

# 2019

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE

# RAPPORT ANNUEL



# TABLE DES MATIÈRES

|                      |   |
|----------------------|---|
| AVANT-PROPOS         | 1   |
| COUP D'OEIL SUR 2019 | 2   |
| <b>RECHERCHE</b>     | <b>6</b>  |
| 8                    | À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE                                     |
| 10                   | LA VIE TELLE QUE NOS ANCÊTRES L'ONT VÉCUE                         |
| 12                   | L'EMPREINTE QUE NOUS LAISSONS DERRIÈRE NOUS                       |
| 14                   | HISTOIRES DE POILS : LES MAMMIFÈRES ET LEURS ORIGINES             |
| 18                   | SURPRISES TAXONOMIQUES  |
| 20                   | DES CODES-BARRES ADN POUR TIRER LA SONNETTE D'ALARME              |
| 22                   | COMBLER LE FOSSÉ ENTRE LA SCIENCE ET LA POLITIQUE                 |
| 25                   | UN OEIL VIGILANT SUR LA MER DU NORD                               |
| <b>COLLECTIONS</b>   | <b>28</b>   |
| 30                   | UNE NOUVELLE DEMEURE HISTORIQUE POUR NOS ÉCHANTILLONS GÉOLOGIQUES |
| 32                   | UNE COLLECTION QUI S'ENRICHIT SANS CESSER                         |
| 34                   | MODÉLISER NOS SPÉCIMENS COUPE APRÈS COUPE                         |
| <b>PUBLIC</b>        | <b>36</b>   |
| 38                   | REPRENDRE LE POUVOIR GRÂCE AU LIBRE ACCÈS                         |
| 40                   | LE MUSÉUM FAIT SON CINÉMA : L'ANNÉE DE LA VIDÉO                   |
| 42                   | DES SPÉCIMENS ENTRENT, D'AUTRES S'EN VONT                         |
| 44                   | DÉCOUVRIR NOTRE MUSÉUM SOUS DE NOUVEAUX ANGLES                    |
| <b>CHIFFRES</b>      | <b>46</b>   |
| 48                   | FINANCES  |
| 52                   | PERSONNEL   |
| 55                   | ENVIRONNEMENT   |
| 56                   | RECHERCHE   |
| 58                   | BIBLIOTHÈQUE ET COLLECTIONS                                       |
| 60                   | MUSÉUM  |
| 62                   | PRESSE ET INTERNET  |
| L'IRSNB EN BREF      | 64  |
| ORGANISATION         | 65  |

## AVANT-PROPOS

**En pleine épidémie du Coronavirus, il n'est pas facile de revenir sur 2019 en toute objectivité. Jamais auparavant une crise mondiale n'avait autant fait pression sur notre système social. Outre les souffrances humaines considérables qu'elle engendre, cette pandémie aura aussi de graves répercussions économiques. Il est trop tôt pour en évaluer l'impact avec précision, mais il ne fait aucun doute que des années difficiles nous attendent.**

**En ce sens, 2019 peut certainement être décrite comme une année plus calme. Néanmoins, certains changements significatifs ont eu un impact sur notre institut et son environnement.**

Premièrement, la direction de l'organisation a connu du changement, avec le départ à la retraite de Camille Pisani, à la tête de l'institut depuis 14 ans. Après autant d'années, et malgré l'impact profond de cette évolution, ses adieux se sont déroulés dans une atmosphère de gratitude. Sous sa direction, l'institut a traversé une période très positive, marquée par un projet global de rénovation du Muséum couronné de succès, l'amélioration de la qualité de nos recherches scientifiques, la numérisation continue de la gestion de notre collection et la mise en œuvre d'une structure organisationnelle efficace. Sous son élan, l'institut s'est adapté en douceur aux développements scientifiques, techniques et sociaux, nous permettant ainsi d'envisager l'avenir avec confiance.

Sur le plan politique, un gouvernement provisoire a été mis en place pour gérer le pays jusqu'à la formation d'un nouveau gouvernement. La situation était toujours inchangée à la fin 2019, ce qui signifie que notre institut n'a pas pu se lancer dans de nouvelles initiatives pendant une année complète. La situation budgétaire complexe au niveau fédéral représentait un autre problème majeur pour notre organisation. Les coupes réalisées durant la dernière législature et l'accès conditionnel aux réserves nous ont laissé peu de marge de manœuvre sur le plan financier. Si le prochain gouvernement venait à imposer de nouvelles restrictions budgétaires, il pourrait être encore plus difficile pour notre institut de fonctionner correctement.

Beaucoup se souviendront aussi de 2019 comme d'une année axée sur le changement climatique et le déclin de la biodiversité. Les jeunes, en particulier, se sont indignés de l'effet significatif des activités humaines sur notre planète.

Cet impact a d'ailleurs été illustré par plusieurs graves catastrophes naturelles. La surveillance de la biodiversité fait partie des tâches principales de notre institut. Ce cri d'alarme des jeunes souligne l'importance de notre rôle de soutien aux politiques en la matière. Il démontre la pertinence accrue de notre mission visant à garantir que les citoyens soient bien informés à propos de ces défis, ainsi qu'à les encourager à aborder la nature de manière plus réfléchie et respectueuse. Mais 2019 a aussi enchanté notre public. À la fin de l'année, plus de 350.000 personnes avaient passé nos portes. Notre exposition sur les ours a attiré de nombreux visiteurs enthousiastes, mais c'est surtout la présentation du nouveau dinosaure prédateur « *Arkhané* », dans notre *Galerie de l'Évolution*, qui en a convaincu plus d'un de venir faire un tour au Muséum. L'exposition du moment, « *Antarctica* », a aussi connu un beau départ.

La construction du nouveau navire de recherche Belgica a enregistré de belles avancées et nous attendons avec impatience son lancement, ainsi que les nombreuses opportunités qu'il offrira en matière de recherche scientifique. Nos statistiques également témoignent d'une bonne année. Nous avons enregistré une hausse de la quantité et de la qualité de nos publications scientifiques, ainsi que des progrès en ce qui concerne nos propres sources de financement.

**Tout cela nous inspire confiance : aussi incertain que soit l'avenir, notre institut est déterminé à relever les défis de manière créative et habile, en exploitant nos points forts.**



**Patricia Supply,**  
Directeur général a.i.

# COUP D'OEIL SUR 2019

08.02

Des biologistes ont décrit six nouveaux geckos. Les nouveaux geckos vivent au Vietnam et au Cambodge. La découverte d'autant de nouvelles espèces de vertébrés est assez exceptionnelle. Elle est parue dans la revue spécialisée *Zootaxa*.



22.02

Le *European Journal of Taxonomy*, revue en libre accès sur la taxonomie descriptive, publiée par un consortium de dix instituts d'histoire naturelle et jardins botaniques européens, dont l'IRSNB, a publié son 500<sup>e</sup> volume.



23.02

Le Muséum se met à l'heure américaine pour la 12<sup>e</sup> *Museum Night Fever* : athlètes, cheerleaders, mascottes, orchestres et bien sûr hot dogs et pop corns ont transporté les visiteurs enthousiastes.



27.03

Après la découpe de l'acier en février, la pose de la quille est une deuxième étape importante dans l'assemblage de notre nouveau navire de recherche océanographique, le *Belgica*.



30.03

*OURS ET NOUNOURS* sont à la fête pour une Journée Familles dans le cadre de notre exposition : animations, visites guidées, stands d'information de différentes associations ont réjouis près de 1.000 petits et grands.



03.04

Succès pour la journée du Forum paneuropéen *Doing It Together Science* : 113 participants venus de 17 pays s'engagent en faveur des bonnes pratiques initiées par le projet *DITOs* et discutent de la politique et du financement des sciences citoyennes



21.04

82 participants venus de 7 pays se retrouvent à Bruxelles pour l'international « *Phasma Meeting* » organisé pour la quatrième fois dans nos murs.



25.04

Sophie Wilmès, Ministre de la Politique scientifique, l'annonce à bord du RV *Belgica* : *Belgica II* est le nom de notre nouveau navire de recherche. La classe de l'Athénée M. Desenay de Liège, a gagné le concours.



06.05

« Un dinosaure en accueille un autre ! » C'est avec humour que Jacky Ickx, son prestigieux parrain, salue l'arrivée d'Arkane, un *Allosaurus* de 155 millions d'années, en première mondiale, dans notre *Galerie de l'Évolution*.



10.05

Parution de l'Atlas de répartition des libellules de la Région de Bruxelles-Capitale, avec des données recueillies par des citoyens naturalistes. Les libellules sont de très bons indicateurs de la qualité des milieux humides.



24.05

*Sound of Science* est un festival scientifique en plein air, l'endroit idéal pour les nerds, geeks et moins geeks) en famille ou entre amis. Au programme, musique et beaucoup de science : le Muséum ne pouvait pas ne pas y être !



25.05

Pour lancer la Semaine des Insectes, c'est la fête des petites bêtes au Muséum : nombreuses activités pour tous les âges, pour (re)-découvrir ces animaux souvent méconnus qui représentent 80% des espèces animales et sont si utiles à l'être humain.



25.05

*Bioblitz* : 48 volontaires, encadrés par 3 scientifiques collectent et inventorient les insectes et araignées du Parc Léopold pour analyser l'impact des aménagements en faveur de la biodiversité qui y ont été réalisés ces dernières années.



14.06

À l'occasion des *Journées européennes de l'Archéologie*, quatre de nos collaborateurs ont organisé des visites guidées en coulisse et présenté nos recherches archéozoologiques, archéobotaniques et anthropologiques.



02.07

La Belgique accueille pour la première fois le Congrès annuel de la *European Association of Vertebrate Paleontologists*. Ce congrès de 5 jours a permis la présentation de 125 communications pour un total remarquable de 160 participants



17.07

Le *Belgica II* avance bien... Les tunnels pour les propulseurs sont installés. Encore quelques travaux avant qu'ils n'accueillent les propulseurs en décembre.



01.08

Parution du livre « Abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Insecta : Hymenoptera : Apoidea) Famille Halictidae » dans la collection « Faune de Belgique »



01.09

Parution très attendue du volume 19 de la collection Abc Taxa « Field guide to the brittle and basket stars of South Africa ». La dernière étude datait de 1976. Cet ouvrage a été distribué gratuitement aux acteurs de terrains concernés.



01.09

114.574 visiteurs et le Silver Awards lors de la 22<sup>ème</sup> conférence « Communicating the Arts » à Copenhague, notre exposition interactive « Ours & Nounours » a fait l'unanimité du public et des professionnels.



10.09

Pendant 3 jours, lors du Congrès international PalEurAfrica, 70 paléontologues et géologues spécialisés ont suivi 51 communications, visité nos collections et fait une journée de terrain sur les sites historiques belges d'où elles sont issues.



04.10

La médaille Van den Broeck est décernée par *Geologica Belgica* à quatre géologues qui travaillent ou ont travaillé chez nous pour leur contribution à la cartographie du riche sous-sol de la Wallonie.



07.10

*Antarctica*, exposition immersive au cœur d'un continent exclusivement accessible aux scientifiques ouvre ses portes. Son originalité ? De superbes films sur grands écrans et à 360° du réalisateur oscarisé Luc Jacquet.



15.10

Michaël Fettweis reçoit le *prix JJ Mehta* pour ses contributions exceptionnelles à l'étude de la dynamique des sédiments cohésifs dans l'environnement marin et estuaire.



24.10

Le projet INVAXEN « *Invasive biology of Xenopus laevis in Europe: ecology, impact and predictive models; 2013-2016* » financé par Belspo remporte le prix BiodivERsA pour son excellence et son impact.



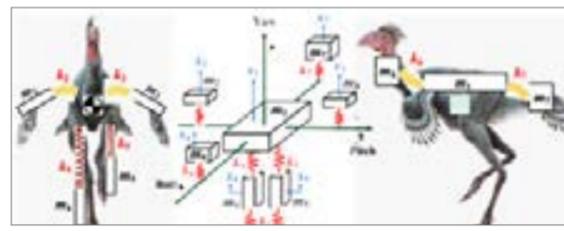
07.11

700 visiteurs prennent part aux différentes activités de la Nocturne des Musées Bruxellois. Et 40 d'entre eux participent même à la première de la pièce de théâtre itinérante « *Bernissartentis* ».



22.11

Les dinosaures à plumes inspirent les ingénieurs en aéronautique de l'université de Tsinghua à Beijing. Ils travaillent avec notre expert-maison, Pascal Godefroit, pour fabriquer des robots volants autonomes.



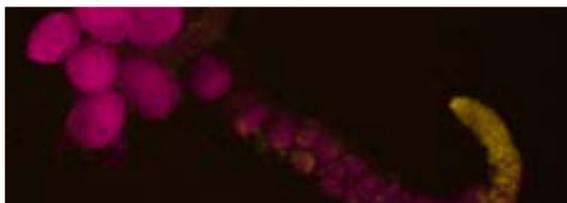
01.12

Riche programme pour la Journée de l'Antarctique : expériences, animations, projection du film *Deep Ocean* narré par Sir Attenborough, rencontres avec les scientifiques, et même une session Skype en direct de la Station Princesse Elisabeth.



04.12

Quand la nature se fait œuvre d'art : la photo prise par nos scientifiques, Isa Schön et Koen Martens, sur la présence de bactéries dans l'ovaire d'un ostracode parthénogénétique remporte le concours de photo du *Marine Biological Laboratory at Woods Hole* (Université de Chicago, USA)



13.12

« Une équipe vraiment passionnée » tels sont les termes employés par David Clarinval, nouveau Ministre en charge de la Politique scientifique, très enthousiaste, après avoir visité l'IRSNB et rencontré nos collaborateurs.



24.12

Une collaboratrice de l'IRSNB rejoint l'équipe scientifique péruvienne à bord du briseur de glace BAP Carrasco pour rejoindre l'Antarctique et prendre part à la 27<sup>e</sup> croisière de recherche pour étudier l'écologie et l'évolution des organismes marins.





# 1 RECHERCHE

## 8 **À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE**

Séquençage : la nouvelle génération  
Un appel de la NASA  
Rassembler 40 ans de données satellitaires

## 10 **LA VIE TELLE QUE NOS ANCÊTRES L'ONT VÉCUE**

L'empreinte écologique des premiers hommes modernes d'Europe  
Le port caché sous un parking bruxellois  
Des oiseaux au menu dans la grotte du Trou de Chaleux

## 12 **L'EMPREINTE QUE NOUS LAISSONS DERRIÈRE NOUS**

Une source gazeuse pour mieux comprendre le stockage du carbone  
L'urbanisation à la base d'un déclin considérable de la biodiversité  
La fermeture des décharges espagnoles, un désastre pour les cigognes ?

## 14 **HISTOIRES DE POILS : LES MAMMIFÈRES ET LEURS ORIGINES**

Un louveteau conservé dans le sous-sol gelé pendant 14.000 ans  
Les ours européens ont survécu à la période glaciaire  
Traversée précoce de l'Atlantique par un ancêtre à quatre pattes de la baleine  
Retracer les origines du loup gris moderne  
Mystère autour d'un ongulé indien

## 18 **SURPRISES TAXONOMIQUES**

Le « petit » lac aux habitants très diversifiés  
Le sous-sol révèle ses secrets sur l'histoire géographique du Bénin  
Vers de terre : démêler une situation chaotique

## 20 **DES CODES-BARRES ADN POUR TIRER LA SONNETTE D'ALARME**

Des outils pour une réaction rapide aux espèces invasives  
Des limaces et escargots qui menacent les animaux domestiques

## 22 **COMBLER LE FOSSÉ ENTRE LA SCIENCE ET LA POLITIQUE**

La Belgique en première ligne de la politique relative à la biodiversité  
50 ans de lutte contre la pollution en mer du Nord  
Approfondir le potentiel de la Belgique en matière d'énergie géothermique

## 25 **UN OEIL VIGILANT SUR LA MER DU NORD**

A l'écoute des sons de la mer  
10 ans de parcs éoliens : quel impact ?  
Aider notre littoral à faire face au changement climatique  
Un cimetière de munitions de la Première Guerre mondiale sous étroite surveillance

## À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE

*Les scientifiques de notre institut ne font pas uniquement de la recherche : ils développent constamment de nouveaux outils basés sur les dernières technologies pour équiper nos laboratoires. Ces outils s'avèrent utiles non seulement pour nos propres activités, mais aussi pour la coopération avec nos partenaires. Nous contribuons ainsi au développement de l'infrastructure de recherche européenne.*

### Séquençage : la nouvelle génération

Le décryptage du code génétique peut être une activité onéreuse. Les chercheurs de notre Laboratoire de Systématique Moléculaire qui suivent de près l'évolution des technologies de séquençage, ont développé une méthode efficace pour maintenir les coûts au plus bas : une technique qui nous livre désormais des résultats fascinants.

Il n'est pas toujours nécessaire de séquencer tout le génome. Le séquençage à représentation réduite constitue une manière accessible d'identifier des parties importantes du génome en séquençant uniquement une série de courts fragments d'ADN non liés, répartis à travers le génome. Cela signifie que nos chercheurs peuvent élargir l'ampleur de leurs projets et maximiser le nombre d'échantillons pouvant être traités de manière relativement bon marché et rapide, tout en maintenant une haute résolution génétique. L'ADN d'une centaine de spécimens peut être traité en un jour ou deux.

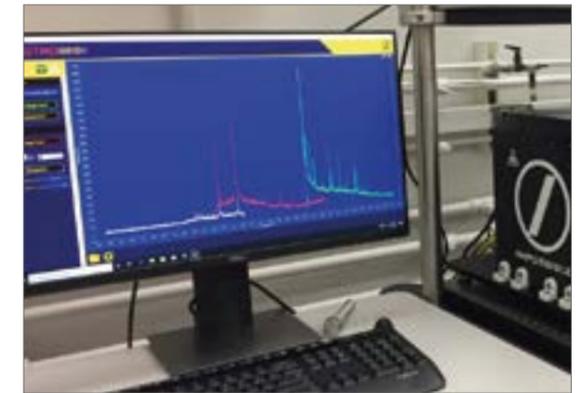
Ce genre de données de séquençage s'avère extrêmement utiles pour acquérir de nouvelles connaissances sur les spécimens de nos collections. Prenons l'exemple d'un nouveau projet sur le tilapia – un poisson d'aquaculture très consommé dans les pays en développement et donc très important sur le plan économique. En séquençant l'ADN du tilapia sauvage et du tilapia d'élevage, nous pouvons en apprendre plus sur l'origine et la structure des populations de tilapias introduites. De telles études ont souvent besoin de quantités massives de données, ce qui est désormais possible grâce à nos outils de séquençage de nouvelle génération.



## Un appel de la NASA

Ce n'est pas tous les jours que notre institution a la chance de fournir de nouvelles technologies à la NASA. En 2019, des géologues de notre institut ont mis au point un scanner de roches ultra-robuste qui permet d'analyser la composition chimique des roches. Cet instrument se trouve désormais au Jet Propulsion Laboratory de la NASA, en Californie où il aide l'agence spatiale américaine à étudier les origines de la vie sur Terre.

Après de précédents partenariats couronnés de succès, la société américaine Impossible Sensing a invité nos géologues à développer le SpectroGRID pour la NASA. Il s'agit en fait d'un scanner laser qui analyse la composition chimique de la surface de petits échantillons de roche. L'un des points forts de cet outil est qu'il contient très peu de composants mobiles, ce qui le rend particulièrement robuste et fiable. La NASA l'utilise désormais pour étudier la chimie d'échantillons de roche provenant de cheminées hydrothermales situées en eau profonde, où les premières formes de vie sur Terre seraient apparues.



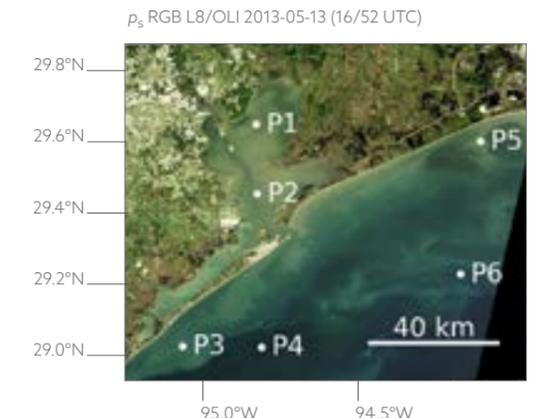
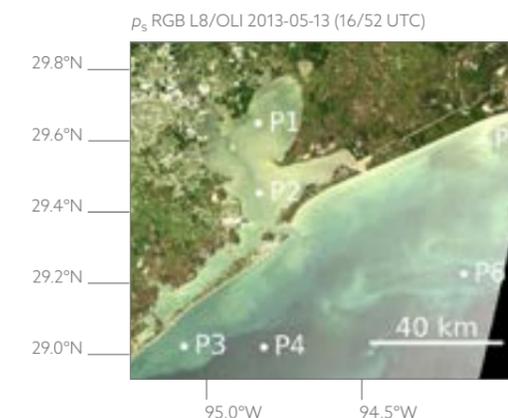
Assorti de délais très serrés, le processus de développement s'est terminé pour notre équipe par une véritable course contre la montre à travers les États-Unis. Mais le succès était au rendez-vous et la NASA a déjà demandé une suite. De retour en Belgique, nos géologues travaillent désormais à un scanner similaire que notre institution pourra utiliser pour ses propres projets.

## Rassembler 40 ans de données satellitaires

Depuis des décennies, des satellites gravitent autour de notre planète et enregistrent toutes sortes de données à propos de l'eau sur Terre, notamment comment elle reflète la lumière et à quel point elle est trouble. Mais au fil des ans, les méthodes de traitement de ces données ont évolué. Comment pouvons-nous garantir que nous les exploitons au maximum ? Des chercheurs de notre équipe de télédétection ont développé un nouvel algorithme et un logiciel qui permettent enfin de produire des séries d'images unifiées pour des paramètres comme la réflectivité et la turbidité de l'eau.

