

SCIENCE

46

février - mars - avril 2015

connection

LES SCÉNARIOS CLIMATIQUES DE L'IRM

UN TRAVAIL INÉDIT SUR BRUEGEL

LES COMPOSÉS ORGANIQUES DANS L'ATMOSPHÈRE

www.scienceconnection.be
paraît cinq fois l'an
bureau de dépôt: Bruxelles X /
P409661
ISSN 1780-8456



recherche



espace



nature



art



documentation

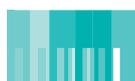
Politique scientifique fédérale



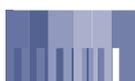
belspo

.be

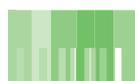
Le magazine de la **POLITIQUE SCIENTIFIQUE FÉDÉRALE**



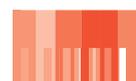
recherche



espace



nature



art



documentation

La Politique scientifique fédérale, outre la Direction générale 'Recherche et Spatial' et les Services d'appui, regroupe des Établissements scientifiques fédéraux et des Services de l'État à gestion séparée.

Etablissements scientifiques fédéraux

Pôle Documentation



Archives générales du Royaume
Archives de l'Etat dans les provinces
www.arch.be



Bibliothèque royale de Belgique
www.kbr.be



Centre d'Etudes et de Documentation
Guerre et Sociétés contemporaines
www.cegesoma.be



Cinémathèque royale de Belgique
www.cinematek.be

Pôle Art



Musées royaux des Beaux-Arts de
Belgique
www.fine-arts-museum.be



Musées royaux d'Art et d'Histoire
www.mrah.be



Institut royal du Patrimoine artistique
www.kikirpa.be

Pôle Nature



Institut royal des Sciences naturelles
de Belgique / Muséum des Sciences
naturelles
www.sciencesnaturelles.be



Musée royal de l'Afrique centrale
www.africamuseum.be

Pôle Espace



Observatoire royal de Belgique
www.astro.oma.be



Institut royal météorologique de
Belgique
www.meteo.be



Institut d'Aéronomie spatiale de
Belgique
www.aeronomie.be



Planétarium de l'Observatoire royal de
Belgique
www.planetarium.be

Institutions partenaires



Institut Von Karman
www.vki.ac.be



Fondation universitaire
www.fondationuniversitaire.be



Fondation Biermans-Lapôtre
www.fbl-paris.org



Academia Belgica
www.academiabelgica.it



Académie royale des
Sciences d'Outre-mer
www.kaowarsom.be



Académie royale des
Sciences, des Lettres et des
Beaux-Arts de Belgique
www.academieroyale.be

Editorial

VALEUR AJOUTÉE

C'est un Arrêté royal datant du 16 septembre 1959 qui a donné naissance aux services de la Politique scientifique de la Belgique, qui n'était alors pas encore fédérale. L'objectif était à l'époque d'organiser l'effort de recherche indispensable au développement de notre pays. Depuis, au gré des différentes phases de réformes institutionnelles, les compétences en matière de recherche ont été transférées progressivement vers les Régions et Communautés, qui reçoivent ainsi la capacité de développer des actions susceptibles de contribuer au mieux à leur développement.

Dans un processus parallèle, les compétences restées fédérales se sont adaptées afin de demeurer complémentaires à celles des Régions et Communautés et d'offrir à notre pays une capacité de coordination des efforts de recherche, tout en maintenant un investissement dans des domaines spécifiques et à forte dimension internationale. C'est ainsi que des Programmes emblématiques se sont développés, tels les Pôles d'attraction interuniversitaires (PAI) qui permettent de très opportuns effets d'échelle en recherche fondamentale et donnent à la Belgique l'occasion de rester présente sur le plan international. Dans le même ordre d'idées, les activités des Etablissements scientifiques fédéraux (ESF) ont été renforcées et des Programmes de recherche ont été encouragés dans le domaine du climat, de la biodiversité, des technologies de la communication... Coordination, effets de seuil et d'échelle, complémentarité... tels étaient et demeurent les mots clés du fédéral, de BELSPO.

Le spatial est l'un des domaines de compétences spécifiques du fédéral. S'il est bien un domaine dans lequel la dimension internationale et la coopération doivent être optimisées, c'est bien celui-là. Et chacun s'accorde pour considérer que la politique spatiale est une des plus spectaculaires 'success stories' belges, tant au niveau scientifique qu'industriel. Ces succès, nous les avons incontestablement obtenus grâce à une structure de gestion souple, efficace et efficiente. Depuis sa création, tous les interlocuteurs, tant belges qu'internationaux, en louent les qualités.

Notre organisation administrative du spatial par exemple, rejoint à bien des égards celle de la Suisse. Cet état, fédéral comme le nôtre, gère une dotation à l'ESA de l'ordre de 100 millions d'euros en base annuelle et une équipe d'une dizaine de personnes appartenant au Ministère (fédéral) de la Recherche, de la Formation et de l'Innovation. Le Service spatial de BELSPO, notre Département fédéral de la recherche, mobilise lui-aussi quelque 200 millions d'euros et une vingtaine de personnes tout aussi efficaces que compétentes. Une seule petite différence cependant entre la Belgique et la Suisse : la seconde investit 3,3% de son PIB dans la recherche scientifique et la première, 2,24% seulement, alors que le PIB par habitant est 1,77 fois plus élevé en Suisse qu'en Belgique... Malgré des moyens plus importants, la Suisse n'a donc pas voulu se payer le luxe inutile d'une Agence spatiale et ses cantons s'en félicitent !

A l'heure où le Gouvernement fédéral belge s'apprête à réorganiser profondément sa politique scientifique fédérale et, notamment, son Service spatial, je me permets d'insister sur l'indispensable analyse de la valeur ajoutée réelle de ces réformes. Et peut-être est-il temps de prendre la mesure de l'efficacité de ce qui existe aujourd'hui et de faire de l'investissement public en matière de recherche, également au fédéral, LA priorité pour la relance économique et la sauvegarde de notre modèle social.



