environmental Science*.

L'étude a mis en avant l'ampleur de la perturbation des fonds marins par la pêche, la superficie de la zone perturbée atteignant 86% dans les bancs nord-ouest et 89% dans les bancs de Hinder — des taux en corrélation avec les modifications observées au niveau de la composition de ces récifs rocheux. L'étude préconise l'introduction de règles plus strictes pour l'aménagement spatial marin en vue de limiter les pratiques de pêche qui perturbent les fonds marins et de préserver ainsi ces précieux habitats marins. Ces résultats viendront documenter le prochain Plan d'aménagement spatial marin.

Gérer durablement les ressources en sable : le temps presse

Le sable est une ressource essentielle. Nous l'utilisons dans la construction, pour récupérer des terres érodées et pour protéger nos côtes. Mais comment pouvons-nous minimiser l'impact de son extraction sur nos eaux marines ? SUMO, notre groupe de surveillance et de modélisation des matières en suspension et des fonds marins, travaille d'arrache-pied pour relever ce défi par le biais de ses programmes de surveillance. L'année dernière, il a également soutenu Marine Sand Watch, la nouvelle plateforme du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Notre Institut a ainsi contribué au rapport de recherche de la plateforme et a pris part aux discussions lors de l'événement de lancement, organisé à Genève, en Suisse, dans le cadre du Forum des ressources mondiales. La plateforme surveille les activités de dragage, œuvre à la transparence et encourage une gestion plus durable des ressources en sables.

Dans le cadre de son travail de recherche, notre groupe SUMO étudie également comment le sable peut protéger nos côtes contre l'élévation du niveau de la mer, un enjeu majeur dans le contexte du changement climatique. Une des pistes consiste à construire des dunes devant les digues, qui agissent comme une barrière contre les inondations et fournissent divers services écosystémiques. Le projet SUSANA, lancé cette année, se concentre sur la réutilisation des matériaux sableux de qualité inférieure et l'atténuation de l'impact de l'extraction, afin de documenter une stratégie à long terme pour l'utilisation durable du sable dans des solutions basées sur la nature. Le projet, financé par l'Agence flamande pour l'innovation et l'entreprise VLAIO et le Blue Cluster, est mis en œuvre par notre Institut, trois universités belges et l'ILVO, l'Institut de recherche pour l'agriculture, la pêche et l'alimentation.

Un accord historique face aux enjeux en haute mer

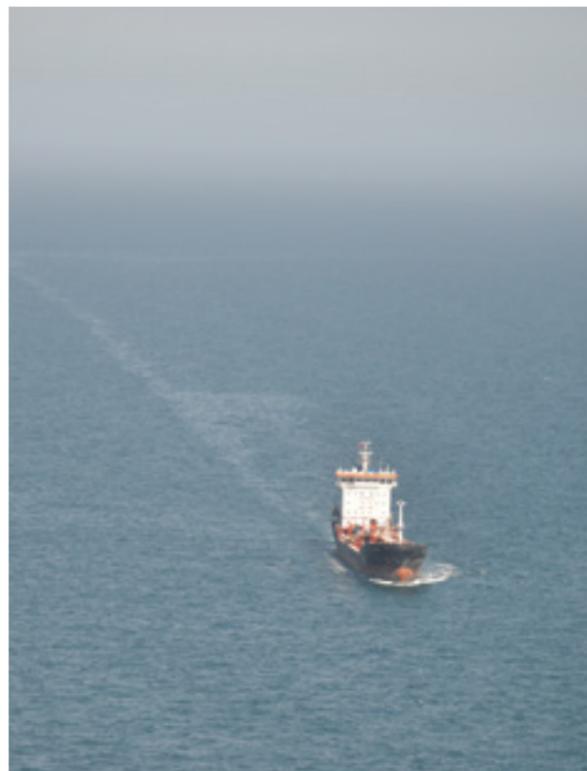
Cette année, un traité historique pour la sauvegarde de la biodiversité en haute mer a été ratifié à New York, après près de vingt ans de négociations à l'échelon des Nations Unies. Notre Institut, qui représentait la position de la Belgique — fervent défenseur de la conservation des océans et membre fondateur des « Blue Leaders » — a joué un rôle actif dans la formation et la finalisation de cet accord inédit. Le traité sur la protection de la biodiversité au-delà des zones de juridiction nationale (BBNJ) autorise la création de zones marines protégées en haute mer, des espaces jusqu'ici non concernés par les efforts de conservation. Dans ces zones protégées, qui devraient couvrir 30% de la haute mer d'ici à 2030, le transport maritime, le tourisme et l'extraction des ressources seront désormais réglementés, en vue de leur protection durable.

Notre Institut a joué un rôle de premier plan. En tant que membre de la délégation belge et de l'équipe de l'UE, notre équipe a participé à l'élaboration de leurs positions respectives et a dirigé les travaux sur les ressources génétiques marines. L'importance de finaliser le traité a également été mise en avant lors de l'événement « Blue Leaders » co-organisé au Panama par le Ministre belge de la mer du Nord, M. Vincent Van Quickenborne, à la veille de la conférence Our Ocean 2023. La création d'un secrétariat distinct pour le traité à Bruxelles y a été proposée, l'idée étant de renforcer notre rôle de leader mondial dans le domaine de la protection de l'environnement marin.

Surveillance aérienne des émissions des navires

Les émissions rejetées dans l'atmosphère par les navires qui circulent en mer du Nord sont réglementées. Mais quel est l'intérêt de cette réglementation si les navires ne la respectent pas ? Un avion de surveillance de notre Institut est donc affecté à la surveillance de cette forme de pollution. Une nouvelle étude a confirmé que cette mission peut contribuer de manière significative au respect des règles en vigueur. Les résultats de ce travail de recherche ont été présentés dans une thèse de doctorat d'un membre de notre équipe, qui est ainsi devenu le premier docteur en sciences maritimes de l'Université de Gand. Les résultats montrent que la réglementation sur les émissions de dioxyde de soufre est relativement bien respectée, contrairement à celle sur les émissions d'oxyde d'azote.

L'année 2023 a également vu la publication d'un rapport qui revient sur 30 années de surveillance aérienne par notre Institut. « 30 ans de surveillance aérienne belge de la mer du Nord : évolution, tendances et développements » présente un aperçu détaillé des missions et de leurs résultats, ainsi que de l'évolution du paysage de la mer du Nord. Ce rapport a été élaboré avec le concours du cabinet de M. Thomas Dermine, Secrétaire d'État chargé de la Politique scientifique, et du cabinet de M. Vincent Van Quickenborne, Ministre de la mer du Nord, avec le soutien de l'aéroport international de Bruges-Ostende.



L'ADNe pour la surveillance des étangs de notre capitale

Manger des écrevisses dans un restaurant peut être un pur bonheur, mais la présence de certaines espèces de ce crustacé dans nos étangs est plus préoccupante que réjouissante. Notre Institut collabore avec le gouvernement bruxellois pour lutter contre cet hôte envahissant.



Les espèces d'écrevisses envahissantes peuvent avoir des effets dévastateurs sur les écosystèmes aquatiques locaux. Ces crustacés sont connus pour leur capacité à se reproduire rapidement dans les cours d'eau, les lacs et les étangs, où ils peuvent modifier l'habitat, s'attaquer aux espèces indigènes et introduire des maladies, menaçant ainsi le fragile équilibre des écosystèmes locaux. Une espèce, *Procambarus virginalis*, peut même se reproduire uniquement par parthénogénèse — par « auto-clonage » —, ce qui accélère encore sa propagation. La surveillance de la présence et de la répartition de ces espèces permet aux scientifiques et aux personnes chargées de la préservation de la nature de mieux comprendre les risques qui y sont liés et de mieux les gérer.

Dans la Région de Bruxelles-Capitale, BopCo, le service d'identification par ADN de notre Institut, mène des recherches de pointe dans le domaine de l'ADN environnemental (ADNe) dans le cadre de RIPARIAS (LIFE19 NAT/BE/000953), un projet cofinancé par le programme LIFE de l'UE et coordonné par Bruxelles Environnement. Ce projet entend fournir de précieuses informations sur la présence et la distribution de quatre espèces envahissantes d'écrevisses : *Procambarus clarkii*, *Procambarus virginalis*, *Faxonius limosus*, et *Pontastacus leptodactylus*, dans cinquante étangs de la capitale.

Dans le cadre de ce travail de recherche, BopCo analyse des fragments d'ADN dans l'eau pour détecter la présence d'espèces d'écrevisses envahissantes. Cette méthode présente une série d'avantages par rapport aux captures traditionnelles

de spécimens vivants — une technique chronophage et biaisée. Les résultats de cette analyse ont été comparés avec les données issues des captures vivantes, afin d'évaluer son efficacité.

L'étude a montré que pour trois des quatre espèces d'écrevisses, les résultats de l'ADNe étaient très compatibles avec les données des captures vivantes, ce qui montre que l'échantillonnage d'ADNe peut être un précieux outil pour la surveillance des espèces envahissantes. Le prélèvement d'échantillons d'ADNe — une méthode rapide et efficace de détection de la présence d'espèces — peut aider les scientifiques, les gestionnaires sur le terrain et les responsables politiques à prendre des décisions mieux documentées pour la gestion et la protection des écosystèmes locaux. Pour *P. leptodactylus*, un petit nombre seulement des résultats de l'ADNe correspondaient aux données des captures vivantes, ce qui montre l'importance de bien comprendre les points forts et les limites de cette méthode.

Ces recherches représentent une avancée majeure pour la surveillance des espèces envahissantes et soulignent la nécessité d'intégrer des technologies innovantes, telles que le prélèvement d'échantillons d'ADNe, dans les efforts de gestion et de conservation. En exploitant tout le potentiel de l'ADNe, les chercheurs peuvent obtenir de précieuses informations sur la présence et la distribution d'espèces invasives. Ces résultats sont essentiels pour recommander aux responsables politiques les mesures les plus appropriées pour une protection efficace de nos systèmes aquatiques si fragiles.

Espèces en danger ? Interdire les exportations et les importations

La CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) est le traité international qui protège la faune et la flore sauvages des dangers liés au commerce international des espèces menacées. En Belgique, notre Institut travaille en étroite collaboration avec les autorités pour s'assurer que ces espèces protégées ne soient ni importées ni exportées.



Lutte contre le trafic illégal d'anguilles

L'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) est au cœur d'un trafic préoccupant sur notre continent. Les civelles quittent la mer des Sargasses pour rejoindre les habitats d'eau douce d'Europe, une migration cruciale pour la survie de l'espèce. Très prisées, les anguilles font aujourd'hui l'objet d'un trafic illégal qui met en péril la survie de leur population déjà en déclin. Les agents des douanes qui interceptent des anguilles européennes sont donc tenus de prendre des mesures. Mais il n'est pas toujours facile de différencier les anguilles européennes d'autres espèces, ce qui complique le respect de la réglementation.

BopCo, notre service d'identification par ADN, est chargé d'identifier l'espèce en cas de saisies, un travail mené en collaboration avec le Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement. Lorsque des anguilles européennes sont identifiées, l'INBO, l'Institut de recherche pour la nature et la forêt, réalise des tests pour détecter d'éventuelles maladies. Les anguilles en bonne santé sont remises à l'eau, comme ce fut le cas pour trois lots saisis l'année dernière. Cette collaboration témoigne de l'engagement à lutter contre le trafic illicite d'anguilles et à protéger la population d'anguilles européennes.