Depuis le lancement de Landsat 5 en 1984, plusieurs satellites ont pris des images des territoires et zones côtières de la Terre à intervalles réguliers. En rassemblant ces données, nous pouvons identifier les changements au cours du temps. Mais comme tous les capteurs des satellites étaient différents et produisaient des images aux formats variés, il était donc difficile de comparer ces données dans le temps.

Grâce à cette nouvelle méthode, nous pouvons produire des séries de données et d'images standardisées et facilement interprétables (et aussi très belles), qui nous aide à cartographier l'état de l'écosystème. Dans la zone côtière belge, on peut par exemple observer l'impact de l'extension des ports de Zeebrugge et d'Ostende sur la sédimentation des deux côtés des parois des ports.



## LA VIE TELLE QUE NOS ANCÊTRES L'ONT VÉCUE

**Des indices enfouis sous nos pieds nous en disent plus sur la vie menée par les êtres humains il y a des centaines, des milliers, voire même des dizaines de milliers d'années. L'examen des restes de leurs repas et de leurs outils lève le voile sur leur mode de vie et le rôle qu'ils jouaient dans les écosystèmes de l'époque.**

### L'empreinte écologique des premiers hommes modernes d'Europe

Nos chercheurs ont participé à une nouvelle étude qui démontre que les premiers hommes modernes d'Europe chassaient les mammouths plus intensivement que les Néandertaliens. Dans la grotte de Goyet, à l'est de Namur, des ossements des derniers Néandertaliens et des tout premiers hommes modernes d'Europe ont été retrouvés. L'équipe de recherche a analysé et comparé ces restes, ainsi que d'autres provenant de Spy et de Lommersum en Belgique et de Lommersum en Allemagne. En comparant les isotopes d'azote, de carbone et de soufre contenus dans le collagène des os, les chercheurs ont pu déterminer ce que nos ancêtres mangeaient et comment ils se déplaçaient.

Il y a 100.000 ans, au moins deux espèces humaines vivaient sur notre planète : les Néandertaliens et nous, les hommes modernes. L'étude, publiée dans *Scientific Reports*, montre qu'il y a 40.000 à 30.000 ans, le régime alimentaire des deux populations était très similaire : le mammouth était une source majeure de protéines.

### Le port caché sous un parking bruxellois

C'est devenu un phénomène familier pour les habitants de Bruxelles : lorsque des travaux de construction débutent, ils sont rapidement suivis de fouilles archéologiques. Mais quand le célèbre Parking 58 situé dans le quartier Sainte-Catherine au cœur de Bruxelles a été démoli, il est vite apparu qu'il ne s'agissait pas d'un chantier ordinaire. Pour la première fois depuis des siècles, nous avons pu observer les vestiges d'un port bruxellois du XV<sup>e</sup> siècle, y compris des quais de l'ancienne Senne et des restes organiques parfaitement conservés.



Mais les résultats indiquent aussi clairement que les habitudes de chasse des premiers hommes modernes ont eu un impact majeur sur les populations de mammouth. Nous constatons aussi que les Néandertaliens de Spy trouvaient la plupart de leurs proies dans les environs, alors que ceux de Goyet et les hommes modernes sortaient de leur écosystème local. L'étude révèle enfin que les Néandertaliens de Goyet pratiquaient couramment le cannibalisme et que leurs victimes ne provenaient pas de la région.

Nos chercheurs ont travaillé avec l'équipe d'Urban. Brussels pour étudier le site, dont plusieurs nasses en osier réalisées à partir de branches de saule. Celles-ci gisaient au fond de la Senne, où des conditions de conservation optimales leur ont permis de traverser cinq siècles. Des restes alimentaires, tels que des graines et des os, nous ont permis d'en apprendre plus sur le régime alimentaire à Bruxelles au Moyen Âge qui incluait notamment des cuisses de grenouille. Des copeaux de bois dans les sédiments nous indiquent que des troncs étaient apportés sur place pour être transformés en poutres et planches pour les quais. L'étude des nombreuses découvertes réalisées sur le site du Parking 58 prendra un certain temps. Dans les années à venir, les recherches nous aideront à nous faire une image plus claire de la vie de la population bruxelloise au Moyen Âge. En attendant, les fouilles se poursuivront jusqu'à une profondeur de 15 mètres, avant la construction du nouveau centre administratif de la Ville de Bruxelles.

## Des oiseaux au menu dans la grotte du Trou de Chaleux

En 1865, le géologue belge Edouard Dupont a découvert dans la grotte du Trou de Chaleux, près de sa ville natale de Dinant, de nombreux restes de squelettes de mammifères, d'oiseaux et de poissons, ainsi qu'un grand nombre d'artefacts préhistoriques. Trois ans plus tard, il est devenu directeur de notre institution, où la plupart de ses découvertes ont été étudiées au fil des ans – à l'exception des restes d'oiseaux. Cent cinquante ans plus tard, ceux-ci ont désormais été analysés et les résultats mettent en lumière la vie des chasseurs-cueilleurs à la fin de la dernière période glaciaire.

Vieux de 14.000 ans, les ossements sont bien préservés et révèlent que les oiseaux étaient une importante source de nourriture pour les hommes de l'époque. En plus de traces de morsure, on trouve aussi des marques de découpe et des incisions sur les os des oiseaux. Les plumes d'oie étaient probablement extraites à l'aide d'outils en pierre, et les longs os des ailes étaient utilisés pour fabriquer des objets parfois décorés. Les os de cygne et des oiseaux plongeurs semblent avoir été utilisés pour produire des aiguilles.

Un morceau d'ivoire provenant du même site a aussi été découvert sculpté en forme d'oiseau : une autre indication que les oiseaux jouaient un rôle important dans la vie des hommes de l'époque.



## L'EMPREINTE QUE NOUS LAISSONS DERRIÈRE NOUS

*L'activité humaine est à l'origine de bon nombre des principaux défis auxquels la Terre est actuellement confrontée. L'étude de l'environnement naturel qui nous entoure nous permet de mieux comprendre comment aborder ces menaces. Ces découvertes orientent nos décisions dans toute une série de domaines, de l'élimination des déchets à l'aménagement urbain en passant par le changement climatique.*

### Une source gazeuse pour mieux comprendre le stockage du carbone

Alors que nous luttons contre le réchauffement climatique, le captage et le stockage du carbone offrent un grand potentiel pour nous aider à réduire les émissions. Une recherche menée par nos géologues sur les sources d'eau gazeuse à Spa nous indique comment cette technologie pourrait éventuellement être utilisée pour stocker le carbone dans les profondeurs du sous-sol.

Nous ne savons pas vraiment pourquoi l'eau qui jaillit à Spa est si riche en carbone. Cela pourrait être dû à l'activité volcanique ou au carbonate de calcium dans les roches. En revanche, nous savons que Spa est un formidable laboratoire naturel qui nous permet d'étudier la circulation du carbone entre l'atmosphère, l'eau et les roches. Et en mesurant le CO<sub>2</sub> dissout dans l'eau directement à la source, nous évitons de perdre du carbone ou de contaminer les échantillons d'eau.

Nos chercheurs travaillent sur le site de Spa depuis un moment, principalement pour satisfaire leur curiosité scientifique et découvrir ce qu'il s'y passe. Mais, en 2019, ils ont acquis un nouvel équipement et une campagne de terrain a été lancée dans le cadre du projet GeoERA GeoConnect3d. Après avoir affiné la méthode, notre équipe est désormais capable grâce à cet outil de réaliser des mesures rapides et précises de ce phénomène appelé géomanifestation. Nous avons ainsi une meilleure compréhension de la façon dont le carbone pourrait interagir avec le sous-sol rocheux dans le cadre du processus de stockage du carbone.



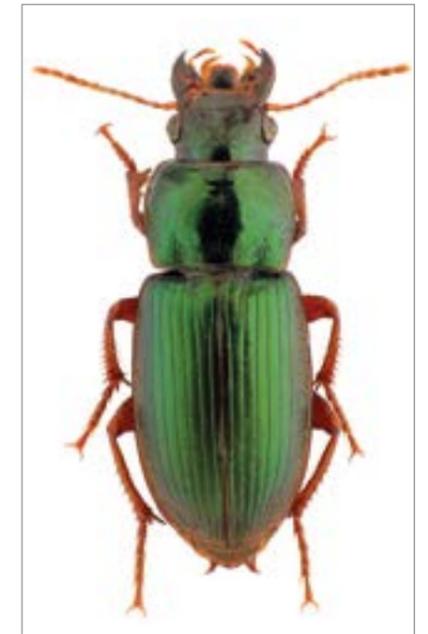
## L'urbanisation à la base d'un déclin considérable de la biodiversité

La croissance des villes a-t-elle réellement un impact si important sur le nombre et l'abondance des espèces qui y vivent ? Jusqu'il y a peu, la recherche brossait un tableau en demi-teinte. Mais une nouvelle étude démontre de façon surprenante que l'urbanisation entraîne une réduction sans précédent de la diversité et du nombre d'espèces.

Pour cette étude, publiée dans *Global Change Biology*, nos chercheurs ont collaboré avec quatre universités pour comparer les populations de toute une série d'espèces animales, des puces d'eau aux papillons, et ce, à différentes échelles spatiales dans des zones construites ou rurales. Les résultats peuvent sembler prévisibles de prime abord : plus une surface est densément construite, moins elle compte d'araignées et d'insectes.

Mais cette étude a le mérite d'examiner également les espaces verts dans les villes. Et elle démontre qu'ici aussi, l'abondance des espèces est particulièrement faible comparé à la campagne. Une autre conclusion majeure est que la diversité des espèces est moindre dans les régions plus urbanisées pour la plupart des groupes d'animaux.

Même si la biodiversité n'est pas totalement inexistante en ville, on y retrouve des espèces similaires à travers un même territoire, alors que la campagne présente une plus grande diversité d'un point à l'autre.



Mais alors, comment contrer cette perte de biodiversité due à l'urbanisation ? Selon les résultats de l'étude, les méthodes les plus efficaces seraient de freiner les nouveaux projets de construction, ainsi que de préserver et protéger les habitats naturels. Les espaces verts dans la ville ont des avantages, mais ils ne peuvent compenser la perte de biodiversité provoquée par l'urbanisation.

## La fermeture des décharges espagnoles, un désastre pour les cigognes ?

L'été, la Réserve Naturelle de Zwin, à Knokke-Heist, accueille une population de 30 couples reproducteurs de cigognes blanches. Chaque année, la plupart s'envolent vers le Sud pour y passer l'hiver. La réserve collabore avec notre institut pour suivre les comportements migratoires des oiseaux en fonction de l'évolution des conditions. Ils se concentrent particulièrement sur l'impact des réglementations européennes relatives à l'élimination des déchets.

La Belgique a toujours joué un rôle actif dans le baguage des oiseaux et notre institution coordonne BeBirds, le Centre belge de baguage. Le baguage des cigognes nous permet de suivre des centaines d'entre elles tout au long de leur vie. Mais pour obtenir des données plus détaillées sur les mouvements de certains individus, des émetteurs GPS fonctionnant à l'énergie solaire ont été fixés sur le dos de trois jeunes cigognes fin juin 2019. Les chercheurs s'inquiètent particulièrement de ce qu'il adviendra des cigognes en hiver.

Depuis les années 1990, plusieurs milliers de cigognes migratrices avaient pris l'habitude de s'arrêter en Espagne et au Portugal où elles pouvaient facilement trouver de la nourriture dans les décharges. Mais depuis que la Commission européenne a assigné l'Espagne en justice pour ne pas avoir fermé ces décharges, les cigognes risquent d'être confrontées à une terrible pénurie de nourriture. Les populations vont-elles décliner rapidement ? Les cigognes trouveront-elles de nouveaux sites d'hivernage ? Le trajet des cigognes peut être consulté sur le [site internet du Zwin](#) et sera suivi par notre équipe de recherche.



## HISTOIRES DE POILS : LES MAMMIFÈRES ET LEURS ORIGINES

**Loups, ours et baleines : les mammifères d'aujourd'hui ont souvent connu une évolution plus complexe que l'on pourrait le croire.** En 2019, nous avons découvert quelques rebondissements dans leurs ascendances et avons mis au jour une nouvelle espèce dont les origines restent une énigme.

### Un louveteau conservé dans le sous-sol gelé pendant 14.000 ans

En raison du réchauffement climatique de la planète, la fonte du permafrost sibérien révèle de plus en plus de vestiges d'une époque révolue. Une équipe de recherche internationale comprenant un paléontologue de notre institut s'est penchée sur un spécimen récemment découvert : un jeune loup datant de la dernière période glaciaire qui nous a aidé à retracer les origines des loups modernes.

L'étude du spécimen de louveteau de Tumat, en Sibérie, s'est concentrée sur son ARN – une molécule qui, comme l'ADN, contient des informations génétiques. Publiée dans *PLOS Biology*, cette recherche se distingue par le fait qu'il s'agit du plus ancien ARN – 14.300 ans – jamais extrait d'un fossile. Jusqu'à présent, le plus ancien n'avait que 700 ans. L'équipe de recherche a été en mesure de démontrer que l'ARN obtenu à partir du foie du louveteau de Tumat contenait de nombreuses séquences correspondant à celles de foies de loups et de chiens récents. Une autre analyse devrait permettre d'établir si le louveteau était sauvage ou domestiqué.



### Les ours européens ont survécu à la période glaciaire

Des fossiles de nos collections ont révélé que les populations d'ours brun d'Europe descendaient des ours qui ont survécu au pic de froid de la dernière période glaciaire, il y a 22.000 ans. La datation de ces ossements prouve qu'il y avait toujours des ours dans les grottes belges et françaises à cette époque. Leur ADN mitochondrial correspond à celui des populations ultérieures d'Europe du Nord, des îles britanniques et d'Europe du Sud.

Cette étude, publiée dans *Ecology and Evolution*, contredit la précédente théorie selon laquelle la population européenne actuelle descendrait de populations qui auraient survécu à la dernière glaciation en se retirant dans les régions plus chaudes de la Méditerranée. L'analyse des ossements a aussi révélé que les ours bruns étaient passés à une alimentation plus riche en plantes avant même le pic glaciaire. Ce changement est probablement dû à l'extinction de l'ours des cavernes herbivore, il y a 30.000 à 25.000 ans, libérant une nouvelle niche écologique pour l'ours brun.



## Traversée précoce de l'Atlantique par un ancêtre à quatre pattes de la baleine

L'analyse d'un squelette découvert au Pérou nous permet d'en savoir plus sur le parcours de cet ancêtre des baleines, mais aussi sur la façon dont il nageait. Cette nouvelle découverte, décrite dans la revue *Current Biology*, vieille d'environ 43 millions d'années est le chaînon manquant qui nous permet de mieux comprendre comment des mammifères quadrupèdes à sabots ont évolué pour devenir des baleines. Le squelette a été découvert dans le bassin de Pisco par un chercheur de notre institut en collaboration avec des collègues péruviens, français et italiens. Baptisé *Peregocetus pacificus*, il s'agit du plus vieux cétacé jamais découvert dans le Nouveau Monde.

Le squelette nous apprend que cet animal pouvait porter son propre poids et se déplacer sur la terre ferme sur ses quatre pattes, mais aussi qu'il était un excellent nageur – qui se propulsait probablement à l'aide de sa queue et de ses pattes palmées, comme une loutre. Ses ancêtres ont traversé l'océan Atlantique entre l'Afrique de l'Ouest et l'Amérique du Sud. La distance séparant ces deux continents était alors deux fois plus courte qu'aujourd'hui.

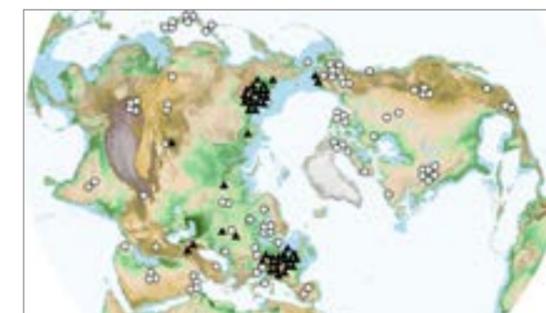


## Retracer les origines du loup gris moderne

Le louveteau de Tumat n'est pas le seul loup que nous avons étudié en 2019. Notre collection comprend en effet un grand nombre de spécimens de loups gris et nous disposons à l'institut de la technologie nécessaire pour analyser l'ADN ancien. Une expertise qui nous a permis de participer à un important projet de recherche collaboratif visant à retracer les origines du loup gris, *Canis lupus*.

Les études à grande échelle portant sur l'ADN ancien constituent un défi car les échantillons sont souvent endommagés et contaminés. Grâce à un équipement spécialisé, l'équipe internationale a été en mesure de séquencer l'ADN provenant de 56 spécimens anciens, dont 11 de notre collection et de le comparer à 90 échantillons frais issus de loups modernes.

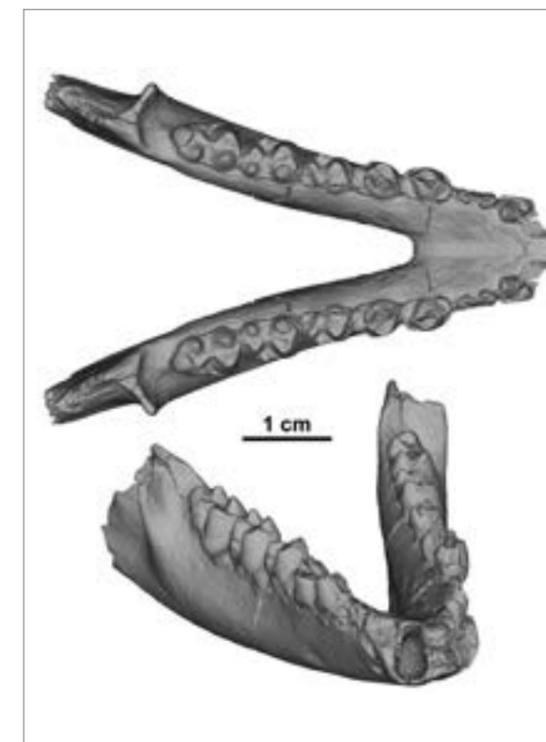
À l'aide d'un cadre de modélisation, l'étude a démontré que les populations de loup actuelles trouvaient leurs origines en Béringie, il y a 14.000 ans, et que ce processus évolutif avait sans doute été encouragé par des changements écologiques durant la période du Pléistocène supérieur. Nous constatons clairement que les longues migrations ont toujours joué un rôle important dans l'histoire des populations de loups gris.



## Mystère autour d'un ongulé indien

Une équipe de paléontologues belges, américains et indiens ont exhumé trois morceaux de mâchoire dans la mine de Tadkeshwar, dans la province du Gujarat, à l'ouest de l'Inde. Mais en les comparant à d'autres ossements de mammifères connus de l'Éocène inférieur issus de l'Inde, d'Afrique et d'Europe, ils ont constaté des différences frappantes. Selon l'étude, publiée dans *Papers in Palaeontology*, les mâchoires de Tadkeshwar appartiennent à une nouvelle espèce et même à un nouveau genre et une nouvelle famille. Les chercheurs l'ont baptisé *Pahelia mysteriosa* : « paheli » signifie « énigme » en hindi, en référence à son origine incertaine.

Trois scénarios sont possibles. Soit cet animal provient d'ancêtres africains qui ont migré vers l'Inde lorsque ce sous-continent adhérait encore à l'Afrique australe il y a 88 millions d'années. Soit il provient de mammifères qui ont évolué en Inde lorsque celle-ci était encore une île à la dérive dans l'Océan Indien. Enfin, l'animal a pu arriver en Inde après que cette île soit entrée en collision avec l'Asie et est ainsi devenue accessible depuis l'Europe. Dans ce cas, l'animal aurait des ancêtres européens ou, inversement, les ongulés européens pourraient avoir comme ancêtre cet herbivore indien.



## SURPRISES TAXONOMIQUES

*Pour comprendre la nature qui nous entoure, il est crucial de classer le monde vivant en groupes d'espèces apparentées et de dresser des catalogues de ces organismes. La science en a déjà décrit beaucoup, mais des millions d'espèces sont encore inconnues. Quelques découvertes inattendues nous attendent encore, comme l'ont constaté nos chercheurs.*

### Le « petit » lac aux habitants très diversifiés

Tanganyika, Malawi, Victoria : les lacs d'Afrique de l'Est sont un véritable "hotspot" de la biodiversité des cichlidés. Avec près de 2.000 espèces – presque toutes uniques à un lac spécifique –, ils sont une véritable source de fascination pour les biologistes de l'évolution.

D'une longueur de 77 km seulement, le lac Edward est le plus petit d'entre eux. Jusqu'à récemment, il était resté largement inexploré, avec une trentaine d'espèces de cichlidés recensées. Mais une nouvelle recherche, menée dans le cadre du projet BRAIN-be HIPE financé par Belspo, et publiée dans les revues *Fish Biology* et *Great Lakes Research*, a décrit la présence de deux à trois fois plus d'espèces, dont sept nouvellement décrites.

Les cichlidés sont connus pour évoluer rapidement en de nombreuses espèces étroitement apparentées mais diversifiées morphologiquement, à travers un processus appelé radiation adaptative. Les espèces identifiées dans le lac Edward ne font pas exception à la règle : elles ont toutes une morphologie particulière qui traduit un comportement très spécialisé. Certaines ont des dents leur permettant d'extraire les escargots de leur coquille. D'autres ont des lèvres épaisses qui leur permettent d'aspirer leurs proies hors de leur cachette – même les jeunes dissimulés dans la bouche de leur mère. La description de ces espèces constitue la première étape de l'exploration des origines de cette grande diversité.