Dr. Philippe Mettens

Président du Comité de direction

Sommaire

1

Éditorial

16

BELAIR

28



Les archives judiciaires

40

Nominations au Patrimoine mondial grâce à une technologie belge

48

Agenda

3



Les scénarios climatiques de l'IRM

18



Le deuxième plus grand insecte au monde

31

Les composés organiques dans l'atmosphère

42

Les chevaux trouvent leur origine en Inde

8



Même espèce, autre espèce ?

20

Bibliographie de l'histoire de Belgique

34

Entre les lignes

44



Eric Lambin, lauréat du prix Volvo de l'environnement

12

75ième anniversaire de l'Academia Belgica

24



Une grotte ornée à Bruxelles

36

Bruegel : un travail inédit sur le Maître

47

En bref



© Karim Hamid

Les scénarios climatiques de l'IRM

Piet Termonia

Le problème du climat

La première reconnaissance officielle du changement climatique comme problème scientifique et social date de la première Conférence Mondiale sur le Climat en 1979, menée par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), qui fait du changement climatique un enjeu mondial. Cette reconnaissance conduira ensuite à la construction du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), au niveau des Nations Unies, dont la mission est de fournir un point de vue scientifique clair quant à l'état actuel du changement climatique et les impacts potentiels sur les sociétés et l'environnement. Cet état des lieux est transcrit à travers les rapports connus sous le nom de 'Assessment Reports' ou rapports d'évaluation. Le cinquième rapport a été officiellement publié cette année, et la partie physique est intitulée : Climate change 2013, the *Physical Science Basis*.

Le changement climatique est un fait. On le remarque principalement sur base des longues séries de températures moyennes globales à la surface de la Terre, observées dans les stations météorologiques. Des estimations récentes, basées sur des données satellitaires et des techniques d'assimilation des données au moyen de modèles informatiques, confirment la fiabilité des séries. Plusieurs causes ont été mises en avant pour l'expliquer : des influences naturelles comme le Soleil ou les variations naturelles, mais aussi des influences anthropiques comme les émissions de gaz à effet

de serre et les modifications de l'aménagement des terres. Au fil des cinq rapports, il est devenu clair que les émissions anthropiques de gaz à effet de serre sont la première cause de survenue du phénomène. La certitude scientifique n'est pas simplement reliée à l'interprétation des observations, mais se fonde sur la compréhension scientifique des processus physiques du système climatique.

La science du climat reste toutefois une science complexe. Le problème est, de facto, multidisciplinaire. Le système climatique repose sur une pluralité de processus physiques. En outre, il s'agit d'un système qui dispose d'une imprévisibilité (mathématique) intrinsèque. Des modèles numériques sont donc nécessaires pour prendre en compte l'ensemble des processus. Les techniques de modélisation modernes permettent d'estimer les incertitudes. Les conclusions sont ainsi tirées des résultats issus des modèles informatiques sur la circulation générale atmosphère-océan. Il s'agit de modèles qui calculent les courants pour l'ensemble de la planète sur base des équations physiques des processus atmosphériques. Des dizaines de modèles ont ainsi été développés dans le monde dans des centres de recherche différents, indépendamment les uns des autres.

Afin de rendre possible les comparaisons entre modèles, les simulations climatiques ont été coordonnées via des projets internationaux. Le plus récent est le cinquième Coupled

Model Intercomparison Project (CMIP5) où les résultats des simulations AOGCMs ont été encodées dans des banques de données et mises à disposition pour les analyses scientifiques. Combiner et synthétiser ces résultats est le plus grand mérite du GIEC.

Le cœur de la question climatique est de déterminer la 'sensibilité climatique' de la planète face aux modifications des forçages, soit les modifications des forçages externes (par exemple le Soleil) ou les changements internes des propriétés de la planète (par exemple la composition chimique de l'atmosphère). Il est maintenant établi que, de tous les forçages, la sensibilité climatique est la plus grande par rapport aux concentrations de gaz à effet de serre (voir figure 1, issue du 5ème rapport d'évaluation).

Informations climatiques pertinentes pour la société

La dimension sociale du changement climatique tient principalement aux impacts attendus du changement climatique futur. C'est lors d'événements extrêmes que cette dimension est la plus ressentie. Dans nos régions tempérées d'Europe, on associe souvent les changements à la résurgence de phénomènes comme les inondations, les vagues de chaleur, les pics de smog, des niveaux d'eau élevés dans les zones côtières et les interactions entre le climat et la végétation. Des applications concrètes sont les impacts sur les cultures, les fortifications côtières, la gestion des bassins hydrographiques. Pour pouvoir simuler ces phénomènes, des modèles détaillés sont nécessaires. Par exemple, pour simuler les différences entre les zones urbaines et rurales, ou pour calculer l'impact sur le niveau des eaux dans les bassins fluviaux, des résolutions d'au moins 10 km sont nécessaires. Les modèles globaux du projet CMIP5 ont des résolutions d'environ 100 km ou plus, ce qui veut dire que les calculs pour la Belgique sont effectués dans un nombre très limité d'emplacements géographiques, trop peu en fait pour calculer les impacts du climat à l'échelle locale.

Afin de répondre au besoin d'information climatique régionale détaillée, on a lancé en 2009 le COordinated Regional climate Downscaling Experiment (CORDEX) à l'échelle internationale. Le but est d'établir des modèles climatiques pour des zones géographiques précises. En limitant la taille des zones, le temps de calcul est allongé, les résolutions des modèles sont augmentées, et davantage de détails peuvent être pris en compte. La plus haute résolution dans les modèles utilisés pour le projet CORDEX est de 12 km.