Un défi juteux : l'importation d'espèces protégées

Depuis de nombreuses années, notre Institut aide les douaniers à lutter contre l'importation illégale de viande d'animaux sauvages appartenant à des espèces protégées. En 2023, nos activités sont passées à la vitesse supérieure avec le lancement d'**INTERCEPT**, un nouveau projet financé par Belspo, géré par notre groupe « Vertébrés » en collaboration avec BopCo, le Musée royal de l'Afrique centrale et Sciensano. Ce projet a pour objectif de cartographier les itinéraires utilisés pour l'importation — légale ou non — d'animaux exotiques et de produits d'animaux exotiques en Belgique.

Une des activités les plus importantes du projet est le prélèvement pour analyse d'échantillons de viande interceptée à l'aéroport de Bruxelles-National lors des contrôles régulièrement effectués par la douane belge et l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire. À ce jour, 250 échantillons de viande saisis dans les bagages de passagers originaires de pays tiers ont été prélevés. Cette année, ce travail a par exemple permis de saisir, après identification, de la viande fumée de colobe. Vu qu'elle était transformée, cette viande, dont l'importation est interdite en Belgique en vertu de la réglementation européenne, a dû faire l'objet d'une identification par ADN. Parmi d'autres espèces illégalement importées, citons les pangolins, les civettes palmistes africaines (nandinies) et les varans. Ce projet mettra aussi en place un système de surveillance durable pour quantifier et évaluer les risques pour la santé publique, la santé des animaux domestiques et la santé de la faune.



Public



Que contient notre nom ? La carte de visite de l'Institut des Sciences naturelles	36
Une identité nouvelle pour notre Institut	36
Un nouveau site web, clair et épuré	36
<i>GIANTS</i>, une nouvelle expo géga-créative	37
Parlons science	38
Rapprocher le public de la recherche, rapprocher les chercheurs du public	38
Appel aux nerds !	39



Que contient notre nom ? La carte de visite de l'Institut des Sciences naturelles

Cette année, nous avons lancé notre nouvelle identité qui regroupe sous un seul et même nom — Institut des Sciences naturelles — nos activités de recherche, nos collections et notre musée. Et qui dit nouvelle identité, dit aussi nouvelle identité graphique dynamique et site web.



Une identité nouvelle pour notre Institut

Vous nous connaissez... mais pas forcément sous le même nom. Pour nos visiteurs, nous étions le Musée royal des Sciences naturelles de Belgique, le Musée d'histoire naturelle ou même le Musée des dinosaures. Les chercheurs nous désignaient, selon leur langue, sous les acronymes KBIN, RBINS ou IRSNB. Ces identités multiples sont le reflet de la nature unique de notre institution. Mais nous avons pris conscience de la nécessité de nous doter d'un seul et même nom pour mettre en avant nos domaines d'expertise.

Ce rebranding est la dernière étape d'un long processus de transformation visant à intégrer les multiples facettes et les forces de notre Institut, une intégration qui inclut une refonte de nos directions et de nos sites et l'élaboration d'un nouveau plan stratégique et d'une nouvelle stratégie de recherche. Le rebranding a été un processus long et complexe. Il nous a fallu travailler en équipe et recueillir l'avis de toutes et tous, dans le cadre d'un dialogue continu.

La nouvelle identité de l'Institut reflète le dynamisme qui nous anime. Elle se décline sous la forme d'un logo composé de trois formes distinctes, à l'image des trois piliers de l'Institut : la recherche, les collections et le musée. Ces formes s'équilibrent et se fondent pour former la lettre N, symbole de l'unité des nombreuses et diverses activités de l'Institut, le point sur le « i » d'Institut restant toujours visible. Notre nouvelle identité convoque la vitalité de la nature et invite les visiteurs à se plonger dans le monde merveilleux des sciences.

Un nouveau site web, clair et épuré

Le lancement de notre nouvelle identité n'aurait pas été complet sans un lifting de notre site web. Il affiche le même style épuré et moderne que notre nouvelle identité graphique et se distingue par sa très grande convivialité. Cette refonte de notre site web a pris en compte les besoins de nos différents publics. Le site est dès lors doté de plusieurs nouvelles fonctionnalités qui facilitent la navigation.

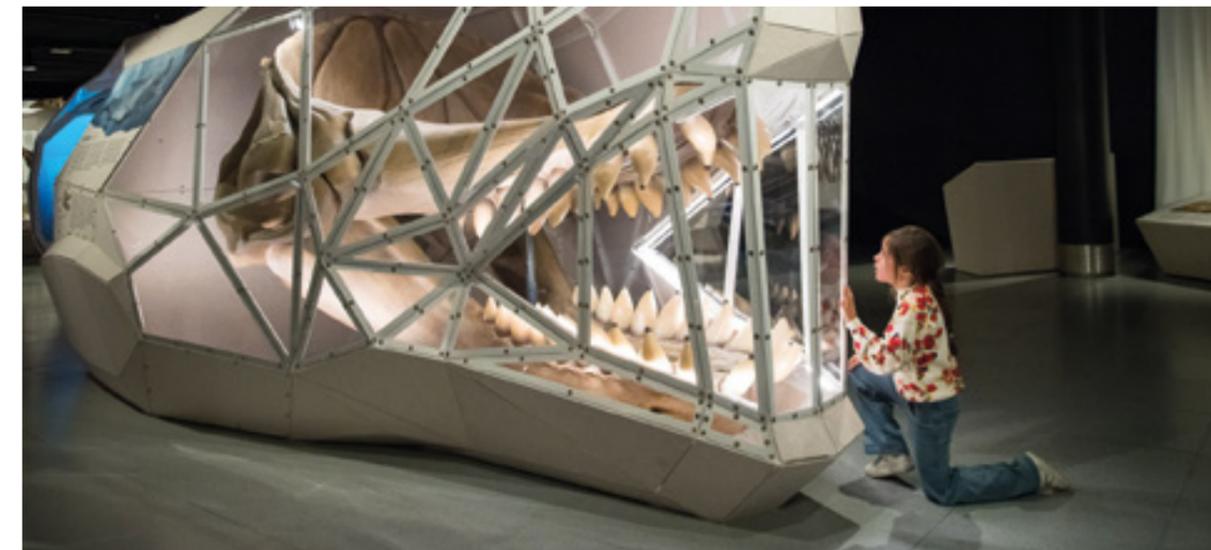
Les visiteurs qui souhaitent découvrir nos expositions apprécieront notre outil de planification et de personnalisation de la visite. Des filtres (profil, centres d'intérêt, âge et temps disponible) permettent de faire de votre visite une expérience personnalisée, parfaitement adaptée à vos préférences.

Nos collègues scientifiques seront heureux de voir leurs travaux présentés de manière dynamique et attrayante, autour des thèmes clés de notre stratégie de recherche, avec un aperçu détaillé de notre travail. Cette section du site a été conçue de façon à faciliter la navigation et la découverte des dernières actualités en provenance de nos labos. Nous avons aussi voulu mettre à l'honneur les personnes à l'origine de notre recherche innovante et avons rehaussé la visibilité de nos chercheurs, avec l'ajout de nouveaux profils et photos.

Nous sommes particulièrement fiers de la clarté de notre nouveau site — avec des pages aérées, des textes mis en évidence et des photos. Et nous nous réjouissons encore plus de compter de plus en plus de visiteurs en ligne. En 2023, vous avez en effet été plus de 150 000 à découvrir notre nouveau site.

GIANTS, une nouvelle expo giga-créative

Rien de mieux qu'une exposition « maison » pour renforcer l'esprit d'équipe. *GIANTS* met en vedette les stars les plus immenses de nos collections, les immenses réalisations de nos chercheurs et l'immense talent des collègues sans lesquels ce projet ambitieux n'aurait jamais pu voir le jour.



Nos collections ont été le point de départ de cette exposition ; c'est d'ailleurs souvent le cas. Il faut dire que les espèces géantes y sont particulièrement bien représentées, avec une très grande variété de spécimens, du requin géant *Otodus megalodon* au mammouth laineux *Mammuthus primigenius*. Mais nous n'avions pas toujours des squelettes complets à faire découvrir à nos visiteurs. Comment restituer le gigantisme d'espèces aujourd'hui éteintes dont il ne reste que des fragments ? Le coup de génie a été d'utiliser l'impression 3D grandeur nature pour faire revivre ces géants, histoire d'illustrer le volet plus classique de l'exposition — avec des spécimens, des écrans et des panneaux pour que nos visiteurs puissent en savoir plus sur leur mode de vie et bien d'autres choses. Un concept original, mais surtout un formidable défi.

Donner vie à ces spécimens a nécessité un immense travail d'équipe. Une collaboration étroite entre les muséologues, le comité scientifique, le Service scientifique Patrimoine, le service Éducatif et le service Communication a permis de dégager une véritable vision collective au sein de notre Institut. Nous avons aussi eu la chance immense de pouvoir compter — pour chacun de nos géants disparus — sur l'expertise de taille de nos chercheurs. Cette exposition est donc véritablement le fruit de l'expertise des équipes de l'Institut. L'histoire, le concept, la muséographie, la conception graphique, les textes, les illustrations, les films explicatifs, les impressions 3D, l'éclairage : tout, absolument tout, a été conçu par les experts de l'Institut qui ont pu compter sur le formidable soutien de monteurs et installateurs externes.

Le résultat a été à la hauteur de nos efforts. Les visiteurs en prennent plein la vue, impressionnés par l'immense mâchoire

grande ouverte de *Titanoboa cerrejonensis*, le plus grand serpent décrit à ce jour. Cette vision est d'autant plus impressionnante que ce géant a pu être reconstitué à partir d'une seule et unique vertèbre fossile. Et quelle expérience troublante de passer à côté de lui, en l'imaginant ramper parmi les 10 autres géants. Après avoir vu cette exposition, on se prend à réfléchir aux espèces géantes qui peuplent aujourd'hui notre planète : leur gigantisme les rend d'autant plus vulnérables aux changements provoqués par l'activité humaine. Comment éviter que les espèces géantes d'aujourd'hui ne subissent pas le même sort que les onze espèces présentées dans le cadre de l'exposition ?

Pour faire la promotion de *GIANTS* aux quatre coins du pays, nous devons de faire appel à un ambassadeur exceptionnel — un *Paraceratherium* gonflable grandeur nature a ainsi investi des territoires qu'il n'avait jamais explorés, du Nerdland Festival, à Wachtebeke, au grand centre commercial des Galeries St Lambert à Liège. Les autres géants s'apprentent eux aussi à partir en tournée. Prochaine étape : le Muséum de Toulouse, en France, en octobre 2024.

Le service Éducatif a profité de l'exposition *GIANTS* pour publier un nouveau dossier didactique en trois langues pour l'exposition et lancé un tout nouvel atelier : « Plus tard je serai... paléontologue ». L'occasion pour les familles de jouer ensemble aux scientifiques en herbe et de retrousser leurs manches pour mettre au jour des fossiles. Nos guides n'ont pas leur pareil pour éveiller leur curiosité en leur donnant un coup de main. Cet atelier sera proposé une fois par mois, même quand nos géants auront rejoint d'autres contrées.

Parlons science

Qu'il s'agisse de nos missions sur le terrain ou de Reels sur Instagram, l'Institut peut compter sur une équipe qui sait faire parler nos chercheurs. Cette année, nous avons voulu braquer les projecteurs sur le travail de notre unité en charge de la communication scientifique.