## Le sous-sol révèle ses secrets sur l'histoire géographique du Bénin

Les habitants des eaux sous-terraines profondes détiennent des secrets sur la forme géographique prise par l'Afrique il y a des millions d'années. Notre institut a étroitement collaboré avec l'Université d'Abomey-Calavi, au Bénin, pour étudier la biodiversité des eaux sous-terraines du pays et ils ont tiré des conclusions surprenantes quant à la localisation de la mer.

Lors d'un échantillonnage exhaustif du vaste bassin de l'Ouémé, les chercheurs ont été étonnés de découvrir des spécimens d'un oligochète (« ver de terre ») aquatique et d'un crustacé, attribuables à de nouvelles espèces, toutes issues d'ancêtres marins. Cette découverte indique clairement que, dans le passé, la mer s'étendait jusqu'à des centaines de kilomètres au nord du littoral actuel.

Les géologues savaient déjà qu'il y a 66 millions d'années, la mer formait un couloir étroit à travers l'Afrique, allant de ce qui est aujourd'hui la Méditerranée jusqu'au golfe de Guinée au Sud.



Mais la présence de ces espèces suggère que les géologues doivent revoir de manière drastique l'extension de la limite occidentale de ce corridor marin.

## Vers de terre : démêler une situation chaotique

Spécialistes de l'écosystème du sol. Recycleurs de nutriments. Sentinelles écotoxicologiques. Autant de titres qui s'appliquent à l'humble ver de terre. Les taxonomistes estiment qu'il y en aurait au moins 20.000 espèces sur Terre, mais seules 6.000 ont été décrites. Pour aider à mettre au jour cette riche biodiversité cachée, notre institut a été invité par des chercheurs de l'Université Chulalongkorn à Bangkok en Thaïlande, à identifier des vers de terres semi-aquatiques du genre *Glyphidrilus* à l'aide d'études morphologiques et de barcoding ADN. Les résultats ont été publiés dans *Molecular Phylogenetics and Evolution*.

Avant cette étude, le genre *Glyphidrilus* était un chaos taxonomique, avec 48 espèces nommées mais piètrement définies. Désormais, après quatre années d'intense recherche conjointe, 26 espèces ont été retenues comme valides, dont neuf encore inconnues de la science. Les résultats indiquent aussi que le barcoding ADN à lui seul peut entraîner une surestimation de la diversité des espèces. La morphologie classique est un complément nécessaire pour confirmer la présence de nouvelles espèces.



## DES CODES-BARRES ADN POUR TIRER LA SONNETTE D'ALARME

*Pour protéger la biodiversité, nous devons être en mesure d'identifier les êtres vivants autour de nous – en particulier lorsque certaines espèces constituent une menace pour l'écosystème. Les espèces envahissantes peuvent être introduites accidentellement ou volontairement. Dans les deux cas, le séquençage de l'ADN peut être crucial pour signaler leur présence afin de contrôler leur propagation.*

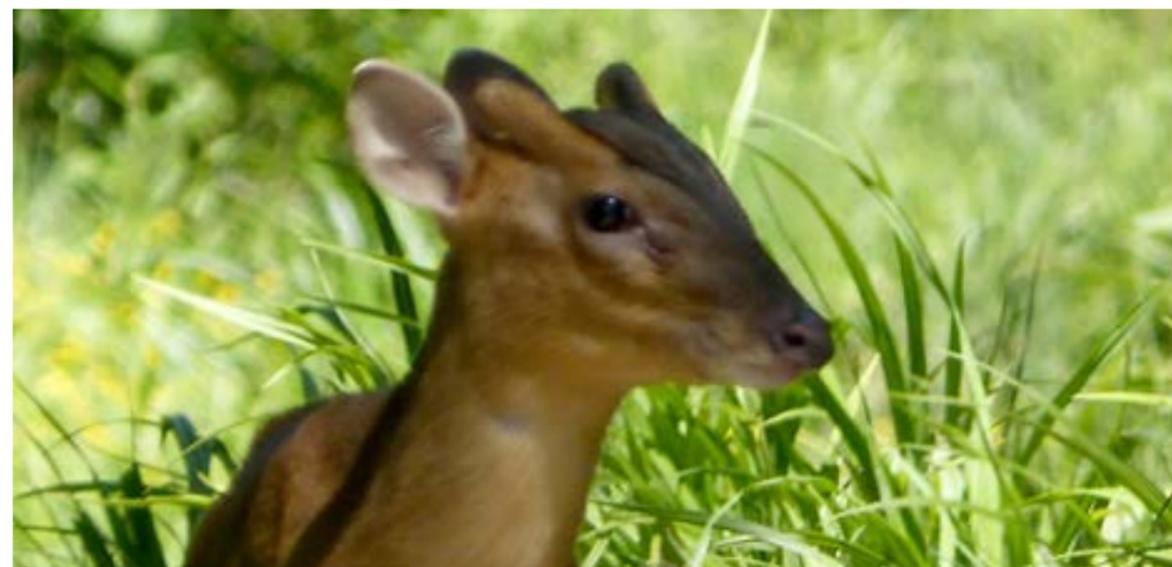
### Des outils pour une réaction rapide aux espèces invasives

Lorsque du matériel biologique arrive aux douanes, son identification doit être rapide et précise. La plupart des espèces exotiques ne constituent pas une source de préoccupation, mais certaines sont considérées comme invasives. Cela signifie qu'elles pourraient se reproduire et se propager rapidement : des populations pourraient ainsi s'installer en Europe et même supplanter les espèces de nos écosystèmes actuels. Les espèces invasives affectent non seulement les exploitations agricoles, mais aussi la santé humaine et les activités socioéconomiques via des maladies ou des parasites par exemple. Une réglementation européenne impose des mesures pour lutter contre les espèces invasives et notre dispositif de barcoding ADN, BopCo, entend aider les autorités belges à les identifier.

En 2019, BopCo a publié une [série de fiches](#) adaptées pour informer les autorités à propos de toutes les espèces végétales et animales reprises sur la liste des espèces considérées comme préoccupantes pour l'UE. Claires, concises et illustrées, ces fiches présentent la classification et la distribution de l'espèce.

Elles indiquent également comment l'identifier à l'aide de données génétiques. La compilation de ces fiches a été un défi : nous manquions de données concernant certaines espèces de la liste, or des données sur l'aire de répartition naturelle, l'aire de répartition envahissante ainsi que sur les espèces étroitement apparentées sont nécessaires pour suivre la variation génétique.

Les fiches s'avèrent déjà très utiles. En 2019, l'Agence flamande pour la nature et les forêts a demandé à BopCo de l'aider à identifier des déjections trouvées dans la province d'Anvers. Grâce aux fiches, les marqueurs génétiques les plus pertinents et les meilleures procédures de laboratoire ont été rapidement sélectionnés, ce qui a permis de confirmer que les excréments provenaient d'une espèce invasive : le muntjac de Reeves, un cervidé originaire d'Asie qui peut avoir un impact dévastateur sur nos écosystèmes forestiers.



## Des limaces et escargots qui menacent les animaux domestiques

Généralement, les limaces et escargots sont davantage considérés comme une menace pour les jardiniers que pour les chats. Mais récemment des parasites provenant de gastéropodes ont commencé à se propager parmi les populations d'animaux domestiques et sauvages à travers l'Europe. Et ces vers ronds parasites constituent une menace sérieuse : ils peuvent entraîner des maladies et même la mort. Pour comprendre comment ces parasites se propagent, nous devons pouvoir identifier leurs hôtes. L'Université Aristote de Thessalonique travaille avec notre dispositif de barcoding ADN, BopCo, pour identifier ces nématodes parasites parmi les populations de gastéropodes en Grèce. Les résultats ont été présentés lors du 25<sup>e</sup> Congrès de Zoologie à Anvers.

Sur les 122 spécimens collectés en Grèce, 14 contenaient des parasites et devaient être identifiés. L'identification morphologique classique, basée sur des mesures et la forme du corps, n'est pas toujours efficace pour les espèces de limaces et d'escargots qui peuvent être très semblables.

De plus, pour contrôler la présence de parasites, le spécimen doit être disséqué. BopCo a donc aussi recours au barcoding ADN : cette technique consiste à faire correspondre des séquences génétiques prélevées dans le pied du gastéropode avec des séquences de référence stockées dans des bases de données. Il a ainsi été possible de confirmer que les échantillons collectés dans le cadre de l'étude grecque provenaient de cinq espèces communes répandues, ainsi que d'une probable espèce nouvellement introduite. Toutes ces espèces sont réputées pour être des colonisateurs efficaces de nouveaux territoires et elles ont été introduites dans plusieurs régions d'Europe.

Parmi les parasites qu'elles transportaient, certaines espèces étaient nouvelles en Grèce et d'autres, en Europe. Plus nous en saurons sur la propagation de leur population, mieux les autorités seront en mesure de contrôler cette expansion.

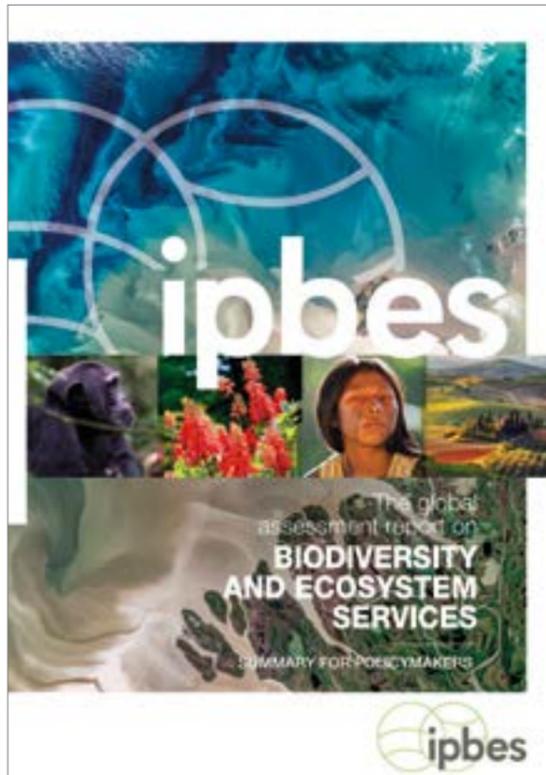


## COMBLER LE FOSSÉ ENTRE SCIENCE ET POLITIQUE

*L'une des caractéristiques qui rend notre institut unique au monde est le rôle clé qu'il joue dans le soutien aux politiques. A l'échelon régional, national, européen et mondial, nos scientifiques veillent à ce que les décisions politiques soient basées sur les meilleures données disponibles. L'impact de notre travail est vaste : de la protection de la biodiversité à la prévention de la pollution marine, en passant par l'exploitation optimale des énergies renouvelables.*

### La Belgique en première ligne de la politique relative à la biodiversité

Lors de la négociation des traités internationaux sur la biodiversité, chaque pays envoie ses représentants. Les négociateurs de la plupart des pays sont des experts juridiques provenant des ministères. Les experts belges sont activement impliqués dans l'équipe de négociation. Réputés pour notre excellence scientifique, notre voix sort du lot. Résultat : notre petit pays assume souvent un rôle clé dans l'élaboration des accords politiques internationaux, comme la Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique ou la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer.



Ce travail est rendu possible par BIOPOLS, une plateforme de connaissances de notre institut qui réunit une série d'entités, toutes actives dans le renforcement des interactions entre science et politique pour différents aspects de la biodiversité. Le fait que nous jouions un rôle clé dans plusieurs traités et initiatives internationales sur la biodiversité crée une opportunité unique d'accroître les synergies et de créer des liens.

Citons par exemple le travail réalisé cette année par la Plateforme belge biodiversité, coordonnée par notre institut. Cette plateforme agit en tant que point focal national belge pour la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES en anglais). L'IPBES est à la biodiversité ce que le GIEC est au changement climatique. À la tête de la délégation, notre équipe coordonne la position belge et garantit qu'elle soit représentée au niveau international. Grâce à BIOPOLS, nous avons aussi pu créer des liens étroits avec le travail mené au titre de la Convention sur la Diversité Biologique.

Des années de travail acharné ont débouché en 2019 sur la publication du rapport d'évaluation mondiale, qui braque les projecteurs sur la biodiversité au niveau international, avec un impact politique significatif. Le message du rapport est sans équivoque : si nous voulons mettre un terme à la perte de biodiversité, ralentir la détérioration de la nature et atteindre les objectifs en matière de biodiversité, de climat et de développement durable d'ici 2030, le statu quo n'est pas envisageable. Ce travail crucial révolutionne la façon dont l'UE traite la biodiversité – il sert de base au « Green Deal » européen, la feuille de route qui entend rendre l'économie de l'UE plus durable.

## 50 ans de lutte contre la pollution en mer du Nord

La pollution par les hydrocarbures en mer du Nord a diminué drastiquement au fil des ans, en grande partie grâce à la diminution du nombre de déversements illégaux en mer. Il s'agit là du résultat d'efforts coordonnés dans le cadre de l'Accord de Bonn, un accord régional qui engage les pays situés autour de la mer du Nord à lutter contre la pollution due aux navires et autres activités maritimes. Cinquante ans après sa signature, la Belgique a pris l'initiative d'étendre le champ d'application de l'accord à la prévention de la pollution atmosphérique illicite par les navires. Un nouveau plan d'action stratégique ambitieux pour les six prochaines années a été finalisé et l'Espagne a adhéré à l'accord, entraînant l'élargissement de sa zone d'influence au golfe de Gascogne.

L'expertise et le rôle de pionnier de la Belgique est dû au travail, au sein de notre institut, de l'UGMM (Unité de Gestion du Modèle Mathématique de la mer du Nord), qui coopère avec le gouvernement fédéral pour surveiller la pollution marine. Pour ce faire, notre institut a recours à un avion de la Garde côtière, équipé de capteurs qui détectent la pollution de surface émanant des navires ainsi que, plus récemment, les émissions de soufre. Ce capteur « sniffer » innovant permet non seulement une surveillance plus efficace de la qualité de l'air au-dessus de la mer mais aussi l'identification des contrevenants potentiels qui peuvent alors faire l'objet d'une inspection au port. C'est à la suite du succès de ce processus que l'Accord de Bonn a été étendu pour couvrir également la prévention de la pollution atmosphérique par les navires en mer. Ce travail novateur sert de modèle aux autres pays de la mer du Nord ainsi qu'à toute autre nation souhaitant s'attaquer à la pollution atmosphérique par les navires.



## Approfondir le potentiel de la Belgique en matière d'énergie géothermique

La chaleur de la Terre peut clairement aider la Belgique à atteindre ses objectifs en matière d'énergies renouvelables. Mais cela implique des investissements significatifs et de grands risques. Des scientifiques du Service géologique de Belgique de notre institut ont collaboré avec l'Université d'Anvers pour développer un modèle d'investissement visant à déterminer l'effet des mesures politiques sur les risques et la rentabilité. Cette étude a été publiée dans la revue *Energy Economics*.

L'utilisation directe de la chaleur extraite des profondeurs de la Terre est l'une des applications de l'énergie géothermique. Cette technique fournit une source significative et constante d'énergie durable. Cependant, elle requiert aussi des investissements coûteux au départ et implique un certain niveau de risque, étant donné les incertitudes liées à la géologie et au marché, ce qui tend à décourager les investisseurs. Ce genre d'obstacle explique la difficulté de la Belgique à tirer réellement profit des énergies renouvelables.

Comme la Ministre flamande de l'Énergie, Zuhair Demir l'a récemment déclaré, la Flandre n'atteindra pas ses objectifs en matière d'énergies renouvelables en 2020. Les investissements dans la production d'énergie géothermique ont pris du retard par rapport aux prévisions des plans d'action nationaux en matière d'énergies renouvelables.

Les chercheurs se sont appuyés sur leur expertise en géologie et en économie de l'environnement pour développer un modèle montrant comment des mesures politiques pourraient réduire les risques associés aux investissements et augmenter leur rentabilité. Ils proposent par exemple un prêt gouvernemental qui ne serait remboursé que si le projet s'avère rentable. Ce modèle apporte des recommandations concrètes aux décideurs politiques belges, pouvant contribuer au développement d'un secteur géothermique stable.



## UN OEIL VIGILANT SUR LA MER DU NORD

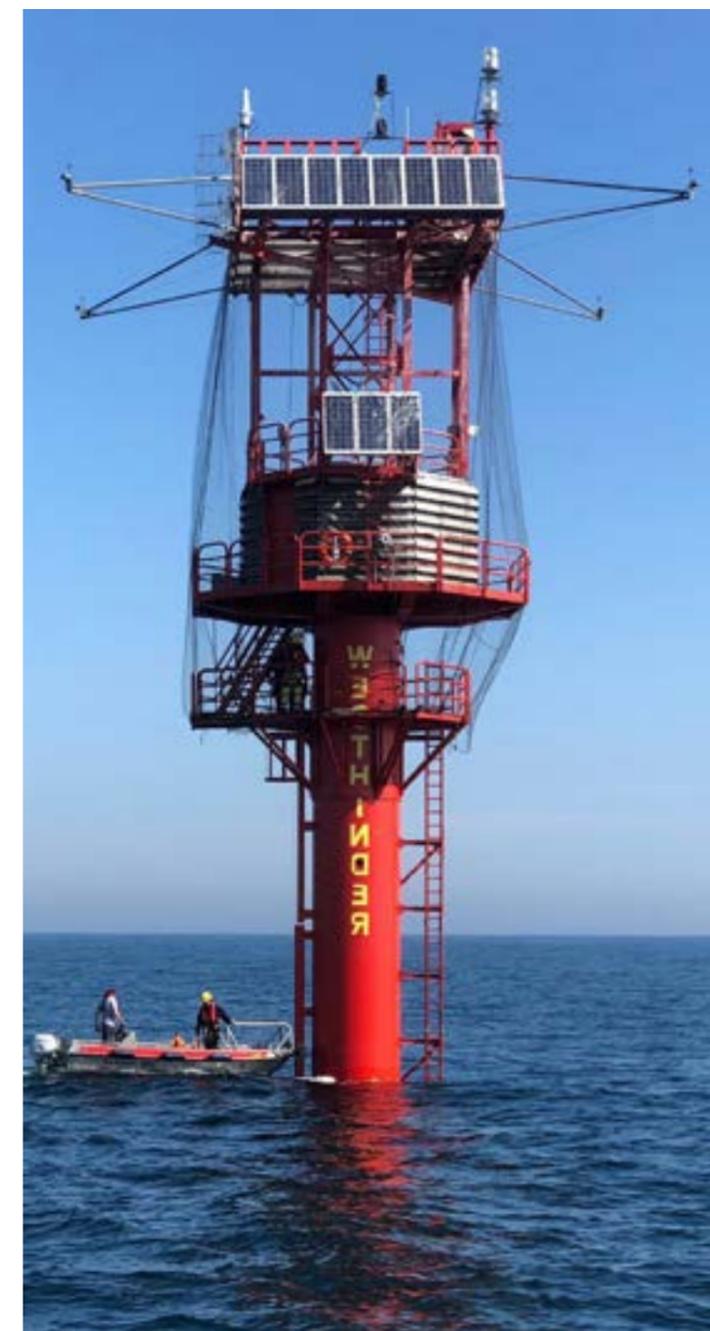
*Notre équipe est peut-être basée sur terre, mais une grande partie de notre travail se fait en mer. En tant qu'institut fédéral, nous sommes en charge de la surveillance et de la modélisation de la mer du Nord, ainsi que de la recherche générale en la matière : un défi que nous sommes parfaitement équipés pour relever, grâce à nos laboratoires de chimie marine, notre avion de la Garde côtière et le navire de recherche Belgica.*

### A l'écoute des sons de la mer

En 2019, nos équipes de surveillance ont commencé à prêter une oreille attentive à la mer du Nord, en plus de la garder à l'œil. Si le bruit sous-marin ne semble pas être une source de préoccupation, les activités humaines comme le trafic maritime et la construction peuvent, quant à elles, constituer une menace pour les écosystèmes marins. La première étape pour en identifier les effets sur la vie marine consiste à prendre des mesures et, grâce au lancement de notre station d'enregistrement acoustique sous-marine, nous disposons désormais d'un approvisionnement régulier de données.

Jusqu'à présent, la surveillance était principalement axée sur les sons impulsionnels. Cette catégorie inclut par exemple les bruits dus au battage de pieux pour la construction d'éoliennes, qui peuvent être nocifs pour la faune marine et ont déjà entraîné la relocalisation de marsouins communs (*Phocoena phocoena*). Le niveau des sons impulsionnels est réglementé par la législation belge. Les sons ambiants continus de basse fréquence sont quant à eux moins bien connus. Grâce à la nouvelle station, nous serons en mesure de suivre ces bruits provenant du trafic maritime, du dragage et de l'extraction de sable.

La plateforme de Westhinder s'est révélée être l'emplacement idéal pour notre dispositif sous-marin. Il s'agit d'une plateforme automatique d'éclairage électronique en mer, non loin de la principale voie de navigation. Des techniciens de l'Agence de services maritimes et côtiers et nos plongeurs scientifiques se sont occupés de l'installation, à 12 mètres de profondeur. Cette réalisation s'inscrit dans le cadre de la coopération avec des partenaires européens JOMOPANS (« Joint Monitoring Programme for Ambient Noise North Sea », programme commun de surveillance du bruit ambiant en mer du Nord). Ce projet entend favoriser la collaboration européenne dans les domaines de la surveillance et de la modélisation afin d'avoir une meilleure connaissance des sons en mer du Nord.