Depuis 1996, l'IRM est membre de ALADIN, un consortium international sur la modélisation climatique (voir encadré), et travaille dans ce cadre au développement du modèle ALARO. Il s'agit d'un modèle qui peut être utilisé de façon constante pour toutes les applications dont un institut météorologique a besoin, allant de simulations à grande échelle à des simulations très détaillées avec des résolutions de quelques kilomètres, se concentrant sur une zone géographique limitée, par exemple la Belgique. Le modèle est utilisé pour faire des prévisions du temps, mais peut aussi servir à faire des simulations climatiques ou des études d'impact. Le modèle est ac-

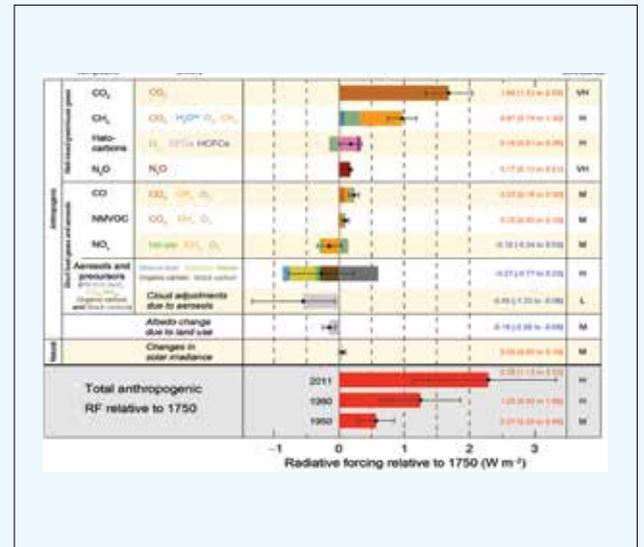


Figure 1. Ce graphique montre que le climat est plus sensible à l'évolution des concentrations de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone CO₂, méthane CH₄, azote NO₂, et hydrocarbures halogénés) qu'aux autres forçages.

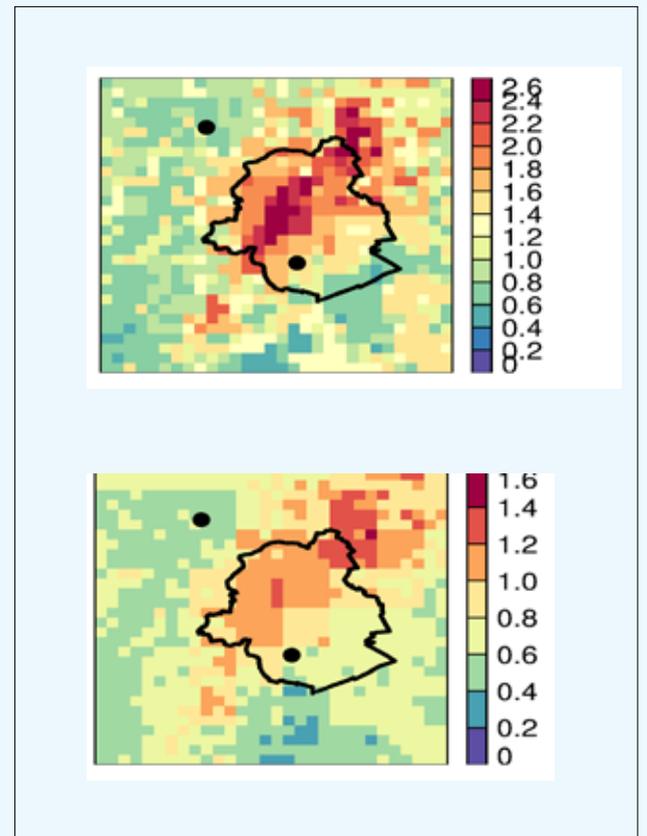


Figure 2. La distribution spatiale pour la période 2001-2010 de l'effet d'îlot de chaleur de la Région de Bruxelles-capitale (ligne noire) pendant la nuit (en haut) et pendant le jour (en bas). Les différences de température sont exprimées en degrés Celsius. Les points noirs sont les localisations de deux stations météorologiques pour lesquelles le modèle a été validé avec les observations : Brussegem (zone rurale) et Uccle (zone urbaine).

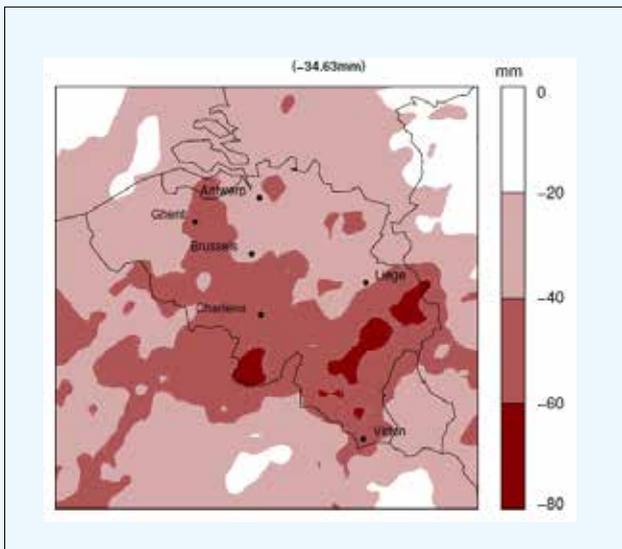
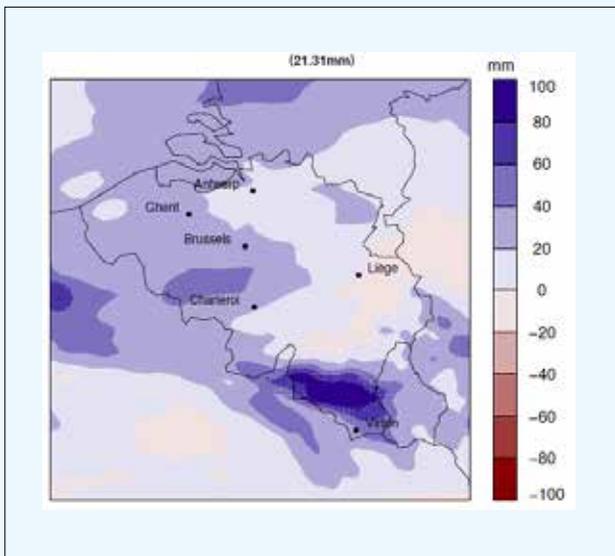