Rapprocher le public de la recherche, rapprocher les chercheurs du public

Notre nouveau nom — Institut des Sciences naturelles — fait le trait d'union entre nos deux principales missions : offrir au public un lieu pour susciter son intérêt pour la science et nous positionner comme une institution de recherche de premier plan. Une équipe s'investit depuis un certain temps sur ces deux fronts : l'unité de communication scientifique, qui s'emploie à faire découvrir au public le travail de recherche de notre Institut, au-delà de nos expositions et de nos activités. Et pour informer, éduquer et mobiliser des publics très divers, elle mise sur l'actualité scientifique, l'éducation et la formation.

Commençons par l'actualité scientifique. Le plus grand atout de l'unité de communication scientifique, c'est d'être généralement des journalistes in-house. Ils saisissent ainsi toutes les occasions d'explorer les moindres recoins de la maison, allant frapper à la porte d'un collègue pour l'inviter à parler de ses dernières découvertes autour d'une tasse de thé. Chacun de leurs communiqués de presse est un « produit fini », proposé en plusieurs langues, illustré de photos et rédigé dans un style accrocheur, avec des citations de nos scientifiques. Une belle vie, non ? D'autant que l'équipe a parfois la chance d'accompagner nos chercheurs sur le terrain. Les pros de la vidéo de l'équipe emmènent le public dans les mines de Slovénie en compagnie des géologues ou sur des sites de fouilles paléontologiques où il fait une chaleur caniculaire. Le nombre toujours plus élevé d'articles et de reportages publiés dans tout le pays témoignent de leur ardeur à la tâche.

Sans ces efforts de communication scientifique, on finirait par perdre de vue les scientifiques qui consacrent leur vie à la recherche. Mais grâce à la formidable présence de notre équipe sur les réseaux sociaux, les talentueux chercheurs de notre Institut ne risquent pas de passer inaperçus. Les capsules postées sur les médias sociaux font parler la recherche, avec une infographie claire et inspirante qui parle à l'imagination des abonnés. Ce format est tellement bien adapté aux réseaux sociaux que la moindre nouvelle d'intérêt international ne tarde pas à devenir virale ! Ce fut le cas cette année encore pour nos vidéos évoquant l'ancêtre de la baleine la plus lourde de tous les temps — *Perucetus colossus* — et les crocodiles momifiés retrouvés en Égypte, qui ont totalisé des dizaines de milliers de vues.

Nos efforts de renforcement des capacités facilitent la diffusion des compétences nécessaires à une communication scientifique de qualité. Nous offrons à nos chercheurs une formation en communication scientifique afin de leur apprendre à produire des infographies et des vidéos, à maîtriser l'art de la rédaction scientifique et même à se lancer dans les podcasts. Le site web *Science Figured Out* montre à quel point ils peuvent être d'excellents communicateurs. L'année dernière, 27 chercheurs ont eu l'occasion de se former et de s'entraîner, grâce à notre partenariat avec l'association à but non lucratif SciMingo. Les chercheurs en début de carrière, en particulier, peuvent ainsi acquérir une expérience inspirante et développer l'expertise

nécessaire pour s'adresser au grand public, mais aussi à d'autres chercheurs et scientifiques, aux décideurs politiques et aux parties prenantes.

Enfin, n'oublions pas les rencontres « Science Squad » organisées régulièrement par notre Institut. Cette initiative offre aux chercheurs qui s'intéressent à la communication scientifique l'occasion de confronter leurs idées et de s'inspirer les uns des autres. Ce travail d'équipe met peu à peu en place une communauté intra-muros des plus enthousiastes et nous donne les moyens de continuer à innover en identifiant de nouvelles pistes de collaboration.

Appel aux nerds !

Une de nos activités de mobilisation du public est réellement sortie du lot en 2023 : Nerdland, le plus grand festival scientifique en plein air organisé en Belgique. Celui-ci a accueilli plus de 20 000 participants passionnés par la science. L'occasion pour ce public de rencontrer notre unité de communication scientifique et notre équipe éducative, ainsi que des chercheurs et des spécimens uniques.

De longues files n'ont pas tardé à se former devant nos stations de fouilles, où les paléontologues en herbe enthousiastes ont pu mettre au jour des microfossiles vieux de plus de 500 millions d'années. Un travail d'orfèvre exigeant beaucoup de concentration ainsi que des loupes — et un moment de zénitude, loin de l'agitation du festival. Plusieurs jeunes visiteurs ont même découvert des dents d'un ancien mammifère, peut-être un de nos ancêtres primates. Nos paléontologues ont aussi plongé les visiteurs dans une ambiance digne de Jurassic Park, leur donnant l'occasion d'assister en direct à la préparation de restes fossilisés de *Diplodocus* du Wyoming, mis au jour lors d'une série de fouilles réalisées par notre Institut dans cet état américain. Les participants ont même pu tenir en main un os fossilisé et ont découvert d'innombrables anecdotes et faits sur ces fouilles.

Nos entomologistes et nos bénévoles ont aussi fait découvrir au public les joies du safari : un safari d'insectes avec quelques espèces remarquables, provenant notamment de nos impressionnantes collections. Dans la tente « Interdit aux parents », notre équipe éducative a offert à nos jeunes visiteurs l'occasion d'explorer de manière ludique le thème de la reproduction animale sans devoir affronter le regard de leurs parents. Le maître de cérémonie ? Notre *Paraceratherium* gonflable grandeur nature — 5 mètres de haut — invitant les visiteurs à découvrir la nouvelle exposition *GIANTS* qui allait bientôt être inaugurée dans notre Institut.





Collections

Restitution des restes humains : un changement de paradigme s'impose	42
Des dons pour une conservation durable des collections privées	44
Exploiter les données enfouies dans nos collections	46
Des données figées à jamais dans le temps grâce à notre nouvelle biobanque	46
De l'ADN à la demande!	46
Un réexamen de nos collections	47
Cartographie des déplacements des chasseurs-cueilleurs de l'ère glaciaire	47
Une nouvelle famille de serpents dans nos collections	47

Restitution des restes humains : un changement de paradigme s'impose

Comment pouvons-nous aborder les questions fondamentales d'éthique posées par les restes humains conservés dans les institutions belges ? L'Institut des Sciences naturelles a coordonné à cette fin le projet HOME, qui vise à faire la lumière sur ce thème sensible.



Plus de 30 000 restes humains sont actuellement conservés dans 56 institutions belges. Ces chiffres sont issus d'une enquête réalisée par HOME (Human remains Origin(s) Multidisciplinary Evaluation), un projet mené et coordonné par notre Institut en collaboration avec plusieurs établissements scientifiques fédéraux tels que le Musée royal de l'Afrique centrale, les Musées royaux d'Art et d'Histoire et l'Institut national de criminalistique et de criminologie, ainsi qu'avec l'Université Saint-Louis, l'Université Libre de Bruxelles et l'Université de Montréal.

La plupart de ces 30 000 restes humains appartiennent au patrimoine (pré-)historique belge. L'Institut des Sciences naturelles en conserve la majorité, y compris ceux qui ont été collectés dans un contexte précolonial et colonial. Plus de 500 restes humains provenant de la République démocratique du Congo (RDC), du Rwanda et du Burundi sont ainsi entreposés chez nous. Ils ont été collectés dans un contexte colonial très sensible, et les conséquences du passé colonial de notre pays se font d'ailleurs encore sentir aujourd'hui.

Les restes humains méritent d'être traités avec respect. Aux yeux de certaines communautés, la restitution des restes humains ancestraux revêt une importance capitale. Il n'existe cependant qu'un seul cas de restitution de restes humains par la Belgique à la RDC : la récente remise de la dent de Patrice Lumumba à des membres de sa famille, sur une décision de la justice. L'Université Libre de Bruxelles a également transféré les droits relatifs à la conservation de 10 crânes d'origine congolaise à l'Université de Lubumbashi en 2020, en vue de leur rapatriement futur.

Quelle approche faut-il adopter dans ce domaine ? Le projet HOME a formulé une série de recommandations. Il propose notamment de modifier la législation pour garantir un plus grand respect des restes humains, limiter leur commerce et faciliter leur retour. La restitution doit être considérée comme une étape du processus d'apaisement et de réconciliation, au sein des pays et des communautés et entre ceux-ci. Le projet recommande aussi la création d'un point focal pour la gestion des informations relatives aux collections belges de restes humains. Ce point focal centraliserait les ressources et les

données pour les institutions, les administrations, les communautés et les particuliers souhaitant en savoir plus sur le statut juridique des restes humains et les meilleures pratiques pour leur gestion. Les directeurs des trois établissements scientifiques fédéraux associés au projet (sur les restes humains) ont par ailleurs demandé au Comité consultatif de Bioéthique de Belgique de rendre son avis sur le statut des restes humains. Cet avis, officiellement publié en 2023, représente une avancée quant à la position de la Belgique sur ce thème.

Le projet souligne également l'importance d'une recherche approfondie sur le processus de restitution, notamment l'échange et la collaboration sur les connaissances, les archives et les informations entre la Belgique et les pays d'origine, ainsi que le financement de projets communautaires axés sur l'apaisement et la restitution. Il recommande également

aux établissements scientifiques fédéraux d'adopter une politique transparente sur la restitution de restes humains, en particulier les restes directement associés au passé colonial de la Belgique. La restitution doit pouvoir avoir lieu sans que l'État belge ne l'assortisse de conditions, afin de promouvoir un esprit de coopération et de réconciliation.

Le projet HOME n'appelle pas seulement à un changement de paradigme ; il a aussi présenté une feuille de route détaillée. Tandis que le dialogue se poursuit à l'échelon international, notre Institut reste fidèle à son engagement en faveur d'une approche plus éthique, plus documentée et plus respectueuse de la gestion des restes humains.

Des dons pour une conservation durable des collections privées

Nos collections s'enrichissent de nombreuses manières. De nouveaux spécimens font leur entrée dans notre Institut grâce au travail de terrain de nos chercheurs. Il nous arrive aussi d'en acheter, ce qui est plus rare. Mais ce qui nous émeut le plus, c'est lorsqu'un collectionneur — ou ses héritiers — nous fait don de sa collection, car notre Institut pourra alors poursuivre ce minutieux travail de documentation du monde naturel.



En 2023, la veuve de M. Lucien Genot nous a fait un don exceptionnel et d'un intérêt scientifique majeur : la collection de son époux comptant plus de 1 000 spécimens de minéraux et 300 fossiles. Ce don remarquable témoigne de la passion de M. Genot, minéralogiste amateur, pour les trésors géologiques. M. Genot a commencé sa collection à l'époque où il était scout et où il pratiquait la spéléologie. En 1948, il est entré comme apprenti bijoutier aux établissements Coosemans, à Bruxelles, où il a découvert l'univers de la gemmologie. Dix ans plus tard, il a ouvert à Etterbeek un petit magasin de bijoux et de minéraux, qui s'est progressivement développé. Une fois retraité — à l'âge de 77 ans — il a continué à enrichir sa superbe collection de minéraux.