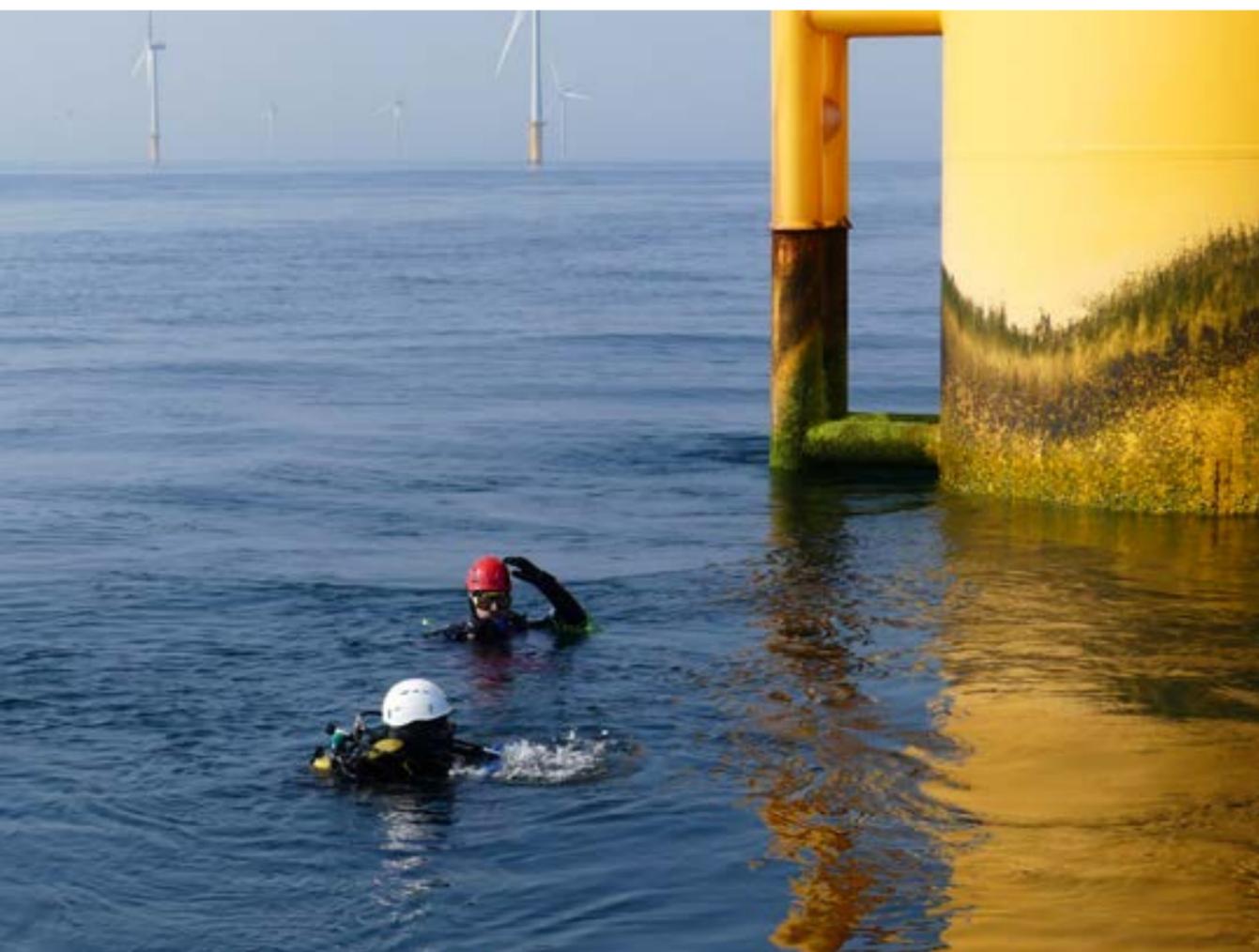


## 10 ans de parcs éoliens : quel impact ?

Ces dernières années, 318 nouvelles éoliennes offshore ont été installées dans la partie belge de la mer du Nord avec un impact significatif sur notre transition vers les énergies renouvelables. Mais quels effets ont ces parcs éoliens sur la mer du Nord et ses écosystèmes ?

En tant que coordinateur de WinMon.BE, l'équipe Écologie et gestion marine (MARECO) de notre institut a pour mission d'étudier l'impact environnemental des éoliennes en mer. Pour ce faire, nous collaborons étroitement avec l'Institut de recherche sur la nature et les forêts (INBO), l'Institut de recherche sur l'agriculture, la pêche et l'alimentation (ILVO) et le groupe de recherche sur la biologie marine de l'Université de Gand. En dix ans, nos méthodes d'étude ont considérablement évolué, passant de l'observation à la compréhension grâce à des techniques de pointe. Nous sommes ainsi capables de mesurer toute une série d'impacts dans un écosystème élargi, allant des invertébrés benthiques aux oiseaux et mammifères marins.

Durant ces dix années, nous avons tiré quelques conclusions frappantes. Nous avons ainsi constaté que les substrats durs artificiels comme les fondations d'éoliennes ne peuvent pas être considérés comme des alternatives raisonnables aux substrats durs naturels riches en espèces. Nous avons également appris que les parcs éoliens dissuadent certaines espèces d'oiseaux mais en attirent d'autres et que le nombre de marsouins communs échoués est lié aux périodes de forte intensité sonore sous-marine. Les données montrent par ailleurs que les parcs éoliens en mer n'ont que subtilement modifié les activités de pêche sans réduire le taux de prises des principales espèces ciblées. Tous ces résultats nous aident à orienter les politiques et les pratiques industrielles, dans l'objectif de concevoir des éoliennes respectueuses de l'environnement.



## Aider notre littoral à faire face au changement climatique

Pour beaucoup, 2019 sera l'année où le dialogue public a enfin commencé à reconnaître la gravité de la crise climatique. Pour notre institut, c'était aussi une année de grand progrès dans nos efforts visant à assurer que le littoral de la mer du Nord continue à résister aux effets du changement climatique grâce aux résultats du projet CREST.

Depuis de nombreuses années, la côte belge dépend de l'apport de sable pour sa protection. Mais les impacts du changement climatique sur le vent, les vagues, les marées et le transport des sédiments sont complexes. Le projet CREST, coordonné par la KU Leuven, a réuni pendant quatre ans toute une série d'experts belges en vue d'accroître les connaissances scientifiques sur les processus côtiers à proximité du littoral et dans les terres, sur la base de mesures de terrain, de tests en laboratoire et de modèles numériques. Plus spécifiquement, la tâche de notre institut était d'évaluer le rôle du changement climatique sur la protection de la côte – dans le prolongement du travail réalisé dans le cadre du projet CORDEX.be de Belspo. À travers une série de modèles et de scénarios climatiques, nous avons pu démontrer que nous ne nous attendons pas à ce que le changement climatique entraîne une augmentation des ondes de tempête ou de la hauteur des vagues dans la partie sud de la mer du Nord à la suite de l'évolution des conditions atmosphériques, par exemple.

Notre travail a aussi permis d'établir qu'à cause de la hausse du niveau de la mer, les vagues se propageront davantage dans des eaux moins profondes, entraînant des vagues côtières plus élevées, et que des changements se produiront dans les types de sédiments déposés le long du littoral de la mer du Nord.

Globalement, CREST a souligné qu'il existe de nombreuses incertitudes à prendre en compte dans la planification à long terme. Les différents scénarios, modèles et résultats climatiques développés par le projet aideront les autorités à mieux évaluer les possibilités, en vue de préparer notre côte à résister aux impacts d'un climat changeant.



## Un cimetière de munitions de la Première Guerre mondiale sous étroite surveillance

À moins de deux kilomètres des côtes belges, 35.000 tonnes – selon les estimations – de munitions non explosées datant de la Première Guerre mondiale sont enfouies dans les fonds marins depuis plus de cent ans. En 2019, ECOCHEM, notre laboratoire de chimie marine situé à Ostende, a détecté des signes de fuite, suscitant l'inquiétude des médias. Heureusement, nos chercheurs ont pu rassurer le public : selon les données, les concentrations étaient très faibles et ne constituaient pas une menace pour la santé.



Depuis des années, des plongeurs de la marine belge prélèvent des échantillons des fonds marins. Ils ramènent des sédiments à la surface, où ils sont triplement emballés à bord du navire de recherche Belgica, avant d'être envoyés aux laboratoires pour y être analysés. Il y a plusieurs années, notre équipe a conçu un système d'alerte rapide spécialement destinée à la surveillance du site du Paardenmarkt et de son dépôt de munitions sous-marin. C'est grâce à cette méthode que notre équipe a pu détecter la fuite : des produits de dégradation du TNT et du gaz moutarde étaient présents dans les sédiments de surface. Leur concentration était d'un niveau à peine détectable : environ 1 microgramme par kilo. Par conséquent, les efforts de surveillance ont désormais doublé afin que les autorités puissent prendre des mesures si une menace est détectée. Notre institut continue à jouer un rôle clé non seulement dans la surveillance, mais aussi en qualité de porte-parole scientifique en la matière pour le compte du ministère de la mer du Nord. Nous combinons ici notre expertise scientifique à notre savoir-faire en matière de communication.



## 2 COLLECTIONS

30 **UNE NOUVELLE DEMEURE HISTORIQUE**

32 **UNE COLLECTION QUI S'ENRICHIT SANS CESSER**

L'héritage de l'un de nos plus éminents collègues  
Une collection de poissons fossiles qui n'a pas fini de nous étonner  
La plus grande collection de chitons d'Europe fait peau neuve

34 **MODÉLISER NOS SPÉCIMENS COUPE APRÈS COUPE**

## UNE NOUVELLE DEMEURE HISTORIQUE POUR NOS ÉCHANTILLONS GÉOLOGIQUES

*Les spécimens de nos collections vont du microscopique au gigantesque. Mais c'est sans doute notre collection géologique de carottes de forage qui constitue le plus grand défi en termes d'espace : pesant chacune jusqu'à 42 kilos et d'une longueur totale de 40 kilomètres, elles retracent l'histoire du sous-sol belge. Elles ont pris la direction du sud pour être stockées dans un nouveau site, lui-même doté d'une riche histoire.*

Notre collection géologique de carottes de forage a été assemblée au cours des 100 dernières années et recèle de nombreuses informations sur ce qui se trouve sous nos pieds : où se trouvent les nappes phréatiques, quelles régions sont propices à l'exploitation de l'énergie géothermique, où pourrions-nous stocker du carbone. Cette collection est gérée par notre équipe d'experts du Service géologique de Belgique. La nouvelle demeure de nos carottes est un emblème de notre patrimoine industriel : l'ancien lavoir à charbon de Péronnes-lez-Binche, dans la province wallonne du Hainaut. C'est ici que, dans les années 50 et 60, le charbon des mines voisines était débarrassé du schiste argileux et d'autres impuretés. Laissé à l'abandon pendant des décennies après sa fermeture, il a ensuite été classé monument historique. Entre 2014 et 2017, la Régie des Bâtiments y a aménagé un hall de stockage moderne d'environ 9.000 m<sup>2</sup>, qui abrite désormais notre collection.

Le transfert de 550 palettes de carottes de forage de Laeken – où elles étaient jusque-là stockées – vers Binche n'a pas été une tâche aisée. Chaque boîte peut peser jusqu'à 42 kilos et devait être soulevée pour être placée sur une étagère. Afin de garder ces carottes intactes pour les générations à venir, la température et l'humidité dans les espaces de stockage doivent être maintenues à des niveaux aussi constants que possible. Le déménagement de la collection a également été l'opportunité de dresser un inventaire – après 100 ans, il y avait en effet des doutes quant à son contenu, l'état des carottes et leurs détails. Presque toutes les époques géologiques sont représentées dans la collection. Les fonds marins ont aussi été explorés, avec presque un kilomètre et demi de carottes récoltées en mer du Nord par des navires de recherche, qui ont aidé à réaliser un modèle 3D des fonds marins belges. En plus de nous informer sur le profil géologique d'une région, les carottes peuvent aussi aider les chercheurs à dater des sites archéologiques ou découvrir des traces de changements climatiques passés. Prélévées au fond de lacs, elles peuvent nous renseigner sur d'anciens tsunamis. Dans le passé, les géologues pouvaient réaliser des forages à des fins purement scientifiques, simplement pour explorer le sous-sol.

Aujourd'hui, le budget de la recherche scientifique est si restreint que le carottage doit toujours s'inscrire dans un projet ayant une certaine valeur économique. Les sondages se font donc en préparation de grands travaux d'infrastructure ou pour localiser des ressources pour l'énergie géothermique ou encore des sites de stockage du carbone ou de déchets radioactifs. Ce qui rend notre collection d'autant plus précieuse pour la recherche !

La nouvelle localisation de nos carottes les rend également plus accessibles pour les chercheurs. Sur place, les scientifiques disposent en effet d'un espace de travail avec un laboratoire bien équipé pour étudier la collection. Les doctorants, en particulier, en profitent pour venir mener leurs recherches. Un jour par mois, un membre du personnel est présent pour les accueillir, et des rendez-vous peuvent être pris à d'autres moments pour les visiteurs souhaitant étudier les carottes. Les données issues de ces recherches enrichissent la collection. En outre, tout cet espace signifie que notre collection peut encore s'enrichir. Jusqu'à présent, lorsque des entreprises privées ou des universités nous proposaient leurs carottes de forage, nous étions obligés de refuser. Nous pourrions désormais les accepter, à condition qu'elles soient utiles et en bon état.

Les nouveaux conservatoires de Péronnes-lez-Binche étaient initialement destinés à accueillir les collections des Archives générales du Royaume, des Musées royaux d'Art & Histoire et des Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique. Cependant, le stockage de ces collections onéreuses entraînait des défis supplémentaires en matière de sécurité, et tous se sont finalement ravisés. Nous partageons donc uniquement le site avec le Musée royal de l'Afrique centrale et la Bibliothèque royale de Belgique. Certaines de nos collections paléontologiques – précédemment stockées dans la Tour des Finances, à Bruxelles – se trouvent également sur place. Une pièce abrite 6.000 plateaux de fossiles provenant des mines de charbon ainsi que d'énormes baleines fossiles. Un autre local renferme de grands mammifères naturalisés, parmi lesquels un éléphant et un buffle : nos carottes de forage sont donc en bonne compagnie !



## UNE COLLECTION QUI S'ENRICHIT SANS CESSER

*Entretenir la troisième plus grande collection de sciences naturelles d'Europe exige un certain travail. C'est ici que l'expertise de l'équipe de notre Service scientifique Patrimoine entre en jeu. La gestion des collections ne se limite pas à la conservation. Nous devons aussi veiller à ce que nos spécimens soient accessibles afin qu'ils puissent continuer à faire l'objet de recherches et que leur valeur perdure.*

### L'héritage de l'un de nos plus éminents collègues

En 2015, nous avons perdu un paléontologue renommé dont le travail perdure à travers ses collections. Notre collègue Paul Sartenaer a dédié 60 ans de sa vie à l'étude des brachiopodes : des organismes marins rares dans les océans d'aujourd'hui mais que l'on retrouve en grand nombre sous forme de fossiles. Le Dr Sartenaer a débuté sa carrière au sein de notre institut dans les années 50 et, en 1990, il est devenu chef du département de Paléontologie. Ses recherches étaient axées sur l'identification des fossiles permettant de déterminer des limites dans les strates rocheuses du Dévonien et du Carbonifère inférieur, et ce, à travers de nombreuses régions du monde.

Après son décès en juillet 2015, notre Service scientifique Patrimoine a reçu d'innombrables spécimens qu'il avait collectés au cours de sa carrière scientifique. Très vite, les demandes d'étude de cette riche collection sont arrivées, mais il n'était pas simple d'y répondre: les fossiles étaient emballés dans du papier journal et stockés dans des boîtes en carton. Trois ans plus tard, grâce à l'aide de deux jeunes volontaires, ces spécimens ont été déballés et sont désormais conservés dans 120 plateaux aisément consultables. La collection a déjà été passée en revue et des fossiles intéressants ont été découverts, dont l'étude pourrait faire l'objet d'une publication scientifique.



## Une collection de poissons fossiles qui n'a pas fini de nous étonner

Certaines collections continuent de s'enrichir, même après avoir été léguées à notre institut. En 2016, le Service scientifique Patrimoine a été contacté par un collègue pour nous informer que M. Jan Den Blaauwen, un amateur néerlandais, souhaitait nous faire don de sa collection de poissons fossiles belges et écossais datant de la période du Dévonien, il y a plus de 350 millions d'années. La collection incluait 350 spécimens, répartis dans 9 plateaux.

Deux ans plus tard, notre collègue nous a rappelés pour nous informer que la collection Den Blaauwen avait une suite. Apparemment, le collectionneur avait légué des spécimens supplémentaires à une autre institution qui avait finalement décidé de nous les confier – ainsi, toute la collection serait conservée au même endroit. Notre collection Den Blaauwen a ainsi presque doublé, pour atteindre les 608 spécimens et 35 plateaux.

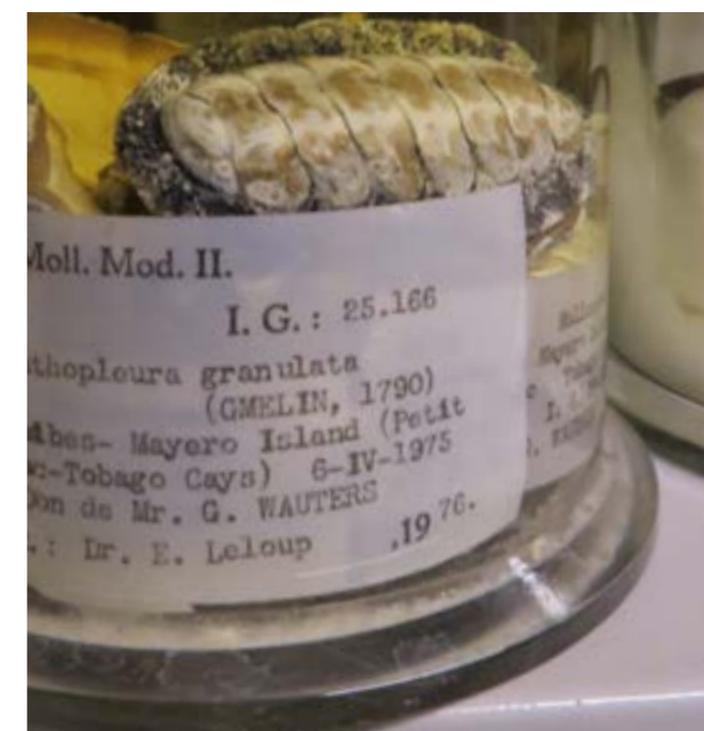
Et la saga n'est pas encore terminée puisque 285 spécimens de cette collection n'ont toujours pas été identifiés. L'un d'entre eux pourrait être un requin fossile particulièrement rare dont seuls dix spécimens sont connus à travers le monde.



## La plus grande collection de chitons d'Europe fait peau neuve

Les chitons, ou polyplacophores, sont des mollusques dont la coquille se compose de huit plaques ressemblant à un manteau ou une armure. Notre institut héberge l'une des plus grandes collections au monde de ces créatures marines particulières, assemblée au fil des ans par des scientifiques tels que notre ancien collègue le Dr Eugène Leloup, qui a travaillé à l'institut pendant plus de 40 ans.

En 2019, notre équipe a achevé le reconditionnement et la numérisation de cette importante collection, désormais totalement accessible aux chercheurs. Une tâche colossale compte tenu de son ampleur ! Chaque bocal de la collection humide a dû être soigneusement ouvert, ce qui a parfois exigé une sacrée force. L'état physique des spécimens a été contrôlé et ils ont été réétiquetés quand cela s'avérait nécessaire. Tous les bocaux endommagés et les conditionnements obsolètes ont été remplacés pour garantir une conservation à long terme. En outre, tous les spécimens ont été encodés dans notre base de données DaRWIn. Ces données accessibles ainsi que les excellentes conditions de conservation, facilitent le travail des chercheurs qui souhaitent étudier cette collection historique.



# MODÉLISER NOS SPÉCIMENS

## COUPE APRÈS COUPE

**2019 a été une très bonne année pour la microtomographie au sein de notre institut.** Plus de spécimens que jamais ont été modélisés en 3D à l'aide de nos scanners micro-CT spécialisés, les rendant virtuellement accessibles aux chercheurs qui ne pourraient pas y avoir accès autrement.

La microtomographie, ou « scan micro-CT », est une technique qui utilise des rayons X pour créer des images en coupes d'un spécimen. Ces coupes peuvent ensuite être assemblées pour recréer un modèle virtuel en 3D. Le point fort de cette technologie est qu'elle n'endommage absolument pas nos précieux spécimens au cours du processus et qu'aucun réassemblage n'est nécessaire, contrairement à des techniques telles que la taxidermie qui est extrêmement invasive et nous oblige souvent à reconstruire des squelettes de A à Z, ce qui peut entraîner des inexactitudes. Ce procédé permet aussi à des chercheurs d'autres pays d'étudier nos spécimens depuis leur ordinateur, sans risque de perte ou de dommage durant le transport.

Notre Service scientifique Patrimoine dispose de deux scanners microtomographiques uniques en Belgique pour numériser les spécimens. Leur utilisation requiert une certaine expertise scientifique : le scan d'un crâne, par exemple, peut comporter 2.000 à 3.000 coupes, et un spécialiste est nécessaire pour sélectionner celles qu'il faut garder. L'ensemble de notre collection est en cours de numérisation et, en 2019, nous avons presque atteint notre objectif des 2.000 spécimens scannés par an. Les spécimens types ont la priorité, car ils sont très demandés pour la recherche.