Figure 3. Les changements attendus dans le régime de précipitations en Belgique d'ici à la fin du siècle : les hivers sont plus humides (en haut) et les étés sont plus secs (en bas).

lequel les calculs ont été effectués reste toutefois limité. Les résultats ont été publiés dans un rapport récent de l'IRM.

Depuis 2014, l'IRM participe avec ce modèle au programme CORDEX. Ce modèle a été utilisé avec une résolution de 12 km sur le domaine EURO-CORDEX en utilisant l'infrastructure informatique du Vlaams Supercomputer Centrum (VSC), au sein des activités du département de physique et d'astrono-

Le groupe de modélisation de l'IRM dans le consortium ALADIN

Le consortium ALADIN est une collaboration internationale entre les services météorologiques de 16 pays européens et nord-africains. Son objectif est de développer et de gérer un modèle atmosphérique, répondant à toutes les exigences scientifiques pour les prévisions numériques et aux besoins opérationnels des services météorologiques modernes comme l'IRM. Environ 150 experts sont impliqués dans ce consortium et la main-d'œuvre totale est estimée à 90 équivalents temps plein. Ce consortium a actuellement à sa tête Piet Termonia, de l'IRM. La participation de l'IRM remonte à la fin des années 90 avec le doctorat de Luc Gerard, dont les contributions scientifiques constituent la base du modèle atmosphérique actuel ALARO qui a été développé dans le cadre de ce consortium. Dans ce contexte, un groupe de modélisation a été constitué à l'IRM (photo) regroupant des experts pour tous les aspects de la modélisation atmosphérique, depuis les mathématiques numériques, l'informatique de haute performance, la physique atmosphérique, l'assimilation de données des observations météorologiques, la prévisibilité et la modélisation du climat. Ce groupe de recherche entretient des liens forts avec l'Université de Gand, où l'IRM organise un DEA Weather and Climate Modeling et où plusieurs doctorats sur la modélisation atmosphérique sont encadrés. Le groupe de modélisation de l'IRM a été formé pour la majorité via ce cursus universitaire.



tuellement utilisé pour estimer l'effet d'îlot de chaleur sur la ville de Bruxelles (voir figure 2), pour l'étude des conditions météorologiques défavorables à la propagation des particules de pollution dans l'air, et pour les études des modèles de circulation à grande échelle. Ces systèmes permettent facilement d'augmenter le niveau de détails ainsi que de passer d'une application à l'autre.

L'IRM a démarré en 2010 des recherches sur la modélisation climatique régionale. Une version climatique régionale du modèle ALARO a ainsi été configurée. Un premier scénario a été calculé par l'IRM en 2011, sur base d'un scénario repris dans le 4ème rapport d'évaluation du GIEC. La figure 3 montre un exemple du changement de régime de précipitations pour la Belgique d'ici à la fin du siècle. Le modèle a tourné avec une résolution de 4 km, ce qui est plus élevé que la plupart des modèles dans les projets internationaux. Le domaine sur