Sa collection se caractérise par la qualité et l'état de conservation exceptionnels de ses minéraux et fossiles. Chaque spécimen — malachites d'un vert chatoyant, cristaux de wulfénite d'un orange profond, sphérocobaltite de couleur violette... et même des pépites d'or — a été documenté avec soin. Nos chercheurs ont confirmé que ces données témoignent d'une excellente

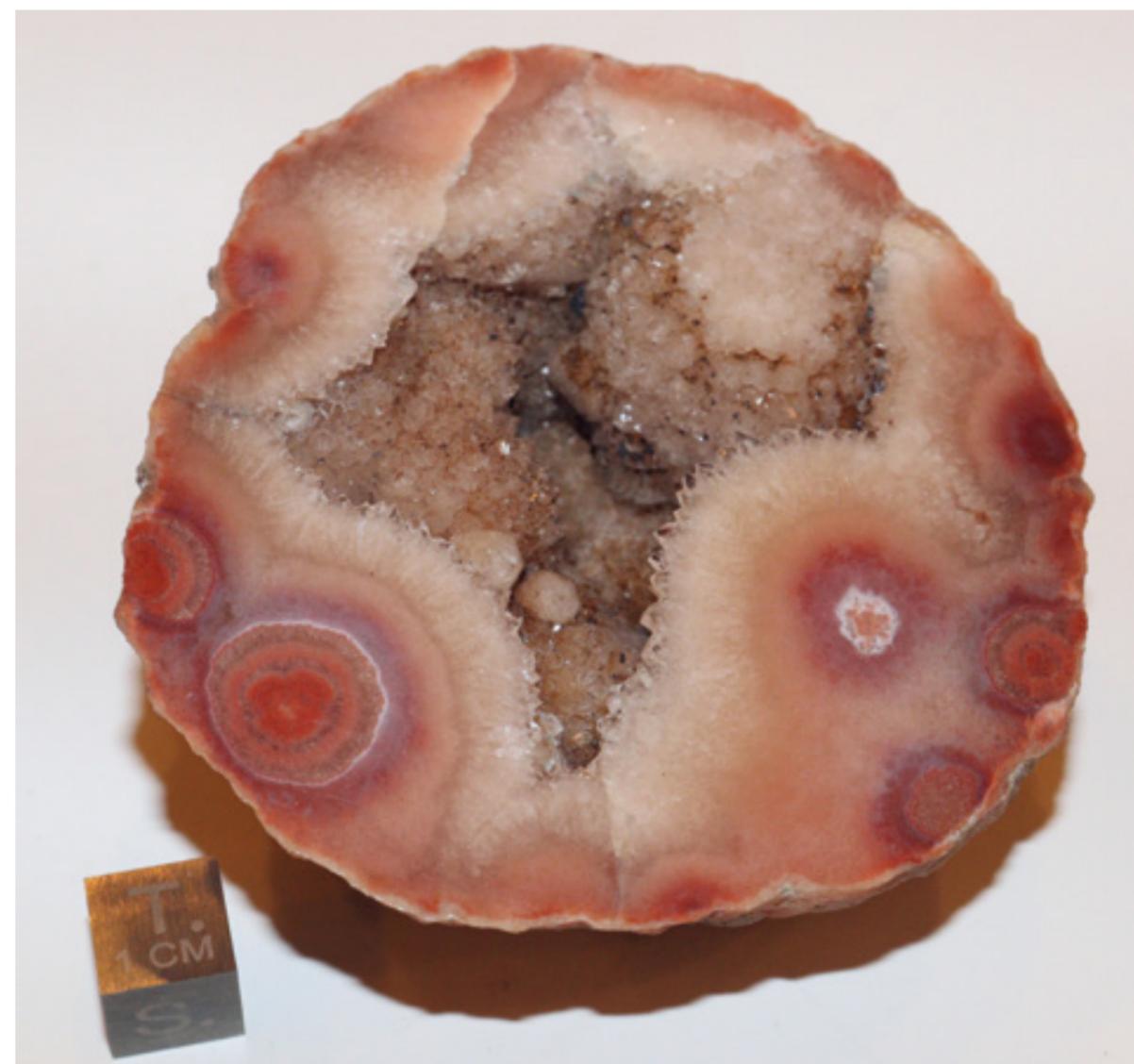
connaissance du sujet, tout comme d'un réel souci du détail et d'une grande précision. Parmi les fossiles de la collection Genot se trouve une carapace de tortue, complète, du Dakota du Sud datant de l'Oligocène, et un crabe complet de l'Eocène, trouvé en Italie. Ces spécimens font désormais partie de la collection de l'Institut, où ils seront numérisés et soigneusement conservés comme autant de précieuses ressources pour d'éventuelles recherches futures.

Un deuxième don remarquable est venu enrichir notre collection en 2023. Il nous vient d'un proche collaborateur de notre Institut, M. Guy Boosten. Une collection vraiment exceptionnelle ! 500 boîtes contenant au moins 100 000 spécimens d'insectes, principalement collectés en Belgique, tous décrits en termes d'espèces selon les règles de la taxonomie. De plus, grâce à ses contacts avec des collectionneurs de longue date, M. Boosten a pu enrichir sa collection de nombreux spécimens anciens d'un très grand intérêt, qui ont eux aussi rejoint nos collections. Certains sont très rares, avec quelques exemplaires uniques en Belgique.

Originaire d'Ath, M. Guy Boosten est connu dans les cercles belges d'entomologie pour son engagement en faveur de la conservation du monde naturel. Il est d'ailleurs l'une des personnes à l'origine de la première loi belge pour la protection des insectes : l'arrêté royal du 22 septembre 1980 relatif aux mesures de protection en faveur de certaines espèces animales indigènes vivant à l'état sauvage. Son excellent travail et le soin apporté à la conservation des spécimens faciliteront considérablement l'intégration de ses très nombreuses boîtes entomologiques dans nos collections.

Et ce n'est pas le seul trésor entomologique qui a rejoint notre Institut cette année. La collection d'insectes de Mme Agnes Van Grimberge a quitté Lokeren après son décès soudain et nous a été léguée. Cette collection, accumulée pendant 30 ans, illustre toute sa passion pour l'entomologie. Les papillons de nuit, auxquels elle s'était intéressée plus récemment, sont également bien représentés.

Notre Institut abrite désormais sa collection de 57 boîtes de 10 799 spécimens, dont 8 558 carabidés, ce qui témoigne clairement de sa passion pour les coléoptères. La base de données qui l'accompagne est des plus précieuses : 4 464 entrées pour les carabidés, dont 2 516 pour la Belgique, et 4 693 spécimens belges représentant 229 espèces différentes de coléoptères. Certaines espèces sont étrangement bien représentées, malgré leur petit nombre décrit en Belgique. C'est en particulier le cas de certaines espèces de *Dromius*. La collection comprend également des spécimens utilisés dans des études récentes qui ont permis d'actualiser la cartographie de la distribution de coléoptères rares en Belgique. Ce don enrichit considérablement le patrimoine entomologique belge, preuve de la contribution majeure de Mme Van Grimberge à cette discipline.



Exploiter les données enfouies dans nos collections

Les tiroirs, les bocaux et les armoires de nos collections abritent 38 millions de spécimens issus du monde naturel. Parmi ceux-ci, de très nombreux échantillons de tissus et d'extraits d'ADN qui n'ont pas encore été étudiés. En 2023, nous avons pris une série de mesures clés pour ouvrir nos collections aux possibilités infinies offertes par la recherche.



Des données figées à jamais dans le temps grâce à notre nouvelle biobanque

Les chercheurs du monde entier disposent d'une nouvelle ressource d'un intérêt majeur, grâce à notre nouvelle biobanque, officiellement opérationnelle depuis cette année. Celle-ci contient toute une série de tissus biologiques et d'extraits d'ADN prélevés avec le plus grand soin depuis les années 1990 et analysés dans notre laboratoire de systématique moléculaire. Les échantillons, prélevés pour certains à des milliers de kilomètres de chez nous, dans l'océan Antarctique, dans les forêts tropicales africaines et dans le lac Baïkal par exemple, représentent un large éventail d'espèces, dont beaucoup sont rares, éteintes ou nouvellement décrites.

La biobanque est devenue pleinement opérationnelle avec le recrutement d'un collaborateur technique permanent en 2023 et l'acquisition d'un équipement essentiel grâce au soutien de la Loterie Nationale et d'un précédent projet Agora financé par Belspo. Ces ressources nous permettent de stocker les tissus à des températures ultra-basses, de -70°C à -80°C, et les extraits d'ADN à température ambiante, et de conserver ainsi durablement des biomolécules. Notre Institut est à l'origine d'une méthode innovante de stockage des extraits d'ADN, qui utilise une matrice minérale sèche. Ces extraits ne nécessitent donc plus une réfrigération constante. Quelque 12 000 échantillons de tissus et d'ADN ont déjà rejoint notre biobanque. Grâce à ce référentiel pour d'éventuelles nouvelles études, notre Institut pourra rester à la pointe de la recherche moléculaire.

De l'ADN à la demande !

Les collections naturalistes du monde entier rassemblent plus d'un milliard de spécimens d'environ deux millions d'espèces, déjà connues ou qui doivent encore être décrites. L'analyse de leur ADN est essentielle pour comprendre leur biologie et leur évolution. Mais comment procéder pour prélever le plus efficacement possible l'ADN des spécimens conservés dans les musées, vu leur ancienneté et leur état de conservation variable ? Dans le cadre d'un projet collaboratif, des chercheurs de Belgique, d'Allemagne et du Royaume-Uni ont réalisé une étude visant à examiner les défis de la récupération de données ADN et à identifier des pistes pour améliorer l'efficacité de ce processus. Ce travail de recherche, réalisé dans le cadre du projet européen *Synthesys+*, vise à rendre le séquençage de l'ADN plus accessible. Six études de cas explorent différentes méthodologies de séquençage de l'ADN provenant de spécimens muséaux. Elles ont été publiées dans le *Biodiversity Data Journal*.

Le séquençage de l'ADN est une technique coûteuse et qui n'est pas toujours possible, en particulier lorsque l'ADN provient de spécimens très anciens. Pour une des études de cas, les chercheurs ont utilisé des spécimens d'oiseaux issus de musées pour démontrer que l'examen de fragments d'ADN de spécimens permet aux chercheurs de prédire si le séquençage de l'ADN réussira ou non. La technique est ainsi appelée à devenir plus efficace et plus rentable. De tels développements prometteurs ouvrent la voie à une utilisation à plus grande échelle du séquençage de l'ADN, en levant certains obstacles à l'étude de nos collections, en Europe et dans le monde.

Un réexamen de nos collections

Les spécimens de nos collections de vertébrés sont vieux de dizaines de milliers d'années. Et pourtant, ils ont toujours quelque chose de nouveau à nous apprendre. Cette année, nos chercheurs se sont attachés à réexaminer des spécimens de nos collections, levant ainsi le voile sur des aspects méconnus de l'évolution de l'homme et des serpents.



Cartographie des déplacements des chasseurs-cueilleurs de l'ère glaciaire

Vers quelles contrées se sont dirigés les chasseurs-cueilleurs pour échapper aux températures glaciales de l'ère glaciaire ? Les chercheurs de notre Institut ont jeté un nouvel éclairage sur l'histoire des sociétés humaines européennes à l'époque de la préhistoire en utilisant le plus grand jeu de données de génomes européens de chasseurs-cueilleurs jamais généré. Avec d'autres chercheurs associés à ce projet – 125 au total – ils ont analysé le génome de 356 chasseurs-cueilleurs, connus sous le nom de Gravettiens, provenant de 14 pays et vieux de 35 000 à 5 000 ans. Parmi eux, des spécimens de nos collections retrouvés dans d'anciens lieux de sépulture de la province de Namur : la sépulture Petit Ri, à Malonne, la grotte X à Waulsort et les grottes de Goyet. L'analyse du génome de ces restes humains a contribué à mettre en avant une continuité génétique en Europe occidentale, avant, pendant et après le dernier maximum glaciaire, aux périodes les plus froides de l'ère glaciaire.