De tels outils sont un véritable atout pour l'institut lorsqu'il s'agit de coopérer avec des partenaires locaux : en 2019, nous avons collaboré avec l'Université de Montpellier, l'Université de Gand et le Musée royal de l'Afrique centrale. Un spécimen de la collection du MRAC a d'ailleurs suscité un intérêt particulier. Tout a commencé lorsqu'un collègue a demandé à pouvoir examiner une série spécifique de spécimens herpétologiques collectés au Congo, qui faisaient partie de la collection depuis 1897. Lors de la manipulation des spécimens, notre équipe a remarqué que l'un des serpents (*Aparallactus modestus ubangensis*) était particulièrement rigide. Le scanner micro-CT a révélé ses secrets : quatre œufs, de 2 à 3 cm de long chacun et tous intacts, se trouvaient à l'intérieur. Les chercheurs ont ainsi pu tirer des conclusions sur le processus de reproduction de cette espèce – jusqu'alors, ils n'étaient pas sûrs qu'elle pondait bien des œufs.

Cette année, nous avons scanné un autre spécimen d'une espèce particulière de serpent, un cobra des Philippines (*Naja samarensis*). Le scan a montré qu'un autre serpent rare, de la même taille que son prédateur, se trouvait à l'intérieur: le *Cyclocorus nuchalis nuchalis*. Cette découverte a enrichi nos connaissances sur le régime alimentaire de ce cobra peu connu et qui n'avait jusqu'alors été observé que dans la nature, il se nourrissait d'amphibiens. Il ne s'agit là que de quelques exemples de la façon dont la visualisation des structures internes des spécimens de nos collections peut accroître leur valeur.



Holotype of *Aparallactus modestus ubangensis* (Boulenger, 1887)



*Naja samarensis* (Peters, 1861)



## 3 PUBLIC

38 **REPRENDRE LE POUVOIR GRÂCE AU LIBRE ACCÈS**

40 **LE MUSÉUM FAIT SON CINÉMA : L'ANNÉE DE LA VIDÉO**

Un voyage spectaculaire de Bruxelles à l'Antarctique  
Nos scientifiques les yeux dans les yeux

42 **DES SPÉCIMENS ENTRENT, D'AUTRES S'EN VONT**

Un nouvel allosaure fait une apparition publique  
Décrochez la lune au Palais royal  
« Regarde, une baleine ... »

44 **DÉCOUVRIR NOTRE MUSÉUM SOUS DE NOUVEAUX ANGLES**

Nos sauriens, stars d'un nouveau jeu  
Plaisir assuré durant nos nocturnes  
Des activités nouvelles pour des publics variés

## REPRENDRE LE POUVOIR GRÂCE AU LIBRE ACCÈS

***Dans le domaine des publications scientifiques, comment le libre accès peut-il mettre en avant la recherche financée par des fonds publics ? Nos scientifiques publient non seulement leurs recherches dans des revues du monde entier, mais notre Service des Publications dispose aussi de ses propres revues, séries, monographies et catalogues. Et il bénéficie par ailleurs d'une grande expertise en matière de publication en libre accès. En 2019, nous avons pris de nouvelles mesures visant à renforcer l'accessibilité de nos publications à tous.***

« Publier ou périr » dit le dicton, et il n'en va pas autrement au sein de notre institut. Nous publions depuis la création de l'institut. Dans le passé, les scientifiques se débrouillaient par eux-mêmes : ils utilisaient leur propre budget, contactaient des éditeurs de revues internationales et produisaient leurs propres séries. Mais la spécialité des scientifiques, c'est la recherche, et la publication exige de toutes autres compétences.

En 2015, la création de notre propre Service des Publications a changé la donne. Les chercheurs étaient alors libres de consacrer leur temps à ce qu'ils font le mieux. Par ailleurs, nous étions en mesure de coordonner nos activités de publication de manière plus stratégique en nous concentrant sur nos points forts et en partageant les bonnes pratiques au sein de l'organisation.

Nos propres publications ont aussi pris de l'ampleur. Nous publions des revues, comme l'*European Journal of Taxonomy* (EJT) et le *Belgian Journal of Zoology*, ainsi que huit séries qui incluent des rapports scientifiques, des évaluations d'impact, des monographies et des catalogues dans toute une série de domaines.

En tant qu'institution financée par des fonds publics, nos publications ne sont pas destinées à créer du profit. En revanche, elles rivalisent avec celles des maisons d'édition privées, qui publient des revues avec un grand facteur d'impact telles que *Nature* et *Science*. La publication dans ces revues implique en général des coûts à différentes étapes du processus. Les recherches publiées dans ce cadre sont le plus souvent menées par des scientifiques dont les salaires sont financés par le secteur public. Ces scientifiques confient leurs travaux gratuitement aux maisons d'édition. L'éditeur doit ensuite payer un desk editor pour préparer le travail pour l'édition. Le reste du processus est réalisé par des volontaires : des pairs évaluateurs provenant d'autres institutions scientifiques, encore une fois souvent financés par des fonds publics.

Une fois l'article publié, les scientifiques doivent s'acquitter de frais pour pouvoir être directement publié en libre accès. Dans le cas contraire, seuls les lecteurs abonnés y auront accès.

Depuis quelques années, l'Union européenne soutient un mouvement en faveur du libre accès. Son objectif est d'encourager les revues à rendre les articles plus largement disponibles, allégeant ainsi la charge assumée par les chercheurs européens. Mais à la suite de ce mouvement, des maisons d'édition privées ont mis en place un modèle « hybride » : des revues dont l'accès est soumis à un abonnement mais pour lesquelles les auteurs peuvent publier des articles en libre accès moyennant des frais de publication, tout en exigeant l'abonnement pour la lecture d'autres articles. Ces systèmes sont coûteux et créent un environnement compétitif dans lequel les scientifiques s'efforcent d'améliorer leur visibilité pour renforcer leurs chances de décrocher des financements pour la recherche. Avec son Service des Publications interne, notre institut entend prouver que les modèles commerciaux ne sont pas indispensables pour produire des publications d'excellente qualité. L'*European Journal of Taxonomy* en est un bel exemple : il s'agit de la première revue détenue et dirigée par un Consortium d'instituts d'histoire naturelle. Et elle se distingue par un business model ambitieux : le Diamond Open Access, qui signifie que ni l'auteur ni le lecteur n'ont à payer quoi que ce soit. Et elle connaît un essor spectaculaire : son Consortium a été rejoint par cinq nouveaux instituts au fil des ans et elle bénéficie du soutien du Consortium of European Taxonomic Facilities (CETAF), un réseau de recherche constitué de 60 institutions de référence. En 2019, l'*European Journal of Taxonomy* a commencé à mettre en œuvre une méthode permettant d'encoder ses articles dans un format lisible par machine (l'Extensible Markup Language ou XML) et d'en extraire des données et citations spécifiques.

Les traitements taxonomiques et données relatives aux spécimens de chaque article peuvent ainsi être immédiatement partagés dans les bases de données mondiales sur la biodiversité, avec un lien vers l'article concerné et en citant explicitement l'auteur original. C'est le principe même de l'Open Data : les données sont gratuites, faciles à trouver, accessibles, interexploitables et réutilisables (FAIR) . La revue a défini une série de normes éditoriales afin de garantir que les riches données de ses articles puissent être collectées et diffusées de manière aussi précise et efficace que possible. Un groupe de travail sur l'édition électronique (au sein du CETAF) se penche désormais sur le cas de l'EJT en vue de lancer une plateforme que des revues collaboratives pourront utiliser pour n'importe quel sujet.

Une autre évolution réalisée cette année en matière de libre accès concerne notre dépôt institutionnel. Depuis des années, notre institut importe toutes les publications de nos scientifiques dans un dépôt interne afin qu'elles soient accessibles pour nos chercheurs.

Il y a deux ans, nous avons commencé à utiliser la même technologie pour offrir un accès aux versions numériques de toutes nos publications. Ce dépôt contient maintenant plus de 13.000 documents au total. Au niveau national, la Politique scientifique fédérale (Belspo) a développé un dépôt fédéral, Orfeo, qui donne accès à toutes les recherches financées par le gouvernement belge. Cette année, nous avons développé un système qui permet de transférer automatiquement les données et les textes intégraux de notre dépôt vers celui en libre accès, Orfeo.

Nous sommes convaincus que l'Open Science et l'Open Data sont l'avenir. En tant qu'institution financée par des fonds publics, nous n'avons pas, à nous seuls, le pouvoir et l'influence des maisons d'édition commerciales. Mais, en tant que réseau d'instituts de recherche publics, le libre accès peut nous aider à promouvoir un monde où les sciences seraient accessibles à tous.



## LE MUSÉUM FAIT SON CINÉMA : L'ANNÉE DE LA VIDÉO

*125 ans après son invention, l'image animée n'a toujours pas son pareil pour nous captiver et nous raconter une histoire. Si la vidéo en tant que média n'a rien de neuf, les dernières avancées en matière de technologie de projection à 360°, le smartphone et les réseaux sociaux nous permettent de faire preuve d'encore plus de créativité quant à la manière dont nous présentons au public ces récits de sciences naturelles.*

### Un voyage spectaculaire de Bruxelles à l'Antarctique

En 2019, notre exposition temporaire *Antarctica* entendait emmener nos visiteurs en voyage sur ce mystérieux continent, habituellement accessible aux seuls scientifiques. Et quoi de mieux que la vidéo pour plonger le public belge au cœur de l'univers visuel et sonore du pôle Sud ?

L'Antarctique est aussi un important site de recherche pour notre institut. Alors que nous continuons à chercher des moyens de rapprocher notre travail scientifique et nos activités d'engagement du public, nous avons tout de suite réalisé l'opportunité que représentait cette exposition. Nous nous sommes servis de la vidéo comme d'un outil permettant à nos visiteurs et à nos abonnés sur les réseaux sociaux de rencontrer nos scientifiques sur place et de découvrir leur travail.

À travers cette exposition, coproduite par le Musée des Confluences et Wild Touch, les visiteurs suivent une équipe française étudiant la biodiversité sous la glace et en surface lors d'une expédition de plongée. Ils peuvent jeter un œil à travers des hublots pour découvrir la vie sous-marine et les phoques de Weddell, ainsi que s'émerveiller devant des projections sur grand écran révélant des paysages extraordinaires. Le temps fort de l'exposition est l'expérience immersive finale à 360°, qui utilise la technologie pour plonger les visiteurs au cœur de ce monde de glace. Les superbes images sont l'œuvre de Luc Jacquet, le réalisateur oscarisé du célèbre documentaire *La Marche de l'empereur*.



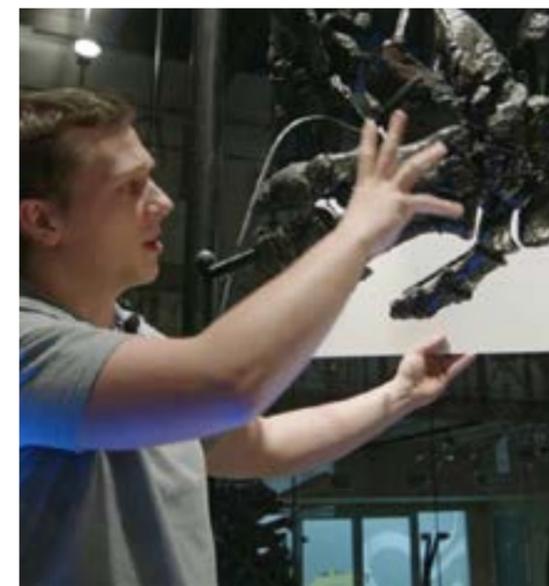
Notre équipe a développé trois courtes vidéos accrocheuses, d'une durée de 3 à 5 minutes, qui ont été intégrées à l'exposition et publiées sur [notre chaîne YouTube](#). Le défi était de rendre chaque projet de recherche intéressant pour le grand public et de trouver un angle d'approche permettant d'éveiller son intérêt. Les chercheurs ont participé à la réalisation de chaque film, tout en y apparaissant personnellement, de quoi garantir l'exactitude des données présentées ! Le résultat final leur a été particulièrement utile pour communiquer à propos de leur travail auprès d'autres publics.

Axée sur les micrométéorites, la première vidéo nous explique pourquoi les paysages intacts de l'Antarctique sont l'endroit idéal pour collecter la poussière spatiale que l'on trouve partout autour de nous. Aventure garantie pour les spectateurs qui embarquent à l'arrière de la motoneige, du point de vue de la caméra, et traversent la calotte glaciaire ! La deuxième vidéo braque les projecteurs sur les collections de l'institut et nous révèle ce que les écosystèmes de l'Antarctique nous apprennent sur les effets du changement climatique. Enfin, la troisième vidéo nous permet de découvrir ce qui serait autrement invisible à l'œil nu : l'impact du changement climatique sur les microorganismes, tel que modélisé par notre équipe de télédétection.

## Nos scientifiques les yeux dans les yeux

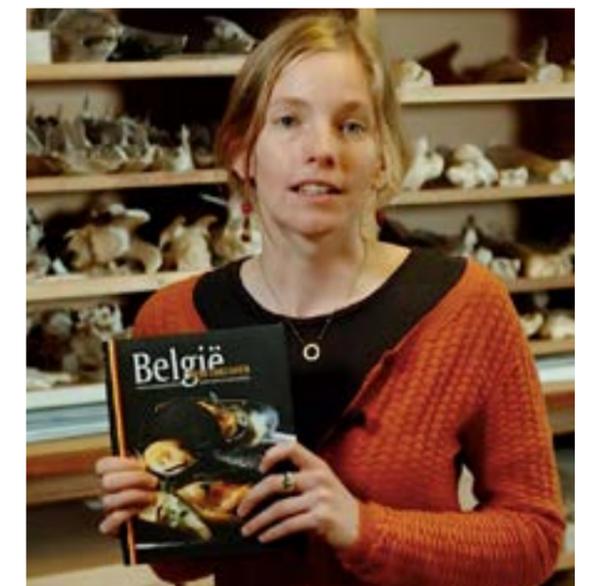
2019 a réellement été l'année de la vidéo scientifique au Muséum : en un an, nous avons produit plus de vidéos que jamais auparavant. Le nombre de vues sur notre [chaîne YouTube](#) s'est envolé et l'une de nos vidéos a même battu notre propre record. Rien d'étonnant puisque, de plus en plus, les visites de notre Muséum commencent sur les écrans. Compte tenu de la généralisation des smartphones, les vidéos courtes et percutantes sont un excellent moyen d'entrer en contact avec un grand nombre de visiteurs, avant même qu'ils n'envisagent de passer nos portes. Nous considérons cela comme une opportunité de faire entrer la nature dans la vie des gens, et même jusque dans leur poche.

Nos iguanodons de Bernissart sont les stars de notre Galerie des Dinosaures, mais il est vrai que nos visiteurs ne peuvent s'approcher d'eux autant qu'ils le souhaiteraient. Ces trésors nationaux sont protégés par une cage en verre de 300 m<sup>2</sup>. Mais grâce à notre nouvelle série de vidéos, [Inside the cage of the Iguanodons](#), notre public a enfin l'opportunité de se glisser à l'intérieur de la cage. Notre paléontologue s'adresse aux visiteurs à travers quatre courtes présentations réalisées avec beaucoup d'expertise entre ces énormes fossiles. De plus, certains épisodes ont été tournés à l'aide d'une caméra à 360°, ce qui veut dire que, pendant que le narrateur parle, nous pouvons faire défiler l'image pour examiner les bêtes de 7 mètres de long autour de nous et tirer nos propres constatations. Très demandées, ces vidéos ont notamment été utilisées par un enseignant américain l'année passée.



Toujours en 2019, l'un de nos paléontologues a demandé à notre équipe de communication une vidéo d'un autre genre. Il était sur le point de publier sa recherche sur un ancêtre à quatre pattes de la baleine moderne, expliquée à la page 16 de ce rapport, et la revue lui demandait un extrait vidéo. Voyant le potentiel de cette étude pour atteindre un large public, notre équipe s'est mise au travail. Le résultat est une [vidéo de cinq minutes](#) qui présente avec précision les principales conclusions de la recherche, avec des graphiques et visuels clairs développés en interne. Cette vidéo a battu notre propre record, avec plus de 40.000 vues sur notre [chaîne](#) et plus de 80.000 sur le site de la revue [Current Biology](#).

Enfin, nous avons aussi exploité le pouvoir de la vidéo via [Science Figured Out](#). Cette initiative collaborative de l'association sans but lucratif « Scriptie » a un objectif simple : inciter des scientifiques de divers instituts de recherche à passer devant la caméra pour présenter leurs recherches au grand public en seulement trois minutes. Le processus en lui-même demande un peu plus de temps : douze chercheurs de notre institut ont participé à un atelier d'une journée, durant lequel ils ont été formés à présenter leurs travaux. Pendant trois semaines, ils ont préparé leur script, en étroite collaboration avec des experts en communication. Le résultat final a été filmé et largement diffusé, assurant une grande visibilité à notre travail. Le processus d'apprentissage a été particulièrement satisfaisant pour les chercheurs : beaucoup d'entre eux ont découvert qu'un spécialiste en communication scientifique sommeillait en eux. Mais cette expérience a aussi permis de renforcer la visibilité de leur travail auprès des autres chercheurs, apportant ainsi une réelle valeur ajoutée à leurs études.



## DES SPÉCIMENS ENTRENT, D'AUTRES S'EN VONT

*Nos chercheurs ne sont pas les seuls à s'aventurer hors de nos murs, en tant qu'ambassadeurs de notre institution. En 2019, certains de nos spécimens sont partis vivre leurs propres aventures, atteignant ainsi de nouveaux publics et leur offrant un aperçu de nos collections. Un spécimen très remarquable a fait le voyage inverse : il est entré au Muséum pour y être présenté au public pour la toute première fois.*

### Un nouvel allosaure fait une apparition publique

Les musées sont considérés comme la demeure de prédilection des fossiles de dinosaures : on y trouve des experts pour étudier et conserver les spécimens tout en ouvrant leurs portes aux visiteurs du monde entier. Mais de nombreux fossiles font partie de collections privées, inaccessibles au public. Ces dernières années, cependant, nous avons pu accueillir dans notre *Galerie de l'Évolution* un magnifique nouveau squelette d'allosaure provenant d'un collectionneur privé. Et cerise sur le gâteau, il s'agit d'une nouvelle espèce.

Baptisé Arkhane, ce fossile appartient à un prédateur de 9 mètres de long qui aurait arpenté la planète il y a 155 millions d'années environ. Le squelette est complet à 70 %, ce qui est exceptionnel.

Il a été mis au jour en 2014, dans le Wyoming (États-Unis), une région bien connue des paléontologues. Il a ensuite été acheté aux enchères par un collectionneur qui souhaitait qu'il soit étudié et exposé, et qui connaissait notre expertise en la matière.

Arkhane a donc été transporté dans notre institut pour y être soigneusement préparé et analysé par nos spécialistes, avant d'être exposé dans nos galeries. C'est durant cette analyse que notre équipe a conclu qu'il s'agissait d'une nouvelle espèce. En mai 2019, les premiers visiteurs ont pu découvrir Arkhane dans notre superbe *Galerie de l'Évolution*, aux côtés de ses contemporains du Jurassique, où il restera au moins jusqu'en 2021.



## Décrochez la lune au Palais royal

Quand le Palais royal a organisé une exposition estivale intitulée « La Lune : entre rêve et réalité », il était logique que le Muséum y joue un rôle clé. Qui d'autre, en effet, pouvait apporter un véritable morceau de la Lune ? Science et Culture au Palais est un événement annuel qui offre un aperçu unique du patrimoine culturel et scientifique belge. En collaboration avec le Centre belge de la Bande dessinée, nous avons pu exposer la célèbre bande dessinée de Peyo : La Pierre de Lune, à côté de la roche lunaire et d'un autre impressionnant spécimen de notre collection en rapport avec la Lune : le poisson-lune (*Mola mola*). L'exposition a connu un grand succès, en particulier auprès des touristes étrangers, leur permettant ainsi de découvrir les trésors de la Belgique.

Nos collections contiennent en fait plusieurs morceaux de roche lunaire, collectés en 1969 par l'équipe d'Apollo 11. L'une d'entre elles est exposée dans notre Salle des Minéraux. Le thème de l'exposition estivale a été choisi pour commémorer le 50<sup>e</sup> anniversaire de cette mission. Les roches ont une signification particulière pour le Palais : elles ont été offertes par le président Nixon à Baudouin lorsque le Roi Philippe était encore un petit garçon.



### « Regarde, une baleine ... »

Un autre spécimen que nous avons aidé à exposer en 2019 faisait en fait son grand retour, mais dans des conditions très différentes. En octobre 2018, une énorme carcasse de rorqual commun de 18 mètres de long a été repérée au large des côtes belges. Comme elle se trouvait sur une voie de navigation très fréquentée, les autorités ont dû agir vite. Le lendemain, vers 2 heures du matin, elles ont finalement réussi à faire échouer cette masse de 30.000 kilos sur la plage de Wenduine-De Haan, où notre équipe a coordonné l'examen scientifique. Une autopsie a révélé que l'animal était probablement mort de cause naturelle.

Le bourgmestre de De Haan a demandé que des parties du squelette soient préparées, tandis que la presse et le public se sont mis d'accord sur un nom : Antonius.

Le retour d'Antonius à Wenduine-De Haan a eu lieu à l'été 2019, à l'occasion de l'exposition « Kijk, een walvis » (Regarde, une baleine), organisée au centre communal 't Schelpestik. Plusieurs parties du squelette de rorqual commun y ont été exposées, aux côtés de certains de nos spécimens, plus anciens et en lien avec cette communauté côtière : le crâne d'un orque échoué vers la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, deux crânes de mésoplodons de Sowerby (une mère et un jeune échoués en 1933) et un crâne de globicéphale à longues nageoires de 1995. Un crâne de marsouin a également été prêté car cette espèce figure sur le blason de Wenduine.