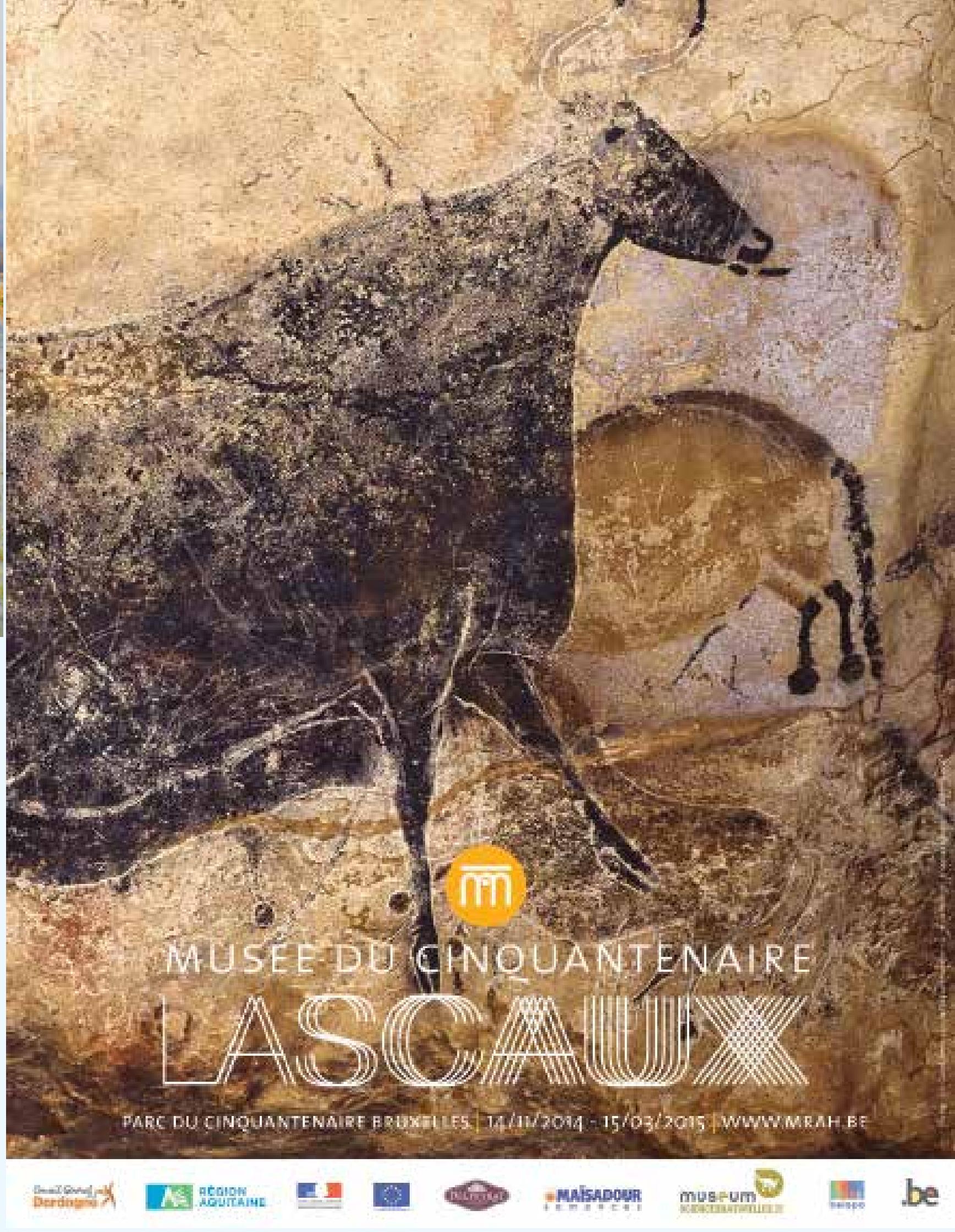
CC Kumweni 2.0

mie de l'Université de Gand. Les runs sont maintenant largement validés. Cela montre que le modèle climatique de l'IRM répond aux hautes exigences du projet CORDEX. En ce qui concerne les précipitations, et plus précisément les précipitations extrêmes, le modèle de l'IRM donne d'ailleurs de meilleurs résultats que la plupart des modèles régionaux de CORDEX. Les simulations des scénarios d'émissions, repris dans le 5ème rapport d'évaluation (qu'on appelle RCPs pour Representative Concentration Pathways) sont actuellement en cours d'élaboration et seront ensuite mis à disposition. Un résumé de l'ensemble de l'information obtenue sera repris dans les banques de données de CORDEX.

Les services climatiques

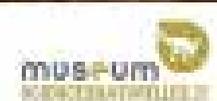
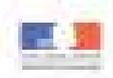
Lors de la troisième Conférence Mondiale sur le Climat de l'OMM (WCC-3), en 2009, où l'IRM faisait partie de la délégation belge, une lettre d'intention a été rédigée pour mettre sur pied le Cadre Global pour les Services Climatologiques (Global Framework for Climate Services, GFCS). L'objectif est de renforcer les liens entre la recherche scientifique et les besoins des utilisateurs finaux et des parties prenantes en termes d'information climatique. La traduction de l'information globale présente dans les rapports du GIEC, à l'échelle locale, est à cet égard cruciale.

La base de données complète des scénarios CORDEX de l'IRM sera disponible pour la recherche climatique en Belgique et pourrait donc devenir une pierre angulaire du développement des services climatiques en Belgique. Les services climatiques sont en grande partie basés sur une analyse scientifique qui va bien au-delà de la simple circulation atmosphérique. Interviennent aussi, par exemple, la composition chimique de l'atmosphère, les marées de la Mer du Nord et les interactions entre la météo et la végétation. Il s'agit de disciplines qui ne relèvent pas des tâches de l'IRM. Il est ainsi nécessaire de renforcer le réseau de recherche sur le climat en Belgique. Certaines mesures ont déjà été prises à cette fin. Plus spécifiquement, des plans concrets ont été mis en place pour lier les résultats des modèles de l'IRM à ceux d'autres modèles utilisés dans d'autres institutions scientifiques fédérales (l'Institut d'Aéronomie spatiale de Belgique, l'Institut royal des Sciences naturelles, le Musée royal de l'Afrique centrale et l'Observatoire royal de Belgique) et dans des universités belges.



MUSEE DU CINQUANTENAIRE
LASCAUX

PARC DU CINQUANTENAIRE BRUXELLES | 14/11/2014 - 15/03/2015 | WWW.MRAH.BE





CC IAEA Imagebank- SA 2.0

MÊME ESPÈCE, AUTRE ESPÈCE ?

DES ENJEUX ÉCONOMIQUES INTERNATIONAUX

Jonas Van de Voorde

Marc De Meyer, entomologiste au Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC, Tervuren), a contribué à une étude internationale qui détermine les frontières entre espèces de mouches de fruits parmi les plus dévastatrices au monde. Cette étude démontre que quatre espèces considérées comme distinctes auparavant n'en constituent en réalité qu'une seule. Ce résultat devrait avoir d'importantes conséquences sur le plan de la biosécurité mondiale.

Les mouches de fruits (Diptera: Tephritidae) figurent parmi les principaux insectes ravageurs en agriculture. Bien que nous associions le terme 'mouches de fruits' aux drosophiles que l'on retrouve dans les paniers à fruits de nos cuisines et qui sont utilisées dans des recherches en génétique, il s'agit ici d'un autre groupe. En effet, les femelles de plusieurs espèces nuisibles pondent leurs œufs directement sur des fruits cultivés en régions tempérées et (sub-)tropicales tels que les cerises, les agrumes, les melons ou les mangues, mais aussi des légumes qui biologiquement parlant sont des fruits : tomates, citrouilles, courgettes ou encore aubergines.

Les dégâts et les pertes causés mondialement sont énormes et le commerce international augmente le risque d'introduction accidentelle d'espèces exotiques, ce qui aggrave encore le problème.