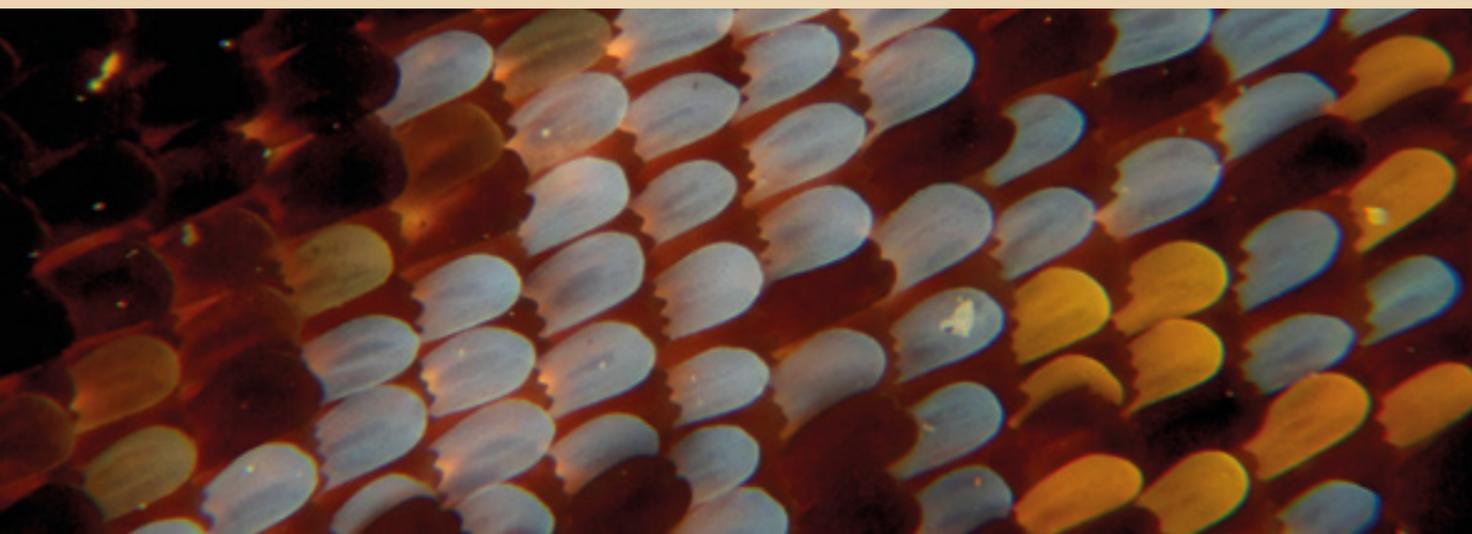
L'étude, publiée dans *Nature*, a révélé que les Gravettiens établis dans plusieurs régions d'Europe avant la dernière période glaciaire n'étaient pas étroitement apparentés, même si leurs armes, leur art et leurs pratiques d'inhumation étaient similaires. Les chercheurs ont mis en avant une assez grande stabilité du patrimoine génétique des chasseurs-cueilleurs des populations de l'ouest de l'Europe, sur une période d'environ 20 000 ans. Les descendants de ce groupe « occidental » sont restés dans le sud-ouest de l'Europe pendant le maximum glaciaire, avant de se disperser à nouveau dans le reste de l'Europe.

Une nouvelle famille de serpents dans nos collections

La découverte d'une nouvelle famille est un événement extrêmement rare chez les vertébrés. Nos chercheurs ont eu la chance de participer à cette découverte, réalisée dans le cadre d'un projet de recherche associant notre équipe et des chercheurs de l'université d'Helsinki et du Musée royal de l'Afrique centrale. Notre équipe avait mis à la disposition du projet 20 000 spécimens de serpents de la collection de l'Institut, dans l'espoir d'en savoir plus sur l'histoire évolutive de la superfamille des *Elapoidea*, dont font partie les cobras et les mambas. Apparue il y a environ 45 à 50 millions d'années, cette superfamille des *Elapoidea* forme un groupe d'une très grande diversité. Il s'agit là d'un exemple classique de radiation évolutive, caractérisé par l'apparition d'un grand nombre d'espèces sur une courte période.

L'utilisation de scanners nano-CT et micro-CT de haute technologie de nos laboratoires pour analyser une série de données génétiques issues de plus de 4 600 gènes a permis de décrire avec une extrême précision les liens génétiques entre les spécimens et, dans la foulée, de faire une remarquable découverte : celle des *Micrelapidae*, une famille de serpents pourvus de crochets postérieurs, légèrement venimeux, dont quatre espèces qui vivent en Afrique de l'Est et du Nord-Est et au Proche-Orient. Cette découverte montre une fois de plus l'importance capitale de nos collections et de notre expertise en matière de recherche. Il est donc primordial de continuer à les entretenir et de les mettre à la disposition de la recherche. L'étude a été publiée dans *Molecular Phylogenetics and Evolution*.

Chiffres



Finances	50
Répartition des dépenses	50
Sources des recettes	51
Répartition des subventions spécifiques	51
Répartition des recettes du musée	51
Répartition des recettes de la recherche	51
Personnel	52
Pyramide des âges du personnel	52
Répartition du personnel par statut	53
Sources de financement du personnel	53
Pourcentage de femmes parmi le personnel	53
Absentéisme et accidents de travail	53
Nombre de bénévoles	53
Environnement	54
Indicateurs environnementaux	54
Recherche	55
Financement des projets scientifiques en cours	55
Publications	56
Nombre moyen de publications par scientifique	56
Encadrement d'étudiants	56
Bibliothèque & collections	57
Consultations	57
Taille	57
Numérisation	58
Musée	59
Activités des utilisateurs du musée	59
Profil des utilisateurs du musée	60
Presse et Internet	61
Dans les médias	61
Internet et réseaux sociaux	61

Finances

Le budget 2023 affiche 50 739 786 euros en recettes et 50 544 769 euros en dépenses. L'année se clôture donc avec un solde légèrement positif de 195 017 euros.

Le gouvernement fédéral reste notre première source de recettes, avec une dotation publique représentant environ 18% de nos recettes et les subventions de recherche 19%. Le nombre de projets scientifiques qui en ont bénéficié est nettement en hausse par rapport aux années précédentes. Le financement européen de notre recherche a contribué à nos recettes à concurrence de 5%.

Les dons, les subventions et le sponsoring étrangers ont représenté quant à eux 2% des recettes, contre environ 21% pour nos recettes propres, dont la vente de billets pour le musée. La forte hausse du nombre de visiteurs en 2023 se reflète par ailleurs dans nos recettes.

Du côté des dépenses, le premier poste reste les coûts de personnel (62%), suivi par les frais de fonctionnement ordinaires (environ 33%).

Répartition des dépenses (en €)

	2021	2022	2023
Personnel	21 668 610	24 141 778	31 414 405
Fonctionnement	8 253 932	13 659 311	16 244 683
Investissements	1 483 314	1 581 410	1 625 954
scientifiques	698 664	880 016	898 256
muséologiques	460 027	109 908	84 266
Autres	324 623	591 486	643 432
Bibliothèque et collections	249 846	158 146	128 828
Transferts vers les partenaires de recherche	1 545 156	675 424	1 130 899
Autres transferts	101 883	134 351	
Total	33 302 741	40 350 421	50 544 769



2023

Sources des recettes (en €)

	2021	2022	2023
Dotation générale	16 764 000	18 706 351	19 620 173
Subventions spécifiques	4 859 323	4 672 046	4 816 000
Recettes propres du musée	2 665 665	3 505 589	4 216 748
Recettes de la recherche	12 793 633	13 610 455	22 028 048
Recettes diverses	182 166	113 458	58 817
Total	37 264 787	40 607 899	50 739 786



2023

Répartition des subventions spécifiques (en €)

	2021	2022	2023
Belgica	2 998 000	3 060 000	3 293 000
JEMU	279 252	284 362	357 197
Observatoire des publics (tous les musées fédéraux)	138 748	141 287	179 305
Provisions interdépartementales	1 443 323	1 186 397	986 498
Total	4 859 323	4 672 046	4 816 000



2023

Répartition des recettes du musée (en €)

	2021	2022	2023
Subvention pour la rénovation du musée	304 678	0	0
Billetterie	1 486 772	2 341 992	2 648 318
Locations et ventes expos	0	64 388	125 000
MuseumShop	522 393	506 818	525 184
Dons / Sponsoring / Subventions	95 462	29 225	163 500
Éducation	177 133	216 789	260 513
Événements	79 227	296 276	403 109
Dino Café	0	50 100	91 124
Total	2 665 665	3 505 589	4 216 748



2023

Répartition des recettes de la recherche (en €)

	2021	2022	2023
Belspo	3 258 427	3 255 160	4 617 248
Administration fédérale (hors Belspo)	1 391 668	2 226 130	5 299 469
Union européenne	2 500 467	1 800 911	2 548 349
Entités fédérées belges	1 625 160	1 530 705	1 807 589
Secteur privé	0	0	41 877
Hors UE	557 362	749 730	995 184
Services			
Secteur public	1 332 163	1 594 087	4 315 441
Secteur privé	1 988 121	2 392 712	2 300 073
Hors UE	140 265	61 021	102 818
Total	12 793 633	13 610 455	22 028 048



2023

Personnel

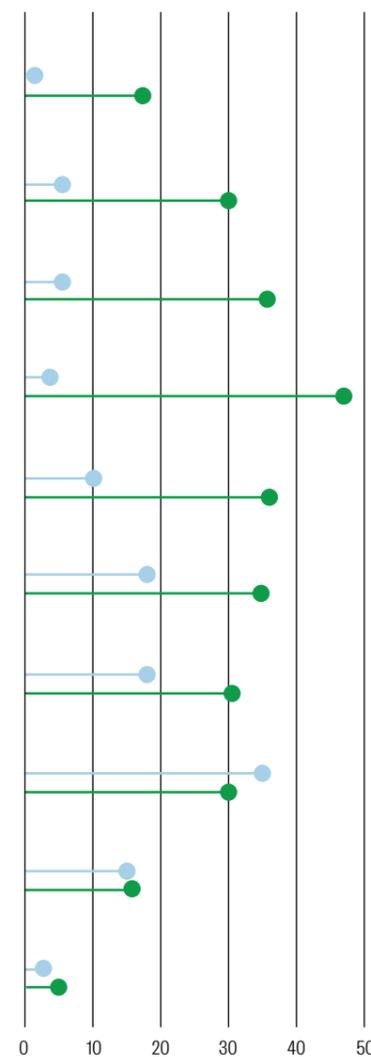
2023 a été une année de stabilisation, après les années COVID et plusieurs changements dans notre mode de fonctionnement, à la suite de nouveaux règlements et de procédures modifiées.

Les effectifs — 373,66 ETP — s'affichent en légère baisse mais restent globalement inchangés sur le long terme. La plus forte diminution concerne le personnel administratif et technique, en toute logique puisque les départs ne sont pas systématiquement remplacés. L'augmentation du personnel scientifique a été emmenée par le nombre plus élevé de projets scientifiques.