## DÉCOUVRIR NOTRE MUSÉUM SOUS DE NOUVEAUX ANGLES

*Notre Muséum a toujours à cœur de diversifier son public. Pour attirer des groupes qui ne passeraient normalement pas nos portes, nous relevons le défi de réinventer l'expérience du visiteur : comment nos expositions sont-elles perçues et quels nouveaux points de vue pourrions-nous adopter ?*

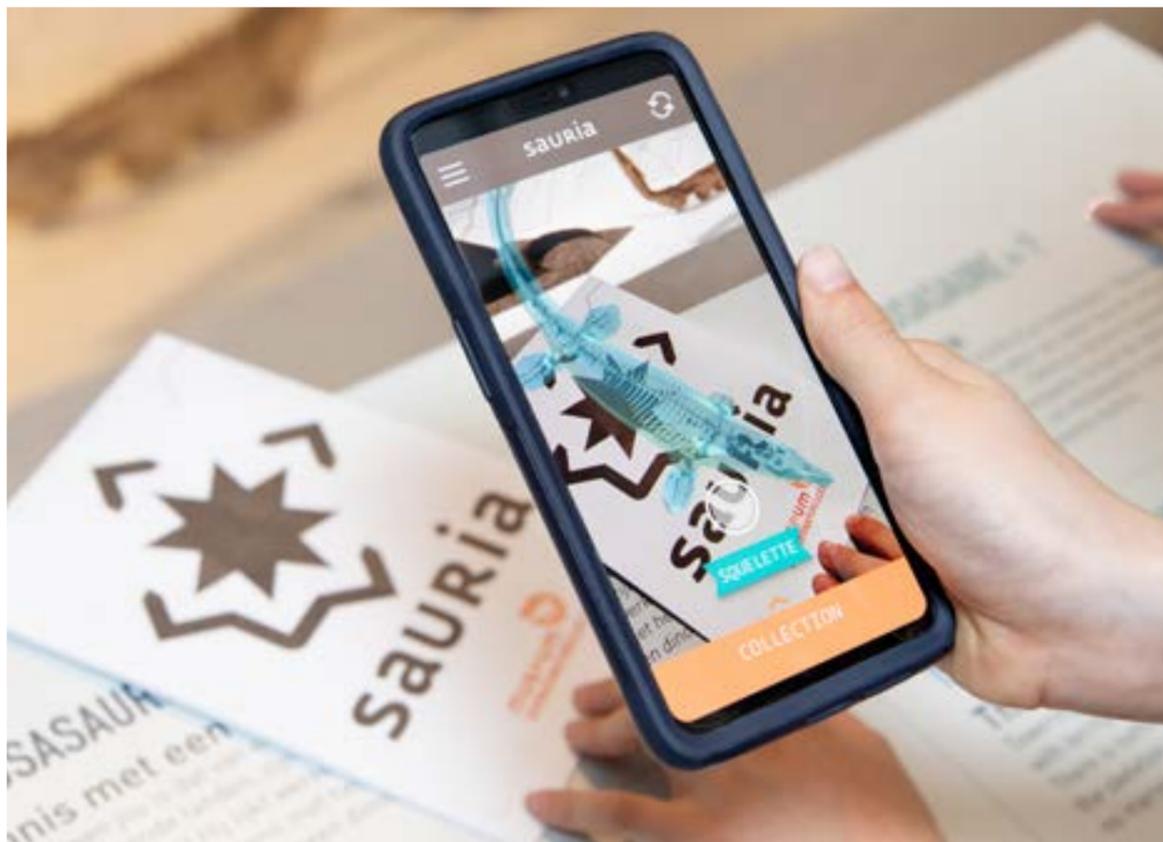
### Nos sauriens, stars d'un nouveau jeu

Comment visiter différemment la plus grande galerie de dinosaures d'Europe ? C'est le défi qu'a relevé notre équipe en se lançant dans le développement de Sauria, un nouveau jeu gratuit à effectuer dans nos salles, à l'aide d'une application qui utilise la réalité augmentée pour faire découvrir de plus près les vedettes de notre collection.

Pour jouer, rien de plus simple : à l'entrée de la galerie, prenez un plan et connectez votre smartphone. Répondez aux questions et collectez à l'aide de la caméra de votre smartphone des spécimens visibles en 3D et en réalité augmentée, du ptéranodon au mosasaure. Le développement de l'application, en revanche, a été nettement plus délicat.

Notre équipe a réalisé la plupart des modèles numériques de A à Z et les a peaufinés en ajoutant de la substance et de la peau aux os. L'élaboration du jeu en lui-même a aussi été complexe : il fallait raconter l'histoire des fossiles tout en créant une expérience suffisamment captivante.

Avec 2.000 téléchargements en 2019, Sauria a incité les familles à découvrir le Muséum différemment, grâce au travail d'équipe. Plutôt que de courir à travers la galerie, les enfants restent auprès de leurs parents pour relever ensemble les énigmes de l'application.



### Plaisir assuré durant nos nocturnes

En 2019, nous avons offert la garantie d'une très bonne soirée à nos visiteurs avec la formule « Happy Hours ». Dans ce cadre, la *Galerie des Dinosaures*, la salle *250 ans de Sciences naturelles* ainsi que l'exposition *Antarctica* sont restées ouvertes jusqu'à 22 heures. Une application sur smartphone a guidé le public du *Parlamentarium* et de la *Maison de l'histoire européenne* – nos voisins – jusqu'à nos portes, pendant que la fanfare *Jour de Fête* assurait l'accompagnement musical.

Les amateurs de théâtre ont pu profiter de « *Bernissartensis : une affaire non classée* », un spectacle itinérant en français et en néerlandais, interprété dans les recoins les plus surprenants de nos salles et racontant l'histoire des iguanodons de Bernissart, de leur découverte en 1878 aux enseignements que nous en avons aujourd'hui tiré. Le succès de cette pièce, qui a attiré 700 spectateurs, est dû à l'excellente collaboration avec la troupe de théâtre belge *Passeurs de Rêves*.

La nocturne d'*Antarctica* a aussi été l'occasion de présenter notre partenariat avec l'APECS (Association of Polar Early Career Scientists). Nous avons collaboré avec eux pour organiser un événement à l'occasion de la Journée polaire internationale, lors duquel le public a eu l'opportunité de rencontrer des chercheurs et de participer à une série d'ateliers. Durant la nocturne, un biologiste marin de notre institut a fait frissonner le public avec ses récits d'expédition dans l'océan Antarctique.



### Des activités nouvelles pour des publics variés

Notre Service éducatif est un haut lieu d'expérimentation avec de nouveaux publics, qui n'a de cesse de proposer de nouvelles approches créatives pour aborder nos collections et nos expositions. En 2019, nous avons misé sur une diversification des langues et des groupes d'âge, et nous avons élargi notre sélection de cours de formation pour les enseignants.

Nos ateliers pour les tout-petits, qui aident les bambins de 2 à 4 ans à explorer la nature qui les entoure, ont rencontré un grand succès. Après avoir testé nos Tout-Petits Ateliers auprès des francophones, nous avons présenté notre premier Atelier voor de Allerkleinsten en néerlandais en 2019. L'année dernière toujours, nos Ateliers Café pour les adultes sont devenus bilingues : *Taxidermie*, *Meurtre au Musée* et *Entomologie* : préparer des insectes ont tous été développés avec un animateur francophone et un néerlandophone.

Nous avons aussi mis au point une nouvelle visite guidée sur la sexualité pour les adolescents, grâce à une nouvelle collaboration avec *Sensoa*, le centre d'expertise flamand sur la santé sexuelle, et avec *Wel Jong Niet Hetero*, une association pour les jeunes axée sur le genre et la diversité sexuelle.

En matière de formation, quatre ateliers thématiques sont désormais proposés aux enseignants et futurs enseignants qui souhaitent actualiser leurs connaissances à l'aide des dernières recherches, développer et adapter des activités et tirer profit de la

quantité de ressources du Muséum pour compléter le travail réalisé en classe. Notre journée de formation sur la classification des animaux apprend aux enseignants à construire un arbre phylogénétique à partir de groupes zoologiques.

Dans notre atelier sur l'évolution, ils explorent les mécanismes qui sous-tendent les adaptations que nous observons dans la nature. Enfin, notre journée sur la biodiversité permet aux enseignants d'en apprendre plus sur un sujet crucial pour l'avenir de la planète afin d'aider les élèves à comprendre le rôle qu'ils peuvent jouer.





# 4 CHIFFRES

- 48 **FINANCES**
  - Répartition des dépenses
  - Répartition des recettes
  
- 52 **PERSONNEL**
  - Répartition du personnel par statut
  - Pyramide des âges du personnel
  - Sources de financement du personnel
  - Pourcentage de femmes parmi le personnel
  - Absentéisme et accidents de travail
  - Nombre de bénévoles
  
- 55 **ENVIRONNEMENT**
  - indicateurs environnementaux
  
- 56 **RECHERCHE**
  - Publications
  - Nombre moyen de publications par scientifique
  - Financement des projets scientifiques en cours
  - Encadrement d'étudiants
  
- 58 **BIBLIOTHÈQUE ET COLLECTIONS**
  - Consultations
  - Taille
  - Numérisation
  
- 60 **MUSÉUM**
  - Activités des utilisateurs du muséum
  - Profil des utilisateurs du muséum
  
- 62 **PRESSE ET INTERNET**
  - Dans les médias
  - Internet et réseaux sociaux

# FINANCES

En 2019, nous observons une légère baisse des recettes et une légère hausse des dépenses. Le bilan financier affiche un solde positif de 370.981 euros, soit une diminution par rapport à 2018. Deux raisons principales peuvent expliquer ce résultat. Pour la première fois, une provision pour le pécule de vacances a été prise en compte dans la comptabilité. En outre, la Défense a facturé le solde des frais de fonctionnement des dernières années liés au navire de recherche Belgica.

**En ce qui concerne les recettes**, notons que la dotation générale reste relativement identique à celle de 2018.

Dans l'ensemble, les recettes du Muséum ont augmenté de 1.278.005 euros par rapport à 2018. Les revenus de la billetterie, du MuseumShop et des activités éducatives ont augmenté, mais c'est surtout la hausse des subventions qui saute aux yeux. Plusieurs facteurs peuvent l'expliquer. Ainsi, les travaux de rénovation pour la nouvelle exposition permanente *Planète Vivante* ont bien avancé, de sorte que les ressources correspondantes provenant de Beliris ont été ajoutées aux recettes de cette année. Notre camion scientifique itinérant, *XperilAB.be*, a été soutenu financièrement par Belspo. Et notre exposition temporaire *Antarctica* a également pu compter sur des subventions de différents partenaires.

La totalité des activités de recherche de l'IRSNB ont généré 9.890.284 euros, soit une diminution de 1.789.480 euros par rapport à l'année précédente, mais un chiffre similaire à celui de 2017. Ce résultat est en grande partie dû à la difficulté à facturer le deuxième semestre des projets de recherche Belspo avant la clôture de l'exercice.

Remarquons aussi que les subventions européennes varient grandement d'année en année, ce qui reflète le taux de réussite variable des projets européens. En 2019, nous notons une baisse de 1.504.863 euros par rapport à 2018.

Ce qui apparaît comme une diminution des recettes du secteur privé est en fait la conséquence d'une nouvelle répartition des revenus de l'expertise scientifique distribués aux institutions publiques.

Outre ces recettes provenant des activités muséales et scientifiques, plusieurs autres recettes peuvent être épinglées, notamment celles liées à la cantine du personnel, aux droits d'auteur et aux frais administratifs facturés à des tiers.

**En ce qui concerne les dépenses**, le total est passé de 33.451.652 à 34.032.683 euros. Comme chaque année, les coûts salariaux représentent le principal poste de dépense. Ils ont en outre augmenté en raison de la comptabilisation d'une provision pour le pécule de vacances. Dans un institut de recherche, le capital humain est primordial. La recherche de ressources pour maintenir la masse salariale en période de restrictions budgétaires reste un défi permanent. Les coûts d'exploitation globaux ont atteint 5.851.529 euros, soit une baisse de 739.151 euros par rapport à 2018. La diminution des frais de fonctionnement ordinaires n'entraîne en aucun cas une diminution des dépenses générales, étant donné une augmentation considérable des investissements, à hauteur de 1.064.872 euros. Il s'agit de la suite logique du développement de l'exposition permanente *Planète Vivante*.

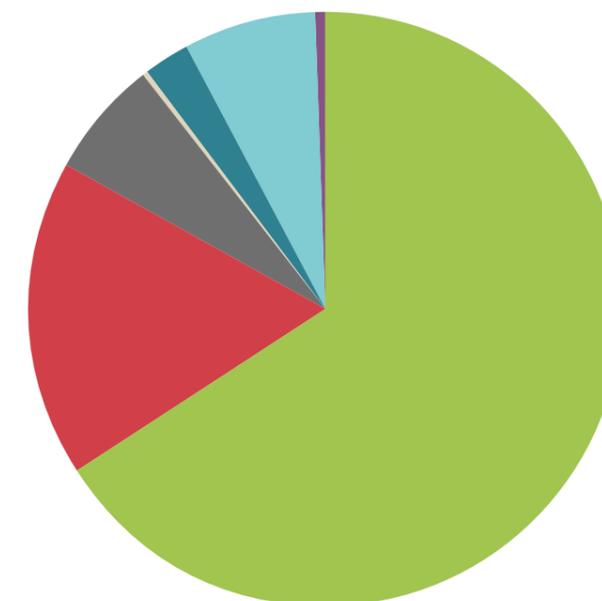
En ce qui concerne les transferts aux partenaires, nous observons par rapport à 2018 une baisse de 1.824.313 euros des transferts aux partenaires de recherche. Cette diminution est due à la variation d'année en année du rôle de coordination au sein de projets européens. Le transfert de ressources à la Défense, en revanche, a augmenté par rapport à 2018, et se rapproche ainsi du niveau de 2017.

## RÉPARTITION DES DÉPENSES (EN €)

|   | 2017              | 2018              | 2019              |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Personnel</b>                                    | <b>21.655.864</b> | <b>21.631.365</b> | <b>22.476.880</b> |
| <b>Fonctionnement</b>                               | <b>6.138.251</b>  | <b>6.590.608</b>  | <b>5.851.529</b>  |
| <b>Investissements</b>                              | <b>1.367.352</b>  | <b>1.057.306</b>  | <b>2.122.178</b>  |
| scientifiques                                       | 315.174           | 194.234           | 455.530           |
| muséologiques                                       | 69.748            | 233.734           | 1.043.964         |
| autres  | 982.430           | 629.338           | 622.684           |
| <b>Bibliothèque et collections</b>                  | <b>226.189</b>    | <b>222.771</b>    | <b>176.388</b>    |
| <b>Transferts vers les partenaires de recherche</b> | <b>388.745</b>    | <b>2.639.276</b>  | <b>814.963</b>    |
| <b>Transfert à la Défense pour le Belgica</b>       | <b>2.394.075</b>  | <b>1.310.326</b>  | <b>2.434.422</b>  |
| <b>Autres transferts</b>                            |                   |                   | <b>156.323</b>    |
| <b>Total</b>  | <b>32.170.476</b> | <b>33.451.652</b> | <b>34.032.683</b> |

## DÉPENSES

- Personnel
- Fonctionnement
- Investissements
- Bibliothèque et collections
- Transferts vers les partenaires de recherche
- Transfert à la Défense pour le Belgica
- Autres transferts

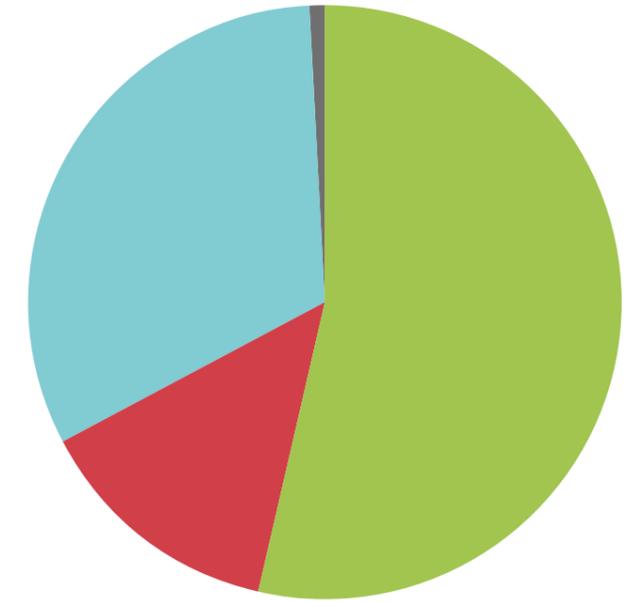


## RÉPARTITION DES RECETTES (EN €)

|  | 2017              | 2018              | 2019              |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Enveloppe du personnel</b>                                | <b>10.311.692</b> | <b>16.833.000</b> | <b>16.580.000</b> |
| <b>Dotation générale</b>                                     | <b>6.457.555</b>  |                   |                   |
| <b>Recettes propres du Muséum</b>                            | <b>2.417.472</b>  | <b>2.916.035</b>  | <b>4.194.040</b>  |
| Subvention pour la rénovation du Muséum                      |                   | 343.891           | 1.027.492         |
| Billetterie  | 1.504.235         | 1.600.279         | 1.660.993         |
| Locations et ventes expos                                    | 63.000            | 80.510            | 77.000            |
| Museumshop   | 408.148           | 418.195           | 502.847           |
| Dons / Sponsoring / Subventions                              | 100.228           | 4.240             | 483.510           |
| Éducation  | 127.730           | 157.804           | 178.535           |
| Événements   | 165.311           | 248.009           | 218.063           |
| Dinocafé   | 48.820            | 63.107            | 45.600            |
| <b>Recettes de la recherche</b>                              | <b>9.727.302</b>  | <b>11.679.764</b> | <b>9.890.284</b>  |
| Belspo   | 3.156.077         | 3.183.643         | 1.669.539         |
| Administration fédérale (hors Belspo)                        | 1.667.425         | 198.760           | 1.313.552         |
| Union européenne   | 1.030.745         | 3.810.546         | 2.305.683         |
| Entités fédérées belges                                      | 1.313.615         | 1.579.670         | 2.051.345         |
| Secteur privé  | 2.337.572         | 2.746.322         | 2.156.868         |
| Hors UE  | 221.868           | 160.823           | 393.297           |
| <b>Recettes diverses</b>                                     | <b>312.805</b>    | <b>44.503</b>     | <b>197.340</b>    |
| Dotation Belgica   | 3.109.000         | 3.134.000         | 3.134.000         |
| Dotation JEMU  |                   |                   | 274.000           |
| Dotation Observatoire des publics (tous les musées fédéraux) | 132.000           | 134.000           | 134.000           |
| <b>Total</b>   | <b>32.467.826</b> | <b>34.741.302</b> | <b>34.403.664</b> |

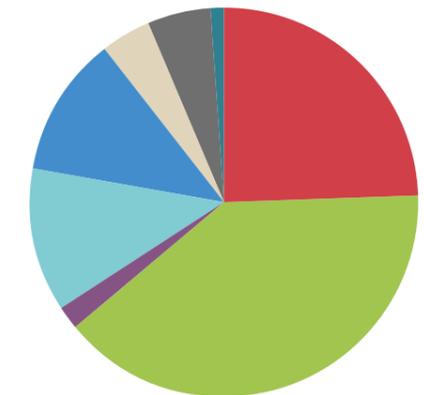
## RECETTES

- Enveloppe du personnel
- Recettes propres du Muséum
- Recettes de la recherche
- Recettes diverses



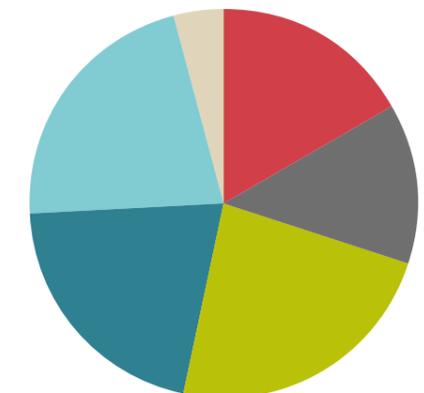
## RÉPARTITION DES RECETTES DU MUSÉUM

- Subvention pour la rénovation du Muséum
- Billetterie
- Locations et ventes expos
- Museumshop
- Dons / Sponsoring / Subventions
- Éducation
- Événements
- Dinocafé



## RÉPARTITION DES RECETTES DE LA RECHERCHE

- Belspo
- Administration fédérale (hors Belspo)
- Union européenne
- Entités fédérées belges
- Secteur privé
- Hors UE



# PERSONNEL

En 2019, nos effectifs s'affichent toujours en baisse. Aucune restriction supplémentaire n'a été imposée en 2019 en matière de crédits de personnel, mais une indexation des crédits a toutefois été suspendue. Cette suspension, ainsi que des procédures de recrutement complexes, ont entraîné le report de certains recrutements. Les économies des dernières années ont favorisé des réorganisations au sein des services, en particulier des services d'appui.

Alors que depuis 2017 la baisse était surtout visible au niveau du personnel statutaire, nous constatons aussi cette année une diminution au sein de nos projets de recherche. Celle-ci peut être imputée au fait que les projets de recherche **BRAIN.be** n'ont été approuvés qu'à la fin 2019.