En Asie existe un certain nombre de mouches de fruits causant d'énormes dégâts aux cultures de fruits et légumes. Ces mouches appartiennent à un groupe d'espèces fortement apparentées, le complexe *Bactrocera dorsalis*. Par exemple, une de ces espèces (*Bactrocera papayae*) a causé des dégâts s'élevant à 100 millions de dollars lorsqu'elle arriva en Australie au milieu des années 1990. Une autre espèce de ce complexe (*Bactrocera carambolae*), originaire d'Asie du Sud-Est, a été introduite en Amérique du Sud et fait aujourd'hui l'objet d'une importante campagne de contrôle.

'En 2003, une espèce appartenant à ce complexe a été trouvée en Afrique,' explique Marc De Meyer. 'En quelques années à peine, cette espèce s'est propagée sur l'ensemble du continent, devenant l'espèce la plus dévastatrice d'Afrique. Elle a ainsi causé la perte de plus de 80 % de



La mouche de fruits *Bactrocera dorsalis*. © A. Rodriguez



Femelle de *Bactrocera dorsalis*, en train de pondre ses œufs dans un fruit. © A. Rodriguez

certaines productions. Des pays d'Afrique de l'Ouest comme la Côte-d'Ivoire, qui ont un marché important en Europe, ont été sévèrement touchés. De plus, en 2005, cette espèce a été décrite comme étant une espèce à part entière (*Bactrocera invadens*), ce qui a eu d'énormes conséquences sur le plan commercial. Des embargos commerciaux ont ainsi été instaurés afin d'éviter la contamination de nouvelles régions par cette nouvelle espèce. Cette mouche continue à se propager vers le sud et l'industrie fruitière sud-africaine, connue pour son export d'agrumes et de raisins dans nos régions, risque elle aussi de subir d'énormes dégâts.'

Aujourd'hui, les mouches de fruits de ce complexe causent d'incalculables dégâts en Asie, en Afrique, dans le Pacifique et dans certaines régions d'Amérique du Sud. 'Pendant 20 ans, ces mouches étaient pratiquement impossibles à distinguer,' poursuit Marc De Meyer. 'Or, l'identification de ces insectes est cruciale dans le cadre de quarantaines, du commerce de fruits et légumes, de la lutte contre ces insectes et de la recherche fondamentale.'

En 2009 démarrait un programme de recherche visant à résoudre ce problème en déterminant une fois pour toutes les frontières entre cinq espèces parmi les plus dévastatrices au monde : *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera philippinensis*, *Bactrocera invadens*, *Bactrocera papayae* et *Bactrocera carambolae*. Ces cinq espèces constituent le fameux complexe *Bactrocera dorsalis*. Le MRAC a été invité à participer à ce programme de recherche sur les espèces cryptiques de mouches de fruits nuisibles. Ce programme est une initiative de l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA, dont le siège est à Vienne). Des espèces cryptiques sont des espèces qui se ressemblent fortement mais qui peuvent avoir des besoins biologiques différents (comme la tolérance au froid ou à la chaleur, une préférence pour tel ou tel fruit, etc.). L'intérêt de l'AIEA dans ce cadre est la technique de lutte TIS : Technique de l'Insecte Stérile. Dans cette technique, les mâles d'une espèce sont élevés en masse puis stérilisés. Ces mâles stériles sont ensuite relâchés dans la nature et entrent en compétition avec les mâles sauvages pour l'accouplement des femelles. Lorsqu'une femelle s'accouple avec un mâle stérile, il n'y

a aucune descendance. Cette technique diminue donc la population de mouches, et par conséquent les dégâts causés aux fruits. Cependant, pour appliquer cette technique de façon optimale, il faut savoir si l'on a affaire à une ou plusieurs espèces.

Outre le MRAC, plus de 40 chercheurs provenant de plus de 20 pays ont été impliqués dans cette recherche. Grâce à une approche multidisciplinaire intégrée, l'objectif principal est d'arriver à une conclusion quant à la détermination des espèces dans un certain nombre de groupes importants de mouches de fruits nuisibles. Plusieurs approches sont utilisées dans cette optique : identification sur base morphologique (aussi bien chez les larves que chez les adultes) et sur base moléculaire, cytologique, biogéographique et comportementale.

Les premiers résultats concernant le complexe *Bactrocera dorsalis* ont récemment été publiés dans la prestigieuse revue *Systematic Entomology*. 'La conclusion principale est que quatre espèces jusqu'ici considérées comme distinctes (*B. dorsalis*, *B. philippinensis*, *B. invadens* et *B. papayae*) forment en réalité une seule et même espèce, dorénavant appelée *Bactrocera dorsalis*. La cinquième espèce étudiée (*B. carambolae*) reste quant à elle une espèce distincte,' explique Marc De Meyer.

'Ces résultats devraient avoir d'importantes conséquences économiques', précise-t-il. 'En effet, le fait que les quatre 'anciennes' espèces ne constituent en réalité qu'une espèce unique implique que les embargos commerciaux doivent être revus. Par exemple, un embargo entre une région abritant *B. invadens* et une autre où vit *B. dorsalis* ne serait aujourd'hui plus d'actualité, puisqu'il n'y a pas de risque d'invasion par une nouvelle espèce, les deux régions abritant en réalité la même espèce.'

'Ces résultats permettront également une meilleure coopération internationale dans la lutte contre ces mouches, de meilleures mesures de quarantaine, une application plus large de traitements post-récolte, une meilleure recherche fondamentale et surtout, une sécurité alimentaire accrue pour les pays figurant parmi les plus pauvres au monde.'

Ce programme démontre une nouvelle fois que la recherche fondamentale en taxonomie et systématique constitue la base de recherches appliquées. Des institutions telles que le MRAC, avec leurs importantes collections de référence et leur expertise en taxonomie, constituent des acteurs essentiels dans ce type de recherches collaboratives.