Le nombre de bénévoles — activités muséales et scientifiques — est lui aussi reparti à la hausse. L'absentéisme s'affiche en légère hausse, en ligne avec la tendance observée dans toute l'administration publique fédérale.

Pyramide des âges du personnel

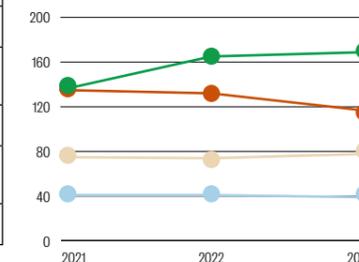
Tranche d'âge	Statut	Statutaire		Contractuel		
		SW	A	BCD	SW	A
18-25	SW	0	6			
	A	0	1			
	BCD	1	11			
26-29	SW	0	20			
	A	1	0			
	BCD	5	10			
30-34	SW	0	27			
	A	0	3			
	BCD	6	6			
35-39	SW	0	41			
	A	1	3			
	BCD	3	3			
40-44	SW	3	25			
	A	3	3			
	BCD	4	9			
45-49	SW	4	20			
	A	1	1			
	BCD	13	14			
50-54	SW	8	12			
	A	4	2			
	BCD	6	17			
55-59	SW	13	10			
	A	5	1			
	BCD	18	19			
60-64	SW	9	6			
	A	1	0			
	BCD	5	10			
65+	SW	2	2			
	A	0	0			
	BCD	1	3			



SW = Scientifiques | A = Niveau A (diplôme de Master) | BCD = Niveaux B (diplôme de Bachelier), C (diplôme d'études secondaires) et D (pas de diplôme)

Répartition du personnel par statut

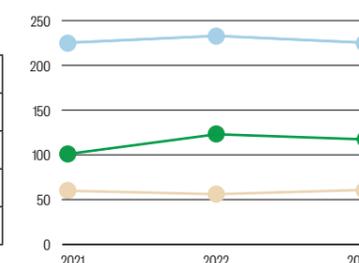
	2021	2022	2023
● Scientifiques statutaires	41 / 39,50	41 / 38,10	39 / 36,30
● Collaborateurs administratifs et techniques statutaires	75 / 71,60	74 / 69,10	78 / 75,10
● Scientifiques contractuels	135 / 120,25	165 / 151,63	169 / 156,44
● Collaborateurs administratifs et techniques contractuels	135 / 122,40	132 / 118,05	116 / 105,82
Total	386 / 353,75	412 / 376,88	402 / 373,66



Le premier nombre fait référence au nombre d'employés, le deuxième au nombre d'équivalents temps plein (ETP).

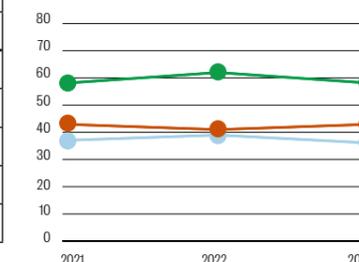
Sources de financement du personnel (nombre de personnes / ETP)

	2021	2022	2023
● Enveloppe du personnel	225 / 270,70	233 / 213,63	224 / 210,36
● Recettes propres	60,50 / 54,40	56 / 51,10	61 / 56,10
● Projets externes	100,50 / 88,65	123 / 112,15	117 / 107,20
Total	386 / 353,75	412 / 376,88	402 / 373,66



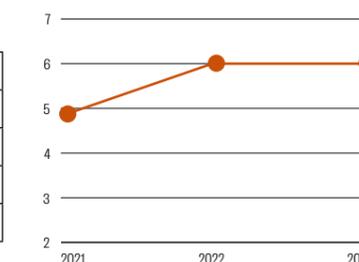
Pourcentage de femmes parmi le personnel (%)

	2021	2022	2023
Statutaires	31,03	31,30	31,62
● Scientifiques	26,83	26,83	25,64
● Niveau A	53,33	56,25	43,75
● Niveaux B, C et D	28,33	27,59	32,26
Contractuels	53,70	53,54	50,88
● Scientifiques	48,15	50,91	47,34
● Niveau A	62,50	68,75	71,43
● Niveaux B, C et D	57,14	55,17	53,92
Total	46,89	47,33	45,27



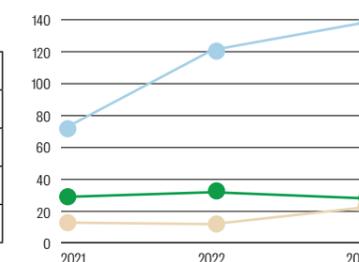
Absentéisme et accidents de travail

	2021	2022	2023
Nombre d'accidents de travail	3	3	6
Nombre d'accidents sur le chemin du travail	8	7	3
● Absentéisme IRSNB	4,84%	5,85%	6,01%
Absentéisme niveau fédéral	5,93%	6,92%	6,81%



Nombre de bénévoles

	2021	2022	2023
● Nombre de bénévoles pour la recherche	71	121	139
● Nombre de bénévoles pour les collections	13	12	23
● Nombre de bénévoles pour le musée	29	32	28
Total	113	165	190



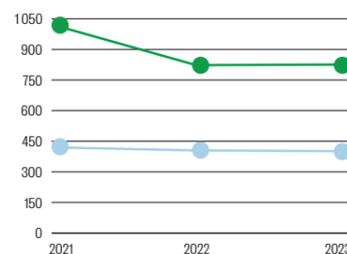
Environnement

L'année 2023 a signé le retour complet à la normale de notre fonctionnement. Les indices de consommation nous permettent d'objectiver ce constat : la baisse de la consommation de gaz s'est consolidée, grâce au maintien du plan d'économie d'énergie. Côté électricité, la consommation se situe au même niveau que les années précédentes. La consommation de papier a peu évolué.

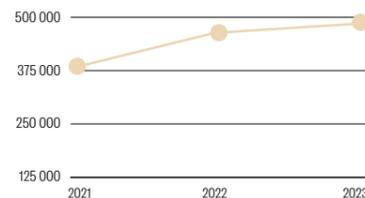
Différentes actions de sensibilisation ont par ailleurs à nouveau été menées en 2023, autour de la consommation d'énergie, de l'utilisation des transports en commun et de la réduction des déchets.

Indicateurs environnementaux

	2021	2022	2023
● Consommation d'électricité en tonnes équivalentes d'émissions de CO ₂	420,4	404,5	400,5
Consommation d'électricité totale en kWh	1 860 318	1 789 793	1 772 363
● Consommation de gaz en tonnes équivalentes d'émissions de CO ₂	1 020,8	823,2	826



	2021	2022	2023
● Nombre d'impressions papier	380 459	463 456	486 478



	2021	2022	2023
● Pourcentage de déplacements domicile-travail en transport public	63%	63%	ND*

* Non disponible

Recherche

Le nombre de projets scientifiques a connu une hausse significative en 2023, avec un total de 196 projets en cours, dont 30 coordonnés par l'Institut. Cette augmentation a surtout été emmenée par les projets financés par Belspo, une source de recettes en forte hausse : 15 309 716 euros en 2023 contre 9 562 636 euros en 2022.

Le nombre total de publications par ETP est similaire à celui des années précédentes. Le total des publications A1 par ETP s'affiche en revanche en légère baisse, en raison principalement de la diminution des publications de ce format et de l'arrivée d'un nombre plus élevé de chercheurs en 2023.

Financement des projets scientifiques en cours

	2021	2022	2023	2023
	Nombre	Nombre	Nombre	Montant (en €)
● Belspo	44	88	96	4 617 248
dont l'IRSNB est coordinateur	28	27	22	
● Administration fédérale (hors Belspo)	3	16	17	5 299 469
dont l'IRSNB est coordinateur	0	4	4	
● Union européenne	30	38	39	2 548 349
dont l'IRSNB est coordinateur	1	3	4	
● Entités fédérées belges	20	19	25	1 807 589
dont l'IRSNB est coordinateur	10	2	0	
● Secteur privé	0	0	4	41 877
dont l'IRSNB est coordinateur	0	0	0	
● Hors UE	8	13	15	995 184
dont l'IRSNB est coordinateur	8	2		
Total	105	174	196	15 309 716
dont l'IRSNB est coordinateur	47	38	30	



2023

Publications

	2021	2022	2023
Publications scientifiques	490	543	480
● en Open Access	152	132	191
● avec facteur d'impact	179	183	145
● Travaux de vulgarisation	20	31	24
● Rapports d'expertise	37	67	57

La base de données Biblio4Plone, rassemblant toutes les publications de l'IRSNB, est une base de données vivante. Des articles peuvent y être ajoutés à tout moment, même après la publication des rapports annuels. Par conséquent, les chiffres des publications pour 2020 et 2021 peuvent différer de ceux des rapports annuels précédents. Le total des publications (ligne du haut) n'est pas la somme des quatre lignes suivantes, car certains articles peuvent être repris dans les lignes 2 et 3 (publiés à la fois dans des revues avec facteur d'impact et en Open Access), tandis que plusieurs autres types d'articles (résumés, ...) ne sont pas répertoriés ici.

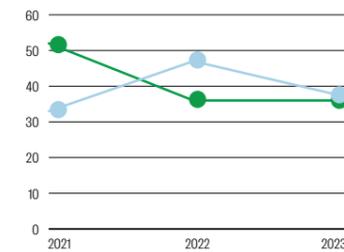
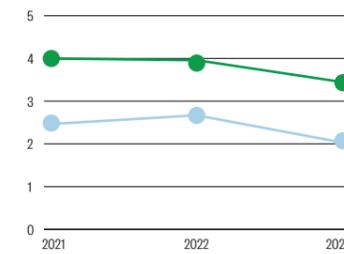
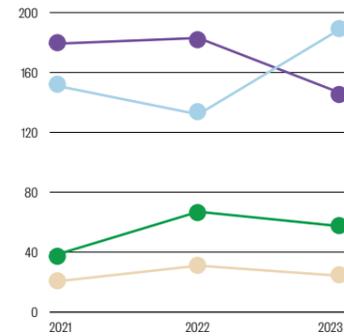
Nombre moyen de publications par scientifique (en ETP)

	2021	2022	2023
● Toutes les publications par scientifique ETP	4,0	3,9	3,4
● Toutes les publications avec facteur d'impact par chercheur ETP	2,5	2,6	2,0

Nombre moyen de publications par scientifique équivalent temps plein : en utilisant tous les types de publications et équivalent temps plein de tous les scientifiques de l'IRSNB, à la fois ceux qui publient activement de la recherche primaire (groupe d'activités I) et ceux qui travaillent pour des services scientifiques (groupe d'activités II). Nombre moyen d'articles A1 par scientifique équivalent temps plein : en utilisant uniquement les articles de type A1 (= publiés dans des revues avec un facteur d'impact) et équivalent temps plein des scientifiques de l'IRSNB qui publient activement de la recherche primaire (groupe d'activités I). Les scientifiques individuels peuvent appartenir, par exemple, pour 70% au groupe d'activités I et 30% au groupe d'activités II, c'est pourquoi nous utilisons les équivalents temps plein cumulés.

Encadrement d'étudiants

	2021	2022	2023
● PhD	33	47	37
● Master	52	36	36
Total	85	83	73



Bibliothèque & collections

L'année 2023 est une normalisation de la situation par rapport à la période COVID.