L'absentéisme a diminué (de 6,51 % à 5,30 %), une baisse que l'on retrouve également dans les chiffres globaux du gouvernement fédéral. Nous avons observé l'an passé une diminution du nombre de personnes absentes. L'introduction de trajets de réintégration après une maladie de longue durée a ici joué un rôle clé. Le nombre d'accidents sur le lieu de travail est resté stable par rapport à 2018, tandis que les accidents pendant le trajet domicile-travail ont légèrement diminué.

## RÉPARTITION DU PERSONNEL PAR STATUT

|  | 2017                | 2018                | 2019                |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| ■ Scientifiques statutaires                                | 45 / 42,6           | 43 / 41,4           | 43 / 41,4           |
| ■ Collaborateurs administratifs et techniques statutaires  | 90 / 81,26          | 85 / 78,16          | 80 / 72             |
| ■ Scientifiques contractuels                               | 132 / 121,35        | 133 / 120,6         | 124 / 113,1         |
| ■ Collaborateurs administratifs et techniques contractuels | 152 / 130,15        | 150 / 130,25        | 146 / 129,35        |
| <b>Total</b>   | <b>419 / 375,36</b> | <b>411 / 370,41</b> | <b>393 / 355,85</b> |

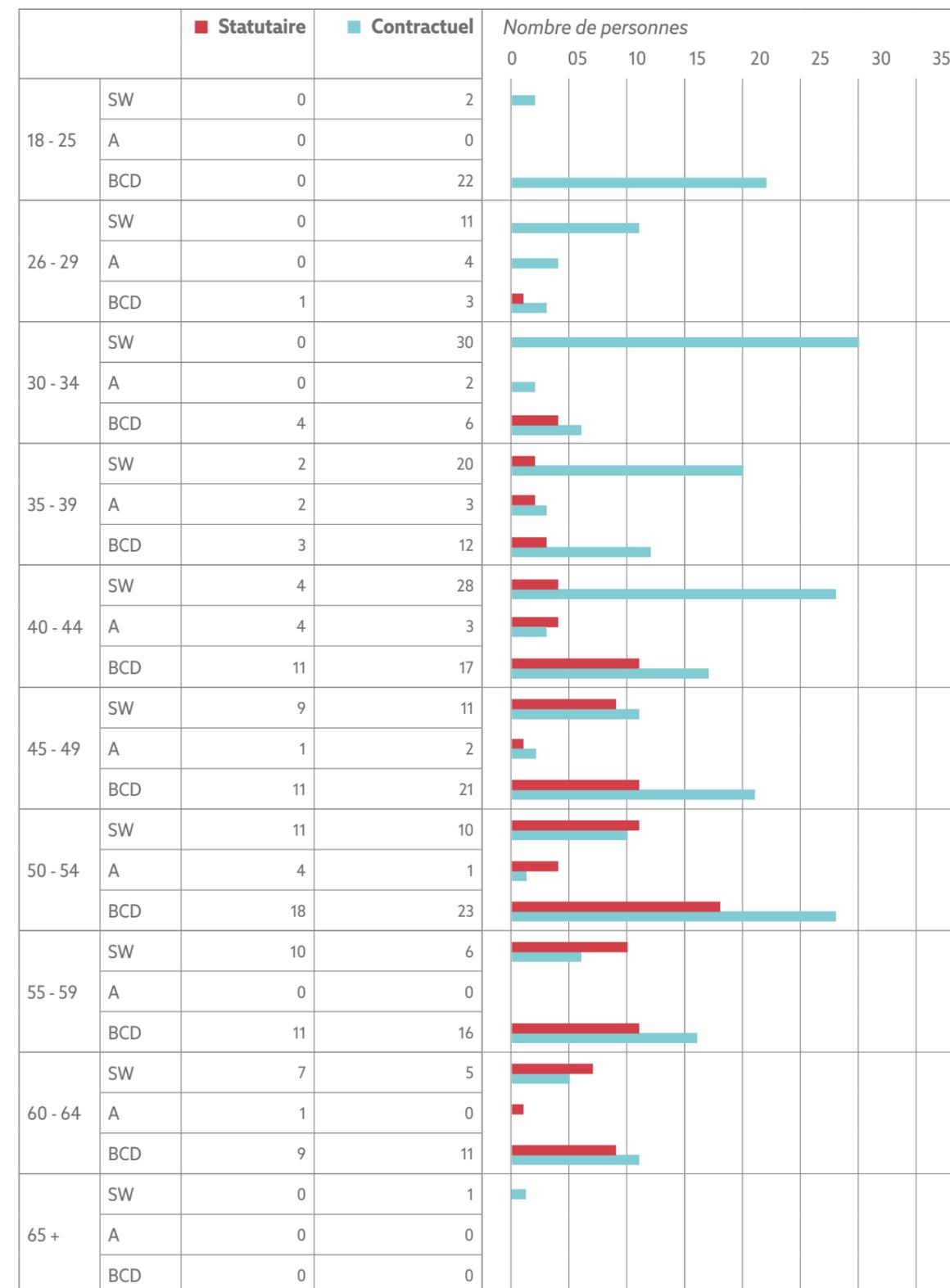


Le premier nombre fait référence au nombre d'employés, le deuxième au nombre d'équivalents temps plein (ETP).

En ce qui concerne la répartition hommes-femmes au sein de l'institut, nous notons une légère hausse du nombre de femmes parmi le personnel contractuel, où elles représentent 52,96 % des effectifs. En ce qui concerne le personnel statutaire, nous constatons une diminution de 3,51 % par rapport à l'année précédente. Cette baisse est surtout due aux départs à la pension.

L'année passée, nous avons de nouveau eu la chance de pouvoir compter sur un grand nombre de bénévoles, qui apportent un soutien bienvenu au sein des différents services de l'organisation. Au total, 208 bénévoles nous ont prêté main forte en 2019.

## PYRAMIDE DES ÂGES DU PERSONNEL



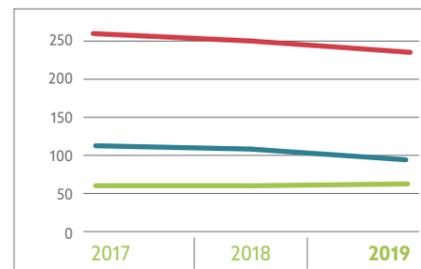
**SW** = Scientifiques

**A** = Niveau A (diplôme de Master)

**BCD** = Niveaux B (diplôme de Bachelier), C (diplôme d'études secondaires) et D (pas de diplôme)

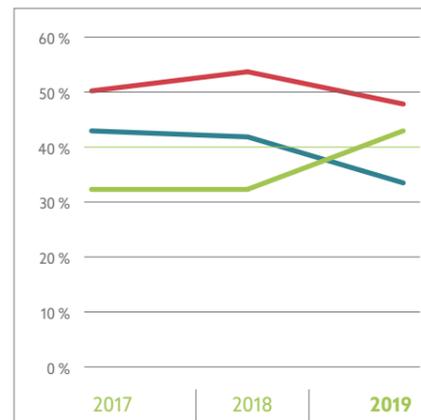
## SOURCES DE FINANCEMENT DU PERSONNEL (NOMBRE DE PERSONNES / ETP)

|                          | 2017                | 2018                | 2019                |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ■ Enveloppe du personnel | 255 / 232,11        | 250 / 228,21        | 239 / 217,60        |
| ■ Dotation               |                     |                     |                     |
| ■ Recettes propres       | 57 / 47,5           | 57 / 47,9           | 59 / 52,65          |
| ■ Projets externes       | 107 / 97,75         | 104 / 94,3          | 96 / 85,60          |
| <b>Total</b>             | <b>419 / 377,36</b> | <b>411 / 370,41</b> | <b>393 / 355,85</b> |



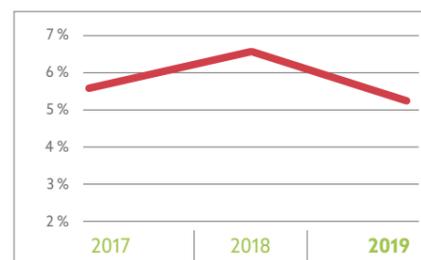
## POURCENTAGE DE FEMMES PARMIS LE PERSONNEL (%)

|                     | 2017         | 2018         | 2019         |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Statutaires</b>  | <b>34,07</b> | <b>33,59</b> | <b>30,08</b> |
| ■ Scientifiques     | 26,67        | 27,91        | 25,58        |
| ■ Niveau A          | 35,71        | 38,46        | 41,67        |
| ■ Niveaux B, C et D | 38,16        | 36,11        | 30,88        |
| <b>Contractuels</b> | <b>51,06</b> | <b>50,53</b> | <b>52,96</b> |
| ■ Scientifiques     | 46,97        | 45,86        | 46,77        |
| ■ Niveau A          | 66,67        | 71,43        | 66,67        |
| ■ Niveaux B, C et D | 53,28        | 52,94        | 57,25        |
| <b>Total</b>        | <b>45,58</b> | <b>45,26</b> | <b>45,80</b> |



## ABSENTÉISME ET ACCIDENTS DE TRAVAIL

|   | 2017   | 2018   | 2019   |
|---|--------|--------|--------|
| Nombre d'accidents de travail               | 7      | 5      | 5      |
| Nombre d'accidents sur le chemin de travail | 12     | 9      | 7      |
| ■ Absentéisme IRSNB                         | 5,67 % | 6,51 % | 5,30 % |
| Absentéisme niveau fédéral                  | 6,11 % | 6,61 % | 6,52 % |



## NOMBRE DE BÉNÉVOLES

|  | 2017       | 2018       | 2019       |
|--|------------|------------|------------|
| ■ Nombre de bénévoles pour la recherche    | 131        | 124        | 122        |
| ■ Nombre de bénévoles pour les collections | 23         | 31         | 44         |
| ■ Nombre de bénévoles pour le Muséum       | 27         | 38         | 42         |
| <b>Total</b>                               | <b>181</b> | <b>193</b> | <b>208</b> |



## ENVIRONNEMENT

Après l'arrêt de la certification EMAS, nous avons comme prévu continué à travailler à l'actuel système intégré de gestion de la qualité et de l'environnement. Le tableau ci-dessous présente les résultats de quelques-uns des indicateurs. La diminution de la consommation de papier est particulièrement remarquable, malgré le déménagement de nos collègues du site de Guleldele. La numérisation continue des documents internes en est probablement la raison principale. En ce qui concerne la consommation d'électricité, nous constatons toutefois, comme attendu, une augmentation limitée.

L'Ecoteam est aussi restée active en 2019. Cette année, elle s'est surtout concentrée sur la biodiversité autour de nos bâtiments et des jardins de nos collaborateurs. Pour mettre ce thème en lumière, quelques ateliers ont été organisés pour le personnel. Durant le premier, les participants ont réalisé un hôtel à abeilles et, durant le deuxième, ils ont fabriqué une mangeoire pour oiseaux. Deux créations qu'ils ont ensuite pu ramener chez eux, afin de stimuler la biodiversité dans leur propre jardin.

Par ailleurs, pendant la Semaine de la mobilité, l'Ecoteam a distribué des brochures d'information et des cartes des itinéraires cyclables, entre autres, et a attiré l'attention sur des actions telles que le dimanche sans voiture et le salon de l'autopartage. Un projet pilote a également été lancé concernant l'utilisation du vélo pour les déplacements professionnels à Bruxelles.

Pendant une semaine, le personnel a pu utiliser gratuitement les vélos Villo. Mais le relief bruxellois a sans doute eu un effet dissuasif : peu de collaborateurs se sont en effet risqués à effectuer leurs déplacements avec ces vélos. Enfin, une enquête a aussi été menée pour mieux connaître les trajets domicile-travail. D'après celle-ci, moins de 10 % du personnel vient travailler en voiture. Nous obtenons ainsi un meilleur score que la moyenne des organisations établies à Bruxelles.

Comme chaque année, de l'attention a aussi été accordée à notre production de déchets. Compte tenu des changements imminents en matière de tri du plastique en Flandre, les directives bruxelloises relatives au tri des déchets ont encore une fois été mises en avant.

Enfin, citons aussi le lancement du Climate Group au sein de l'organisation, un groupe informel d'une cinquantaine de membres du personnel, qui entendent ralentir le réchauffement de la planète grâce à leurs actions. Comme tant l'Ecoteam que le Climate Group aspirent à une réduction de l'empreinte écologique de notre organisation, une collaboration entre ces deux entités était la suite logique. Un plan d'action a été développé et approuvé, il sera mis en œuvre dans le courant de 2020.

## INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX

|  | 2017                     | 2018   | 2019                      |
|--|--------------------------|--|---------------------------|
| Consommation d'électricité en tonnes équivalentes d'émissions de CO <sub>2</sub> | 451,7                    | 454,7  | 464,3                     |
| Consommation d'électricité totale en kWh   | 1.998.755                | 2.008.987  | 2.054.497                 |
| Consommation de gaz en tonnes équivalentes d'émissions de CO <sub>2</sub>        | 943,4                    | 941,8  | Actuellement indisponible |
| ■ Nombre d'impressions papier  | 586.056                  | 558.705  | 551.937                   |
| Pourcentage de déplacements domicile-travail en transport public                 | Mesuré tous les deux ans | Chiffres disponible au premier semestre 2019, en combinaison avec l'action de mobilité | 65%                       |

### NOMBRES D'IMPRESSIONS PAPIER



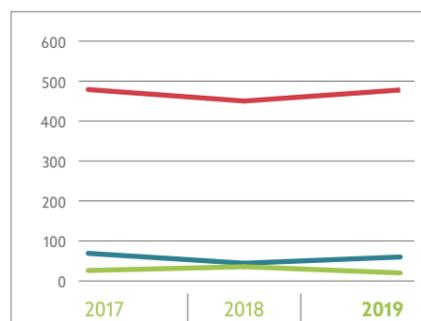
# RECHERCHE

Après une diminution du nombre total de publications l'année dernière, nous constatons une forte augmentation en 2019, bien que juste en dessous du niveau de 2017. En particulier, le nombre de publications ayant un facteur d'impact (publications A1) et celles en Open Access (c'est-à-dire accessibles à tous) ont fortement augmenté. Nos scientifiques ont également rédigé 50 % de rapports d'expertise de plus que l'année dernière. Cependant, le nombre d'articles de vulgarisation a diminué de moitié. Le nombre de publications par scientifique augmente par rapport à l'année dernière. Mais c'est surtout le nombre de publications A1 par chercheur - les scientifiques impliqués dans la recherche fondamentale - qui a connu une forte augmentation (plus de 50% par rapport à l'année dernière), et ça malgré une baisse du nombre de scientifiques employés par l'IRSNB.

En 2019, 111 projets scientifiques étaient en cours, soit une légère diminution par rapport à 2018. Nous coordonnons environ 72 % des projets auxquels nous participons, soit une hausse de près de 10 % par rapport à l'année dernière. Le nombre de projets par source de financement reste assez stable.

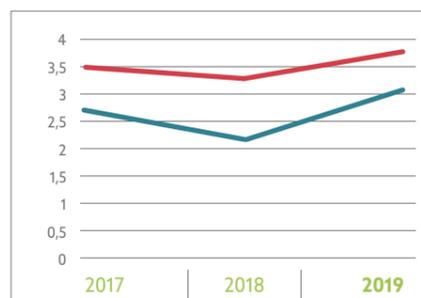
## PUBLICATIONS

|                                      | 2017       | 2018       | 2019       |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Publications scientifiques</b>    | 484        | 450        | 483        |
| dont Open Access                     | 115        | 66         | 96         |
| dont publications avec impact factor | 207        | 142        | 189        |
| <b>Travaux de vulgarisation</b>      | 23         | 38         | 17         |
| <b>Rapports d'expertise</b>          | 71         | 41         | 62         |
| <b>Total</b>                         | <b>578</b> | <b>529</b> | <b>562</b> |



## NOMBRE MOYEN DE PUBLICATIONS PAR SCIENTIFIQUE (EN ETP)

|  | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|------|------|------|
| <b>Toutes les publications par scientifique ETP</b>                    | 3,52 | 3,42 | 3,63 |
| <b>Toutes les publications avec facteur d'impact par chercheur ETP</b> | 2,69 | 2,17 | 3,09 |



## FINANCEMENT DES PROJETS SCIENTIFIQUES EN COURS

|  | 2017       | 2018       | 2019       | 2019             |
|--|------------|------------|------------|------------------|
|  | Nombre     | Nombre     | Nombre     | Montant (en €)   |
| <b>Belspo</b>                                | <b>61</b>  | <b>60</b>  | <b>41</b>  |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 43         | 40         | 31         | 1.669.539        |
| <b>Administration fédérale (hors Belspo)</b> | <b>12</b>  | <b>14</b>  | <b>10</b>  |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 12         | 14         | 9          | 1.313.552        |
| <b>Union européenne</b>                      | <b>25</b>  | <b>27</b>  | <b>20</b>  |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 3          | 4          | 2          | 2.305.683        |
| <b>Entités fédérées belges</b>               | <b>21</b>  | <b>25</b>  | <b>24</b>  |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 13         | 14         | 21         | 2.051.345        |
| <b>Secteur privé</b>                         | <b>6</b>   | <b>9</b>   | <b>8</b>   |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 6          | 9          | 8          | 2.156.868        |
| <b>Hors UE</b>                               | <b>9</b>   | <b>9</b>   | <b>8</b>   |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 9          | 9          | 8          | 393.297          |
| <b>Total</b>                                 | <b>134</b> | <b>144</b> | <b>111</b> |                  |
| dont l'IRSNB est coordinateur                | 86         | 90         | 79         | <b>9.890.284</b> |

## ENCADREMENT D'ÉTUDIANTS

|               | 2017      | 2018      | 2019      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PhD</b>    | 54        | 54        | 38        |
| <b>Master</b> | 37        | 44        | 36        |
| <b>Total</b>  | <b>91</b> | <b>98</b> | <b>74</b> |

L'encadrement des étudiants, tant en doctorat qu'en master, diminue fortement par rapport aux années précédentes. Comme tous les scientifiques qui partent ne sont pas remplacés, il reste moins de capacité pour maintenir le nombre d'encadrements.



# BIBLIOTHÈQUE ET COLLECTIONS

Nos collections scientifiques comptent environ 38 millions de spécimens. Pas moins de 162.035 ont été ajoutés en 2019. Le nombre de visiteurs de nos collections dans le cadre de la recherche scientifique a été de 448 visiteurs avec une durée moyenne de 3 jours de visite. Le nombre de prêts issus des collections reste stable depuis quelques années. En 2019 nous avons enregistré 406 prêts, représentant plus de 100.000 spécimens prêtés.

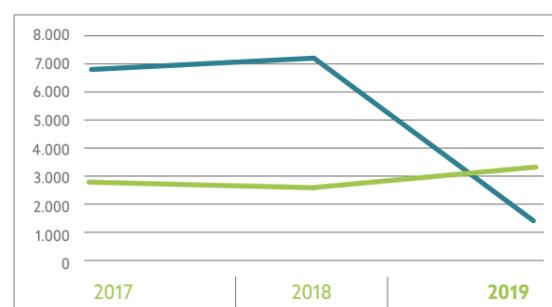
La numérisation des spécimens comprend deux parties : l'introduction des métadonnées des spécimens et la numérisation des spécimens eux-mêmes, avec pas moins de sept techniques différentes. Une priorité est donnée aux spécimens types, c'est-à-dire ceux qui décrivent ou aident à décrire une espèce ou aux spécimens remarquables illustrés. En 2019, les métadonnées d'environ 20.556 nouveaux spécimens ont été introduites. Plus de 55.000 métadonnées ont également été importées à partir d'anciennes bases de données des collections de Géologie et d'Entomologie à l'aide des nouveaux outils d'import développés dans le cadre du projet [BRAIN.be](http://BRAIN.be) « NaturalHeritage ». Cette approche permet d'améliorer sensiblement l'efficacité de l'encodage. Il faut également compter 10.000 spécimens des collections de Paléontologie encodés dans une base de données Access avant une importation dans DaRWIN.

À ce jour, les données de 100.944 spécimens types sont disponibles, sur un total d'environ 200 000, soit environ 50 % du nombre total estimé. Pour les échantillons non-types, il s'agit de 3.050.210 spécimens/échantillons sur un total d'environ 38 millions, soit environ 8 %. En 2019, la bibliothèque a continué son évolution en vue de devenir un lieu d'étude et de rencontre et un centre de connaissances dynamique. À la fin de l'année, elle disposait de 419.839 ressources. Elle a enregistré 3.154 prêts. Le nombre de prêts interbibliothèques s'est élevé à 160. Les emprunts interbibliothèques se sont élevés à 68. Le nombre de cartes de lecteur a atteint les 110.

Le nombre de consultations de documents électroniques pour l'année 2019 n'est pas complet étant donné que nous n'utilisons plus les mêmes outils qu'avant. Le nombre de documents numérisés issus du catalogue de la bibliothèque dépend des projets de rétro-catalogage qui ont été exécutés durant une année civile donnée, ce qui explique les variations dans les chiffres. De nombreuses activités d'élargissement étaient au programme l'année passée. La bibliothèque a participé à l'atelier « Saviez-vous ? » sur les ouvrages antiques de notre collection. Cette activité a rencontré un grand succès. Cinq classes de l'Institut Sainte-Marie à Bruxelles, sont venues mener des recherches documentaires sous la supervision de leur professeur dans le cadre de l'atelier. Une autre visite remarquable a eu lieu le 25 octobre. Des bibliothécaires du département Cartes et plans de la Bibliothèque royale de Belgique sont venus découvrir nos cartes du cartographe et géographe bruxellois Philippe Vandermaelen, datant du XIX<sup>e</sup> siècle.