L'article 'Synonymization of key pest species within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae): taxonomic changes based on a review of 20 years of integrative morphological, molecular, cytogenetic, behavioural, and chemocological data' a été publié le 28 octobre 2014 dans la revue *Systematic Entomology* : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/syen.12113/abstract>

Les mouches de fruits, une longue tradition de recherche au MRAC

Ces 15 dernières années, le Musée royal de l'Afrique centrale a acquis une expertise internationale dans le domaine de la recherche sur les mouches de fruits en Afrique. Il est activement impliqué dans la recherche sur les mouches invasives (comme *Bactrocera invadens* ou *Bactrocera cucurbitae*) et indigènes (comme *Ceratitis*) en Afrique. Dans ce cadre, le musée a démarré plusieurs projets de collaboration (notamment grâce au soutien financier de la Coopération belge au Développement DGD) avec des partenaires africains au Kenya, en Tanzanie et au Mozambique. Les activités sont multiples : recherche fondamentale comme la taxonomie, la génétique des populations et la phylogénie, mais aussi de la recherche appliquée, comme le développement de modèles de plan de lutte intégrée et de marqueurs génétiques permettant d'identifier plus facilement les espèces et de retracer leur histoire d'invasion et de répartition. En raison de la reconnaissance internationale de ces activités, le MRAC préside actuellement le groupe de travail régional TEAM (Tephritid workers of Europe, Africa and the Middle East), qui compte plus de 150 chercheurs.



Suivi de terrain des mouches de fruits dans un verger, dans le cadre d'une collaboration avec la Sokoine University à Morogoro, Tanzanie. M. De Meyer © MRAC



Les larves de mouches de fruits se nourrissent de fruits très divers.



Les mouches de fruits causent d'énormes dégâts aux cultures de fruits et légumes. © J.P. Cayol



Étudiants du groupe de recherche liégeois actif sur le site de la *Schola del Traiano* de Ostie. © S. Aubry



Photo de groupe des intervenants du colloque consacré aux quartiers occidentaux d'*Ostia antica*. © L. Motta

75ième anniversaire de l'Academia Belgica de Rome

BILAN ET PERSPECTIVES

Fin septembre s'est conclu le programme des activités du 75ième anniversaire de l'Academia Belgica de Rome (1939-2014). Comme annoncé dans le numéro 43 de *Science Connection*, l'année 2014 a été jalonnée par une série d'événements qui cherchaient à mettre en exergue la diversité des secteurs de la recherche et de la culture dont est garante cette unique institution fédérale belge à l'étranger.

La dernière activité organisée pour l'occasion fut le colloque consacré aux quartiers occidentaux d'Ostie, port antique de Rome, organisé par les universités de Liège, Louvain et Namur en collaboration avec la *Soprintendenza per i beni archeologici* de Rome (22-24 septembre 2014). Les différents groupes de recherche belges, à la base de l'organisation de cette manifestation, travaillent en étroite collaboration sur le site archéologique d'*Ostia antica* depuis plusieurs années. Sur les chantiers du temple des *Fabri Navales* (Université de Namur) et de la *Schola del Traiano* (Université de Liège), plusieurs générations d'étudiants en histoire de l'art et archéologie ont connu leur première expérience de terrain.

L'objectif des organisateurs était d'instaurer un réel dialogue entre les représentants des différents groupes de recherches internationaux actifs sur le site d'*Ostia*, pour tenter d'aboutir à un discours global, commun et complet de l'ancienne ville portuaire. Avec plus de 150 participants, une première étape est clairement franchie.

Les deux premières journées du colloque (25 intervenants, 8 nations) se sont déroulées à l'Academia Belgica. La troisième fut organisée directement à Ostie où une visite guidée des fouilles, discutées et présentées durant le colloque, était prévue. Les 35 séances plénières et la présentation de plus de 40 posters ont permis de présenter autant de recherches inédites. Leurs résultats définitifs, qui seront publiés par l'Institut historique belge de Rome, permettront de donner de nouvelles perspectives pour la recherche archéologique à Ostie.

Quelques jours avant le colloque sur *Ostia*, l'Academia Belgica a accueilli les participants du colloque international *Le*



Séance académique d'ouverture du colloque *Renovatio, inventio, absentia imperii. De l'Empire romain à l'impérialisme contemporain* en présence de Sa Majesté le Roi. © Belspo



L'exposition *Wunderkammer. Cabinet de curiosités contemporain*. © Academia Belgica

XIXe siècle et le latin (17-19 septembre 2014) organisé par les universités de Bruxelles et Louvain en collaboration avec l'université franco-italienne. L'objectif du colloque était de présenter le rôle prépondérant joué par la langue latine en Europe dans des sociétés au sein desquelles elle n'est plus la langue maternelle de personne. Les trois sessions du colloque – langue latine et société 'moderne', littérature latine et littérature nationale, littérature néo-latine – se sont concentrées sur les permanences et l'usage du latin durant le XIXe siècle, moment clé, durant lequel la Révolution Industrielle, la montée des nationalismes en Europe et le désir de mettre la littérature et les sciences à la disposition du plus grand nombre, ont porté un coup au latin dont il semble ne jamais pouvoir se relever.

Mi-septembre (11-13 septembre 2014), l'Academia Belgica a déménagé au Palais des Académies de Bruxelles pour organiser le colloque *Renovatio, inventio, absentia imperii. De l'Empire romain à l'impérialisme contemporain*. La séance académique d'ouverture, en présence de Sa Majesté le Roi, et placée sous le haut patronage du Président de la République italienne, fut l'occasion de rappeler l'importance du rôle de l'Academia dans le panorama scientifique et culturel belge et européen. La manifestation, étant organisée en collaboration avec l'Institut historique belge de Rome et la Fondation nationale Princesse Marie-José, fut une belle illustration du travail du pôle de recherche belge de Rome.