On remarque un retour des visites scientifiques des collections au niveau de la période avant COVID avec 571 visites en 2023 pour une moyenne de 507 visiteurs par an entre 2012 et 2019. Toutefois le nombre de visites de longue durée est en diminution. La période COVID a développé les accès virtuels aux collections qui font désormais partie des habitudes. Ceci renforce la stratégie de l'inclusion des collections dans l'infrastructure ESFRI DiSSCo (qui vise à unifier numériquement toutes les collections européennes en matière de sciences naturelles) mais un indicateur spécifique pour l'utilisation des collections virtuelles devrait aussi être utilisé.

Le nombre de dossiers de prêts est à nouveau comparable à la période avant COVID.

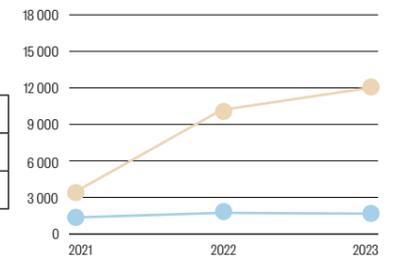
Le nombre d'entrées en collections est également comparable à la période d'avant COVID (environ 200 000 entrées par an). L'essentiel de ces nouvelles entrées est le fruit de donations manuelles en Entomologie. Notons en Géologie le don d'une collection exceptionnelle de minéraux (collection Genot). La numérisation des collections et de la bibliothèque se poursuit

également de manière stable et proportionnelle aux moyens engagés. Le nombre de spécimens types numérisés est en diminution suite à la fin du projet DiSSCo FED (le volet fédéral belge du projet), mais le nombre global de spécimens encodés dans DaRWIn est supérieur. L'outil DaRWIn (le système de gestion des collections) comptabilise plus de 3 750 000 spécimens appartenant à environ 143 000 espèces.

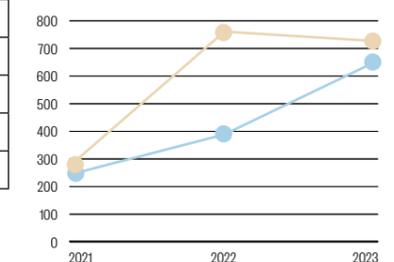
En 2023, la bibliothèque a reçu 894 visiteurs internes et 128 visiteurs externes, qui ont emprunté 1 654 documents. Le nombre de demandes interbibliothèques s'élève à 149. Les consultations de revues électroniques et de bases de données restent à la hausse, d'où l'intérêt de l'abonnement à l'édition gouvernementale Elsevier (ensemble de journaux/titres consultables en complément de nos autres abonnements) avec accès direct aux pdfs. Le rétro-catalogage est resté stable avec l'ajout de plus de 17 000 articles. Entre-temps, le développement de la nouvelle cartothèque continue avec l'encodage et le déménagement de quelques 3 500 cartes. La cartographie est une ressource importante pour les chercheurs et nous nous réjouissons de rendre cette collection encore plus accessible à l'avenir. De nombreuses cartes sont également numérisées dans le cadre du programme DIGIT-4 avec plus de 18 500 cartes numérisées ces 5 dernières années.

Consultations

Bibliothèque	2021	2022	2023
● Documents papier	1 332	1 726	1 654
● Documents électroniques	3 139	10 180	12 100



Collections	2021	2022	2023
● Nombre de visiteurs scientifiques	244	389	658
● Nombre de jours de visites scientifiques	279	761	726
● Nombre de prêts des collections	291	299	381
● Nombre de spécimens prêtés	32 764	19 026	23 178



Taille

Bibliothèque	2021	2022	2023
Taille de la bibliothèque	446 743 items*	462 505 items*	479 697 items*
Bibliothèque	Croissance totale de 3,6%	Croissance totale de 3,5%	Croissance totale de 3,7%

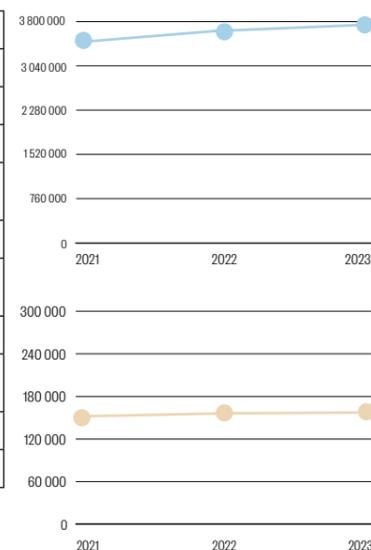
* items = unité physique

Collections	2021	2022	2023
Nombre des enrichissements des collections	+98 063	+200 562	+183 254

Numérisation

Bibliothèque	2021	2022	2023
Rétro-catalogage	18 237	17 268	17 192
Nouvelles entrées inventaire	1 507	2 275	3 688
Nombre de pages numérisées	8 325	43 257	25 512

Collections	2021	2022	2023
Spécimens types	4 202	2 980	4 724
Spécimens non-types	797	628	26 810
Boîtes + Plateaux	2 889 + 1 660	9 931	1 782
Nombre de nouveaux enregistrements dans les bases de données	54 697	79 764 + 26 856	111 192
Nombre de nouveaux types	5 313	3 744	1 271
Total des spécimens numérisés (métadonnées)	3 442 585	3 636 534	3 750 085
Total des spécimens types numérisés	151 246	155 625	156 896
Total des espèces numérisées (tous spécimens confondus)	131 400	139 556	142 912
Archives scientifiques	48 961	36 285	52 826
Photographies	57 397	6 908	0



Musée

2 077 visiteurs... c'est ce qui nous aura manqué en 2023 pour atteindre le seuil, symbolique il est vrai, des 400 000 visiteurs annuels. Malgré cette petite déception, la fréquentation de cette année est notre record de ce premier quart de siècle. Tant les visiteurs en groupe (+ 19,4%) que les visiteurs individuels et familiaux (+ 15,1%) se sont présentés en nombre pour visiter nos salles et nos expositions temporaires (*Luminopolis*, une exposition-jeu en provenance de Cap Sciences Bordeaux et *GIANTS*, une production propre destinée à voyager en Europe après sa présentation chez nous).

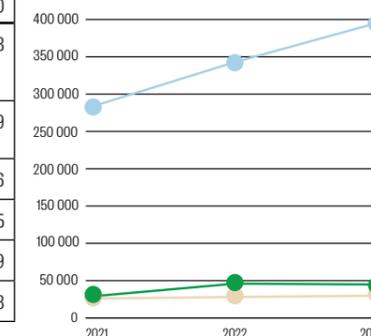
Avec cette affluence de public, tous les services du musée ont travaillé en sursis : service Éducatif, MuseumShop, événements grand public, scientifiques ou commerciaux ont également battu des records, y compris en termes de revenus financiers. Dans un contexte économique morose, ceci mérite d'autant plus d'être souligné. Les causes d'un succès, plus encore que celles d'un échec, sont souvent difficiles à identifier. Il faut très certainement

voir dans notre popularité auprès du public le résultat d'une batterie d'efforts convergents au service d'une politique cohérente axée sur la qualité globale que l'on a voulu donner à l'expérience de visite. Une information et une promotion efficaces, un accueil orienté client, une politique tarifaire raisonnable, des services au public variés et « sur mesure » et bien sûr un contenu scientifique rigoureux sous une forme divertissante sont les clés qui ont permis d'établir ce record.

Ce constat positif et des indicateurs qualitatifs hauts, tant en termes de satisfaction du public que de notoriété dans le paysage culturel et médiatique belge, n'empêchent pas quelques grands changements. Le public a découvert cette année un nouveau nom et un nouveau logo ; le service Accueil des visiteurs a quitté la Direction opérationnelle Publics pour intégrer le service Sécurité tout comme le service Communication qui dépend désormais directement de la Direction générale.

Activités des utilisateurs du musée

	2021	2022	2023
● Nombre de visiteurs du musée	280 730	342 908	397 923
● Nombre de clients du MuseumShop	25 918	28 057	29 823
Dépenses par client	€ 20,16	€ 18,06	€ 17,60
● Nombre de participants aux activités éducatives et culturelles	28 208	45 936	44 783
Nombre moyen de participants par activité	24,7	18,7	19,9
Visites guidées	4 392	12 150	12 276
Ateliers	5 165	11 187	12 945
Autres indoor	3 672	8 463	10 419
Outdoor	8 896	14 136	9 143

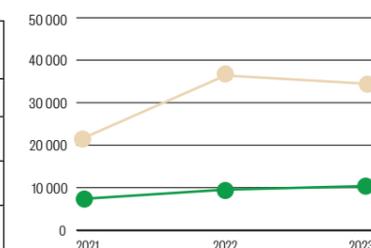
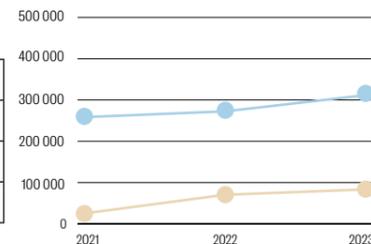


Profil des utilisateurs du musée

Par profil	2021	2022	2023
En groupe	23 071	70 537	84 234
Individuels et familles	257 659	272 371	313 689
Total	280 730	342 908	397 923

Par âge	2021	2022	2023
Enfants 0-4	14,76%	6,46%	6,31%
Jeunes 5-17	28,29%	40,86%	40,16%
Adultes 18-64	49,25%	46,30%	46,97%
Seniors 65+	16%	2,38%	2,50%
Pas défini	6,11%	3,99%	4,06%

Nombre de participants aux activités éducatives et culturelles	2021	2022	2023
Nombre total de participants	28 208	45 396	44 783
En groupe	20 946	36 405	34 364
Individuels et familles	7 262	9 531	10 419
Nombre moyen de participants par activité	24,7	18,7	19,9



Presse et Internet

Avec 2 206 reportages ou articles dont 1/7^{ème} sur les activités du musée et 6/7^{ème} sur les recherches menées à l'Institut, nous avons été cités près de 800 fois de plus que les années précédentes. Nous sommes apparus en moyenne 6 fois par jour dans les médias en 2023. Les médias audio-visuels, tant régionaux que nationaux ou internationaux ont suivi notre actualité.

Au niveau national, deux thèmes scientifiques et deux actualités muséales ont reçu une attention particulière : le monde marin (orque et baleine échoués, la pollution en mer du Nord), l'expédition du RV Belgica au Groenland, l'ouverture du nouveau Centre belge du Climat et la nouvelle exposition *GIANTS*.

À l'international, la trouvaille d'une météorite en Antarctique ainsi que la découverte d'un squelette fossile de baleine au Pérou — probablement l'animal le plus lourd qui ait jamais existé sur Terre — ont énormément interpellé les médias des pays voisins. Les études anthropozoologiques sur des crocodiles et des babouins momifiés ont aussi fait parler de nous partout dans le monde. Cet intérêt marqué pour les sciences souligne l'importance de communiquer tant sur les recherches de notre Institut que sur nos activités muséales.

Nos collaborateurs sont cités dans plus de la moitié des reportages radio et TV et dans le tiers des articles de presse écrite. Nos 55 sites web ont reçu 665 164 visiteurs en 2023, dont 502 624 sur notre site web général*, soit 21 632 de plus qu'en 2022 pour ce seul site. Le nouveau site web a enregistré 152 292 visites depuis son lancement le 18 octobre 2023. Cela représente une augmentation de 9 352 visites par rapport à la même période en 2022.