## CONSULTATIONS

|  | 2017   | 2018   | 2019   |
|--|--------|--------|--|
| <b>Bibliothèque</b>                        |        |        |  |
| ■ Documents papier                         | 2.879  | 2.676  | 3.154  |
| ■ Documents électroniques                  | 6.986  | 7.121  | 1.203<br><i>(Web of Sciences et Zoological Record)</i> |
| <b>Collections</b>                         |        |        |  |
| ■ Nombre de visiteurs scientifiques        | 648    | 477    | 448  |
| ■ Nombre de jours de visites scientifiques | 1.050  | 1.800  | 1.375  |
| Nombre de prêts des collections            | 370    | 398    | 406  |
| Nombre de spécimens prêtés                 | 36.788 | 35.479 | 100.955  |



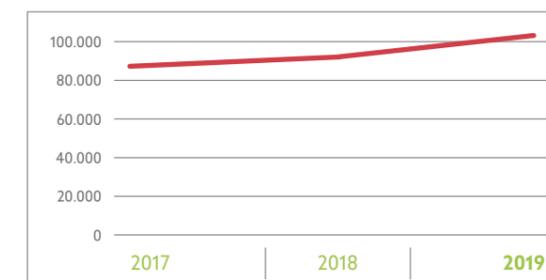
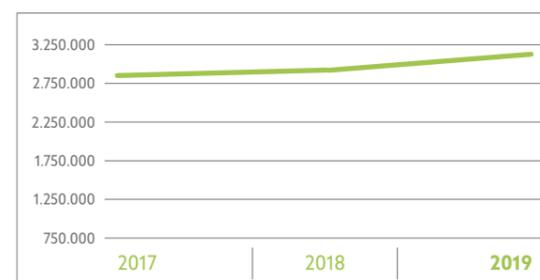
## TAILLE

|  | 2017                       | 2018                       | 2019                       |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Bibliothèque</b>                        |                            |                            |                            |
| Taille de la bibliothèque                  | 410.149 items              | 414.320 items              | 419.839 items              |
| bibliothèque                               | Croissance totale de 1,2 % | Croissance totale de 1,0 % | Croissance totale de 1,3 % |
| <b>Collections</b>                         |                            |                            |                            |
| Nombre des enrichissements des collections | +300.936                   | +129.636                   | +162.035                   |

\* item = unité physique

## NUMÉRISATION

|  | 2017        | 2018      | 2019  |
|--|-------------|-----------|---|
| <b>Bibliothèque</b>  |             |           |   |
| Rétro-catalogage   | 5.601       | 3.891     | 6.960   |
| Numérisation du catalogue de la bibliothèque                 | 60.000      | 380.000   | 47.859  |
| Nombre de pages numérisées                                   | 50.000      | 18.249    | 6.414   |
| <b>Collections</b>   |             |           |   |
| Spécimens types  | 1.811       | 2.270     | 2.602   |
| Spécimens non-types  | 195         | 2.900     | 1.191   |
| Boîtes + Plateaux  | 341 + 2.625 | 154 + 991 | 264 + 5.133   |
| Nombre de nouveaux enregistrements dans les bases de données | 24.409      | 23.496    | 20.556 (DaRWIN)<br>55.152 (Import DaRWIN)<br>6.669 (Pal Access) |
| Nombre de nouveaux types                                     | 748         | 1.039     | 3.609 (DaRWIN)<br>3.421 (Pal Access)                            |
| ■ Total des spécimens numérisés (métadonnées)                | 2.764.880   | 2.874.685 | 3.050.211   |
| ■ Total des types numérisés                                  | 89.714      | 90.753    | 100.944   |
| Total des espèces numérisées (tous spécimens confondus)      | 79.780      | 81.823    | 85.289  |
| Archives scientifiques                                       | 24.943      | 70.693    | 51.878  |
| Photographies  |             |           | 11.853  |



# MUSÉUM

Avec plus de 353.000 visiteurs, l'année 2019 est une année de record absolu ! Elle dépasse le chiffre de fréquentation de 2008 (352.000), année qui avait bénéficié de l'effet "inauguration de la Galerie des Dinosaurés". Par rapport à l'année passée, 2018, il s'agit d'une augmentation de 7.5% des visiteurs totaux. Ceux-ci ont principalement visité les salles permanentes (234.000) alors que les expositions temporaires (118.000 visiteurs dans "Ours et nounours" et "Antarctica") restent à la même -très honorable- fréquentation.

Une telle affluence qui se traduit par une excellente recette de billetterie mais elle a cependant causé une grosse surcharge de travail au personnel d'accueil et de gardiennage ainsi que, parfois, une perte de confort pour les visiteurs. Cette situation souligne l'importance d'augmenter l'espace d'exposition total accessible aux visiteurs pour mieux les répartir (le Muséum est aujourd'hui dans sa configuration minimale !) mais aussi les efforts à fournir pour faciliter les flux de personnes : nouveau système de ticketing plus rapide incluant une borne automatique et une vente en ligne ; re-design du hall d'entrée et du forum pour optimiser la gestion des entrées et des sorties.

En observant le profil des visiteurs de l'année 2019, on constate que le nombre de visiteurs en groupe reste stable (ca. 77.000) mais qu'étant donné l'augmentation globale de fréquentation, leur poids relatif diminue et tombe à 22 % (par rapport à 28 % entre 2008 et 2014 et même à plus de 35 % au début des années 2000). Un peu moins de 50 % de ces groupes participent à une activité éducative. Ici aussi, il s'agit d'une baisse par rapport aux années précédentes (moins 5.1 % par rapport à 2018) tout particulièrement marqué dans le nombre de visites guidées demandées. Il est encore délicat de conclure s'il s'agit d'une tendance à terme ou d'une péripétie : en effet, 2019 a vu l'équipe éducative sous-staffée en raison de plusieurs départs. Les activités de stage, pour public familial ou adulte frôlent les 10.000 participants ce qui témoigne de l'investissement fait dans de nouveaux thèmes et formats. Les activités outdoor, expositions-ateliers du Centre Bruxellois d'Éducation à l'Environnement et XperiLAB.be, ont toujours autant de succès !

La répartition en classes d'âges du public semble se décaler légèrement vers les tranches plus âgées. Les 6-18 ans et les adultes sont plus nombreux que ces trois dernières années. Le phénomène est cependant de trop petite ampleur pour en extrapoler quoi que ce soit aujourd'hui.

Enfin, une mention particulière va à notre Museumshop dont le nombre de clients augmente de 16 % par rapport à 2018, soit bien plus que la fréquentation générale du Muséum, et dont le chiffre d'affaire a dépassé le demi-million d'euros.)

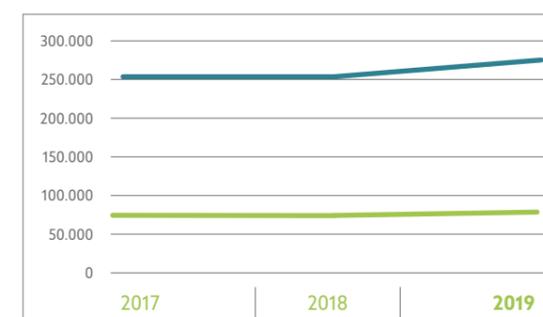
## ACTIVITÉS DES UTILISATEURS DU MUSÉUM

|  | 2017           | 2018           | 2019           |
|--|----------------|----------------|----------------|
| <b>Nombre de visiteurs du Muséum</b>                               | <b>327.866</b> | <b>328.183</b> | <b>353.054</b> |
| Expositions permanentes  | 191.877        | 209.802        | 234.161        |
| Expositions temporaires indoor                                     | 135.989        | 118.381        | 118.893        |
| <b>Nombre de clients du Museumshop</b>                             | <b>25.178</b>  | <b>26.166</b>  | <b>30.462</b>  |
| Dépenses par client (en euro)                                      | €16,21         | €15,94         | €16,26         |
| <b>Nombre de participants aux activités éducatifs et culturels</b> | <b>54.626</b>  | <b>54.068</b>  | <b>50.341</b>  |
| Nombre moyen de participants par activité                          | 21             | 21,3           | 20,4           |
| Visites guidées  | 17.550         | 15.156         | 11.934         |
| Ateliers   | 14.435         | 15.408         | 13.908         |
| Autres indoor  | 8.791          | 9.190          | 9.917          |
| Outdoor  | 13.850         | 14.314         | 14.582         |

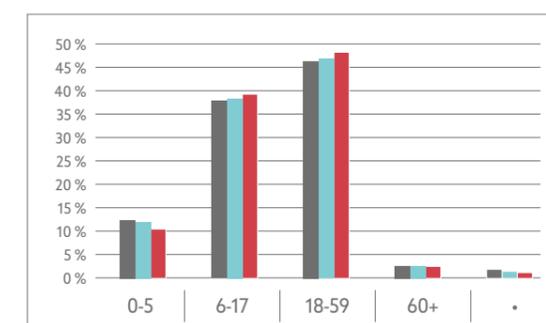
## PROFIL DES UTILISATEURS DU MUSÉUM

|   | 2017           | 2018           | 2019           |
|---|----------------|----------------|----------------|
| <b>Par profil</b>   | <b>327.866</b> | <b>328.183</b> | <b>353.054</b> |
| ■ En groupe   | 77.398         | 77.631         | 77.915         |
| ■ Individuels et familles   | 250.468        | 250.552        | 275.139        |
| <b>Par âge</b>  |                |                |                |
| Enfants 0-5   | 12,42 %        | 11,96 %        | 10,42 %        |
| Jeunes 6-17   | 37,42 %        | 37,88 %        | 38,36 %        |
| Adultes 18-59   | 45,46 %        | 45,90 %        | 47,33 %        |
| Seniors 60+   | 2,73 %         | 2,72 %         | 2,62 %         |
| Pas défini .  | 1,97 %         | 1,54 %         | 1,27 %         |
| <b>Nombre de participants aux activités éducatives et culturelles indoor et outdoor</b> | <b>54.626</b>  | <b>54.068</b>  | <b>50.341</b>  |
| ■ En groupe   | 48.534         | 46.840         | 42.524         |
| ■ Individuels et familles   | 6.083          | 7.228          | 7.817          |
| Nombre moyen de participants par activité   | 21             | 21,3           | 20,4           |

VISITEURS DU MUSÉUM : GROUPES, VERSUS INDIVIDUELS ET FAMILLES



VISITEURS DU MUSÉUM : PAR ÂGE



PARTICIPANTS AUX ACTIVITÉS ÉDUCATIVES ET CULTURELLES



## PRESSE ET INTERNET

En 2019, à l'instar des années précédentes, nous avons été cités quatre fois par jour dans la presse. Certains jours, nous apparaissions même simultanément à la télé ou la radio nationales, et dans des journaux ou magazines régionaux ou internationaux. Au total, les activités du Muséum, nos résultats de recherche ou les découvertes de l'institut scientifique ont été mentionnés\* 1.502 fois dans les médias. Durant toute l'année, et via tous les canaux, l'accent a été mis sur les sujets et la recherche scientifiques, davantage que sur les activités pour le public.

Au niveau national, les thèmes qui ont le plus retenu l'attention sont les sujets liés à la mer (échouages de cachalot et marsouin, éoliennes, pollution des plages et de la mer et choix du nom du nouveau Belgica), l'ornithologie en général et le baguage (Zwin) en particulier, l'invasion de moucheron à Schellebelle et la solution de nos chercheurs en la matière (dans la presse néerlandophone), les crânes congolais des collections et la demande de restitution (surtout dans la presse francophone) et la collection géologique de marbres (Horta). En ce qui concerne le Muséum, ce sont surtout le nouveau dinosaure Arkhane et les expositions *Ours et Nounours* et *Antarctica* qui ont suscité l'intérêt de la presse.

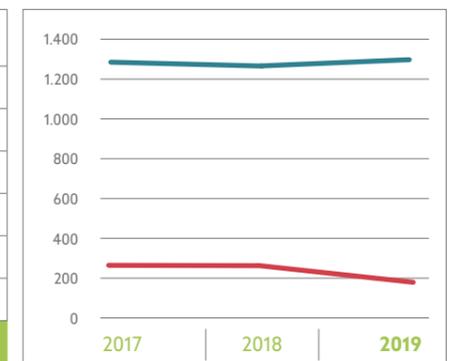
La presse internationale s'est principalement intéressée au fossile de baleine à quatre pattes (plus de 200 articles) et à la vente aux enchères de la météorite du Mont Dieu. Le Fonds Léopold III a organisé en première mondiale la projection du film « *Documenta Pantanal* », à propos de la forêt tropicale, en présence de la princesse Esmeralda et de VIP brésiliens. Cet événement a été mentionné à plusieurs reprises (29) dans la presse brésilienne. Le Dogger Bank en mer du Nord et le Belgica ont souvent été mentionnés sur des sites internationaux, et même à la radio et à la télévision étrangères.

Dans près de la moitié des reportages à la radio ou à la télévision, ainsi que dans la presse écrite, un employé est interrogé ou un nom est cité. Soit les journalistes radio ou télé interrogent un collaborateur du département des activités publiques (par ex. à l'occasion de l'ouverture de l'exposition *Antarctica* ou de l'inauguration de l'allosaure Arkhane), soit un scientifique que nous avons désigné nous-mêmes comme porte-parole s'exprime. Nous constatons que la stratégie médiatique menée depuis des années porte ses fruits : les citations que nous insérons nous-mêmes dans les communiqués de presse sont reprises et le nom du scientifique est cité ; les journalistes prennent l'habitude de consulter des interlocuteurs « fixes » et de demander une citation. Cela reflète la grande confiance de la presse dans nos actualités, nos communiqués de presse et nos porte-parole.

L'ensemble de nos sites internet – une cinquantaine – nous a permis d'atteindre environ 740.000 visiteurs en 2019. Nous observons une légère tendance à la baisse depuis 2017. Notre site corporate [naturalsciences.be](http://naturalsciences.be) a enregistré un meilleur score qu'en 2018 : 433.282 visiteurs. Le nombre de followers sur les réseaux sociaux continue d'augmenter : 13.021 sur Facebook (+1.834 par rapport à 2018), 12.500 sur Twitter (+1.000) et environ 2.650 sur Instagram (+750). Sur Facebook, nous avons touché cette année environ 1,7 million de personnes, soit une légère baisse en comparaison avec les deux années précédentes, mais un résultat tout de même supérieur à 2016. Avec 586.000 utilisateurs touchés, notre audience sur Twitter a aussi légèrement diminué.

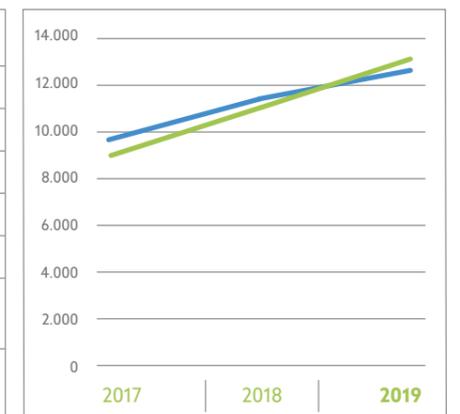
## DANS LES MÉDIAS

|                              | 2017         | 2018         | 2019         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>■ Presse écrite</b>       | <b>1.281</b> | <b>1.242</b> | <b>1.305</b> |
| dont recherche               | 776          | 858          | 906          |
| dont Muséum                  | 505          | 384          | 399          |
| <b>■ Radio et télévision</b> | <b>229</b>   | <b>224</b>   | <b>197</b>   |
| dont recherche               | 109          | 178          | 138          |
| dont Muséum                  | 120          | 46           | 59           |
| <b>Total</b>                 | <b>1.510</b> | <b>1.466</b> | <b>1.502</b> |



## INTERNET ET RÉSEAUX SOCIAUX

|  | 2017       | 2018       | 2019       |
|--|------------|------------|------------|
| <b>Sites internet</b>                  |            |            |            |
| Nombre de visiteurs                    | 764.829    | 755.644    | 736.401    |
| Nombre de visites                      | 3.362.919  | 2.123.583  | 1.223.801  |
| Nombre de pages visitées               | 13.382.919 | 11.080.535 | 7.164.965* |
| <b>Réseaux sociaux</b>                 |            |            |            |
| <b>■</b> Nombre d'abonnés sur Facebook | 8.861      | 11.187     | 13.021     |
| <b>■</b> Nombre d'abonnés sur Twitter  | 9.900      | 11.500     | 12.500     |



\* Pour des raisons techniques, nous ne disposons pas des chiffres concernant la diffusion en streaming de Faucons pour tous en 2019 mais nous estimons, sur la base du nombre de pages visitées sur le site [fauconsourtous.be](http://fauconsourtous.be), qu'il y a eu plus de 3,7 millions de visites (7,4 millions de pages en 2018). Il n'y a pas eu de diffusion cette année depuis la Cathédrale bruxelloise, les faucons ayant abandonné le nid.

# 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.

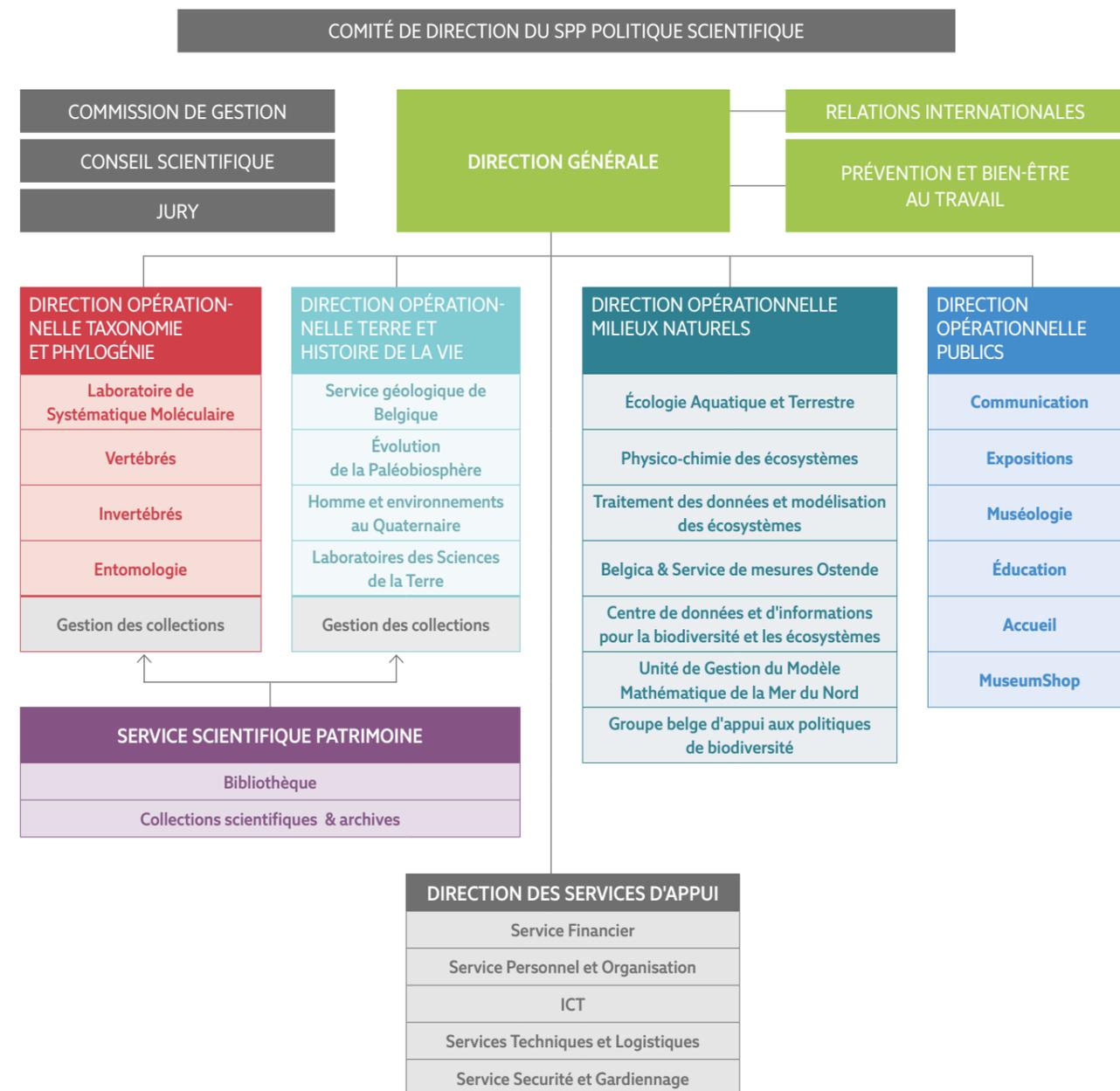
Depuis plusieurs années, l'IRSNB mène un ambitieux programme de numérisation de ses collections et a développé pour ce faire une plateforme open-source, DaRWIn, accessible en ligne, qui permet d'encoder toutes les données relatives à l'ensemble des collections.

## Muséum

Pour le grand public, le Muséum des Sciences naturelles est la partie visible de l'IRSNB. Il offre 16.000 m<sup>2</sup> de galeries permanentes, salles d'expositions temporaires, ateliers éducatifs et autres espaces publics, et accueille chaque année près de 300.000 visiteurs, dont environ 25 % de groupes scolaires.

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

**Rédaction**

Michael Creek, Ken De Smedt, Kareen Goldfeder,  
Patricia Supply

**Traduction**

Iso-translation

**Relecture**

Noémie Delzenne, Jacqueline Verheyen (IRSNB)

**Mise en page**

Vinciane Lowie (IRSNB)

**Coordination**

Kareen Goldfeder (IRSNB)

**Photos**

Copyright IRSNB

p. 2 - Lee Grismer (*photo 1*)

p. 15 - Per Harald Olsen

p. 20 - Gail Hampshire

p. 27 - KH Falk (*photo 1*)