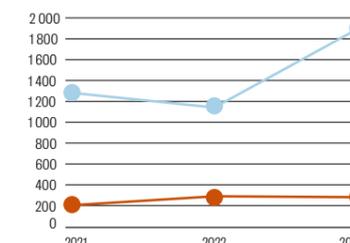
Une stratégie de communication digitale a été mise en place suite à l'engagement d'une chargée de communication digitale en juin. Le nombre et la fréquence des publications et stories ont fortement augmenté, ainsi que la production de vidéos et Reels.

Sur Facebook, le nombre de followers a augmenté de 2 000 pour atteindre 22 010. X continue à quelque peu progresser : + 156 followers pour un total de 14 100. Instagram enregistre à nouveau une forte augmentation : + 1 156 followers, pour un total de 7 152. Sur LinkedIn, le nombre de followers a augmenté de 300 pour atteindre 5 254.

*Le nouveau site web (lancé le 18 octobre) est mesuré à l'aide d'un système et de paramètres nouveaux. C'est pourquoi nous avons pris en compte le nombre de visiteurs d'octobre à décembre 2022 pour compléter l'estimation de 2023, afin de pouvoir comparer ces chiffres avec les années précédentes.

Dans les médias

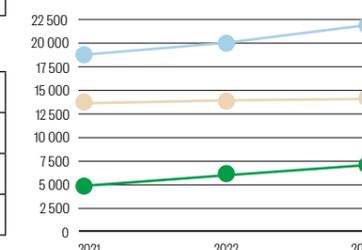
	2021	2022	2023
Presse écrite	1 288	1 141	1 925
dont recherche	1 046	945	1 670
dont musée	259	196	255
Radio et télévision	200	290	281
dont recherche	127	205	209
dont musée	73	85	72
Total	1 488	1 431	2 206



Internet et réseaux sociaux

Sites internet	2021	2022	2023
Nombre de visiteurs	865 883	710 399	665 164
Nombre de visites	1 493 720	1 359 301	1 116 777
Nombre de pages visitées	3 898 989	3 063 695	2 814 773

Reseaux sociaux	2021	2022	2023
Nombre d'abonnés sur Facebook	18 724	20 009	22 010
Nombre d'abonnés sur X	13 616	13 944	14 100
Nombre d'abonnés sur Instagram	4 856	5 996	7 152



Ces chiffres ne tiennent pas compte du streaming de Faucons pour tous, car il s'est avéré difficile de comparer les chiffres du streaming au cours des dernières années. Pour donner une idée : le streaming représente normalement d'un million à plusieurs millions de pages visitées.

L'IRSNB en bref

Missions

- L'IRSNB est chargé de quatre grandes missions :
- Recherche scientifique en sciences naturelles ;
 - Expertise scientifique au service des autorités publiques ;
 - Conservation et gestion des collections patrimoniales et scientifiques ;
 - Diffusion des connaissances scientifiques vers la société.

Recherche & expertise

À l'IRSNB, une personne sur trois est un scientifique. Le personnel scientifique comprend principalement des biologistes, des paléontologues et des géologues, mais aussi des océanographes, des anthropologues, des préhistoriens, des archéologues ainsi que des géographes, des physiciens, des bio-ingénieurs ou des mathématiciens, ce qui permet de mener des recherches pluridisciplinaires.

Les domaines de recherche :

- La biodiversité et la géodiversité ;
- L'histoire de la vie et les mécanismes d'évolution du vivant ;
- La gestion des écosystèmes marins et d'eau douce ;
- L'histoire des interactions Homme/nature ;
- La géologie appliquée.

Les services rendus :

- L'IRSNB fournit une expertise scientifique en appui aux engagements internationaux de la Belgique relatifs à la protection de l'environnement.
- Il développe des outils et des méthodes pour le suivi des milieux naturels, terrestres ou marins.
- Il délivre des avis utiles pour l'élaboration des politiques nationales et européennes de protection et de conservation des milieux et de la biodiversité, et d'utilisation des ressources naturelles.

Collections

Avec leurs 38 millions de spécimens conservés comme patrimoine belge de portée universelle, les collections de l'IRSNB se placent, au niveau européen, juste derrière Londres et Paris et font partie des 10 plus grandes collections au niveau mondial. Elles sont à la fois une référence et un outil pour la recherche et à ce titre font partie des « infrastructures de recherche majeures » en Europe. C'est pourquoi elles sont visitées et étudiées en permanence par des chercheurs du monde entier.

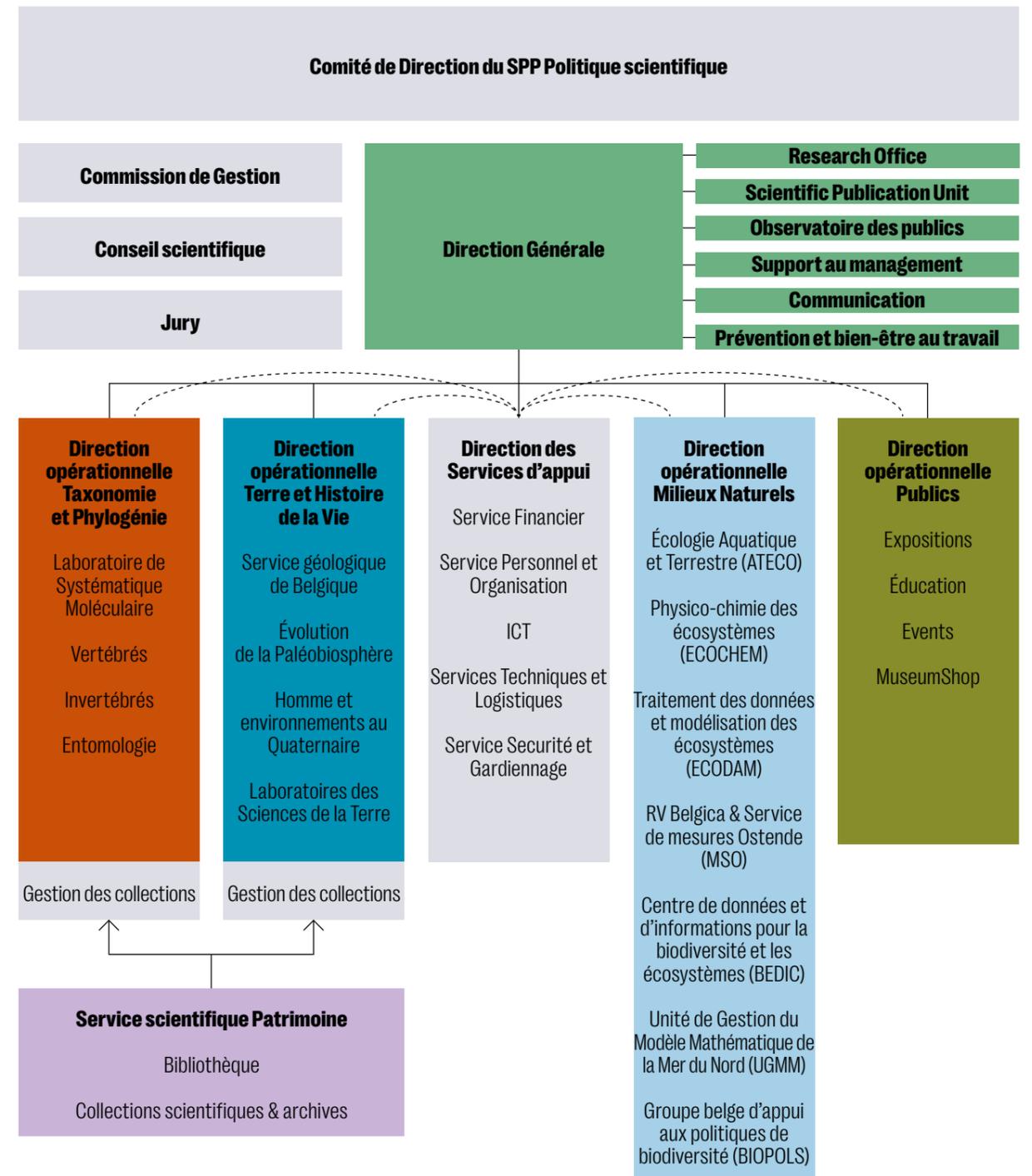
Depuis plusieurs années, l'IRSNB mène un ambitieux programme de numérisation de ses collections et a développé pour ce faire une plateforme open-source, DaRWIn, accessible en ligne, qui permet d'encoder toutes les données relatives à l'ensemble des collections.

Musée

Pour le grand public, le musée des Sciences naturelles est la partie visible de l'IRSNB. Il offre 16 000 m² de galeries permanentes, salles d'expositions temporaires, ateliers éducatifs et autres espaces publics, et accueille chaque année près de 340 000 visiteurs, dont environ 25% de groupes scolaires. Il est connu mondialement pour sa Galerie des Dinosauriens, la plus grande d'Europe.

Il joue un rôle leader en matière de promotion et de diffusion de la culture scientifique, dans ses murs mais aussi en dehors, notamment par le biais d'expositions et d'animations itinérantes. Il poursuit ses efforts dans le sens d'une rénovation ambitieuse, progressive, pour un musée plus convivial, correspondant toujours mieux aux attentes de la société, et résolument tourné vers la promotion d'une approche respectueuse de la nature.

Organisation



L'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique est l'un des dix établissements scientifiques fédéraux qui dépendent de la Politique scientifique fédérale (Belspo).

L'IRSNB est un service de l'État à gestion séparée.

Il est géré par trois instances indépendantes :

- Le Conseil scientifique donne son avis sur les questions d'ordre scientifique liées à l'accomplissement des tâches de l'établissement.
- La Commission de Gestion, qui regroupe l'IRSNB et le Musée royal d'Afrique centrale, a en charge la gestion financière et matérielle de l'IRSNB.
- Le Directeur Général est chargé de la gestion journalière de l'Institut. Il est assisté du Conseil de Direction.

Par ailleurs, le Jury de recrutement et de promotion procède au recrutement et au suivi de la carrière du personnel scientifique statutaire.

Le Directeur général de l'Institut est membre de plein droit du Comité de Direction de la Politique scientifique fédérale.

Crédits

Couverture : capture d'écran extraite du documentaire « Er was eens » de Diplodokus.
Pages 2, 4-10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 23-30 (droite), 31-34, 36-40, 42, 44-46, 48 : © IRSNB
Page 6 (06.03) : © Centre de Presse CIFOR -ICRA
Page 6 (16.05) : © Ben Ullings
Page 7 (14.06) : © W. Dirckx
Page 9 (07.11) : © Cluster Tweed
Page 14 : © A. Mc Dougall
Page 17 : © M. Burger
Page 20 : © D. Gauvain
Page 22 : © A. Gennari
Page 30 (gauche) : © IISD ENB – P. Chasek
Page 47 : © S. Jamison

Rédaction

Michael Creek, Ken De Smedt,
Kareen Goldfeder, Michel Van Camp

Traduction

Iso-translation

Relecture

Noémie Delzenne, Jacqueline Verheyen,
Sophie Verheyden

Mise en page

Les Graphiquants

Coordination

Kareen Goldfeder

Sites web et publications

Tous les sites web et publications mentionnés dans ce rapport
sont accessibles via les liens inclus dans la version PDF
du document, disponible sur notre site web :
www.sciencesnaturelles.be/fr/about-us/mission/annual-report