Durant ce symposium international, les différents intervenants, dont certains collègues de l'ancienne Europe dite de l'Est, ont illustré la réception et la permanence de l'Empire romain, entendu comme idée et paradigme historique qui, depuis l'Antiquité classique, a rencontré les prétentions les plus divergentes à l'obtention et à la consolidation du pouvoir. Le point de départ de la réflexion ne fut pas l'approche politique mais la notion de culture, interprétée au sens large. La plupart des conférences a mis l'accent sur la

philosophie, le discours et la rhétorique.

Outre les activités scientifiques, l'Academia Belgica a également proposé une abondante offre culturelle tout au long de l'année écoulée ; trois expositions et un concert étaient directement organisés dans le cadre du 75ième anniversaire. L'exposition *Wunderkammer. Cabinet de curiosités contemporain* fut sans aucun doute le plus grand succès critique et public de l'Academia dans le domaine. Après Bruxelles et Venise, l'exposition, conçue par Antonio Nardone, s'est installée à Rome pour trois mois (du 5 novembre 2013 au 29 janvier 2014) où elle s'est adaptée à l'architecture moderniste qui caractérise l'institut. Une sélection exclusive de plus de 20 artistes, belges et italiens, a ainsi donné vie à un cabinet de curiosités contemporain, inspiré par les collectionneurs qui, entre le XVIe et le XVIIe siècle, recueillaient et préservaient des objets extravagants et exceptionnels faits par l'homme ou par la nature. Nombreux furent les visiteurs qui, fascinés par cette collection provocatrice d'œuvres d'art, se sont laissés transportés à la découverte d'un monde alternant et mélangeant l'artificiel et le réel, la réalité et l'imaginaire, la créativité et les preuves scientifiques.

Durant l'année écoulée, deux artistes ont pris possession des espaces de l'Academia Belgica : Athar Jaber (*Terribile bellezza*, du 3 avril au 3 juillet 2014) et Kristien De Neve (*The Missing Object. Bricks and Butterflies*, du 8 mai au 8 juillet 2014).

Professeur à l'Académie royale des Beaux-Arts d'Anvers où il s'est formé, Athar Jaber a exposé sa sculpture *Torso, Opus 4, n° 2* accompagnée des dessins préparatoires. Le contraste saisissant entre le marbre blanc de l'œuvre d'art et celui des marbres noir et vert de l'Academia Belgica a permis de mettre en valeur le torse volontairement mutilé, difforme et incomplet ; 'destruction' du corps qui reproduit aussi bien

les effets de l'érosion que ceux du vandalisme. Exposé à Rome, la ville des ruines, *Opus 4 n° 2* semblait presque avoir été sculpté pour l'intérieur moderniste et monumental de l'Academia Belgica. La sculpture est actuellement en prêt à l'Ambassade d'Iraq à Rome où elle est exposée pour une durée indéterminée.

L'artiste belge Kristien De Neve, qui vit à Rome depuis 20 ans, s'est concentrée sur la façade de l'Academia Belgica en lui superposant des structures mobiles – brique, papillon, cintre, chaise – recouvertes de vêtements de seconde main. Le thème central de l'installation était 'l'objet manquant' qui représente la tendance humaine à être plus attiré par l'objet non encore défini ou consommé que par celui déjà connu ou possédé. Dans une période de crise sociale indéniable, l'artiste indique la nécessité d'une profonde transformation grâce à une reconnaissance de la nature temporaire des formes de connaissance et une prise de conscience de notre interdépendance fondamentale.

Enfin, le 8 mai, date précise de l'inauguration de l'institution en 1939, un concert de jazz s'est tenu dans la grande salle de concert de l'Academia Belgica devant une salle comble. Le groupe jazz était composé de jeunes et talentueux lauréats des conservatoires d'Anvers, Brussel, Bruxelles et Gand avec lesquels l'Academia Belgica collabore depuis de nombreuses années dans le cadre du cycle de concert *Orpheade*. La soirée s'est terminée par l'inauguration du projet *Via Omero-Orto*, jardin-potager urbain installé sur la terrasse de l'Academia Belgica, conçu comme avant-goût de l'Expo universelle 2015 de Milan : Nourrir la Planète, Energie pour la Vie.

De nombreux chercheurs et artistes, boursiers et résidents, anciens et actuels, ont participé directement à l'organisation des activités du 75ième anniversaire. D'autres ont tout simplement décidé de célébrer ce jubilé en participant à l'un ou l'autre événement à Rome ou Bruxelles. Avec plus de 300 personnes depuis le début de l'année 2014, l'accueil des chercheurs et artistes reste une priorité pour cette institution qui participe à la formation des générations futures au niveau belge, européen et international.



Détail de *Torso, Opus 4, n° 2* de l'artiste Athar Jaber. © Academia Belgica



Vue d'ensemble de l'installation de l'artiste Kristien De Neve. © Kristien De Neve



Le groupe Jazz composé de musiciens des conservatoires d'Anvers, Bruxelles et Gand. © Academia Belgica



La salle de concert de l'Academia Belgica le soir du 8 mai. © Academia Belgica



Le potager urbain de l'Academia Belgica. © Academia Belgica

A cet égard, l'année écoulée a été riche de nouvelles collaborations fondamentales pour le futur puisque deux nouvelles bourses pour des résidences artistiques ont été créées ; l'une financée par le service *Kunsten en Erfgoed* de la communauté flamande, l'autre par le service Wallonie Bruxelles International de la Fédération Wallonie-Bruxelles. En outre, contacts ont été pris avec le *Vlaams Fonds voor de Letteren* dans l'intention de créer une résidence pour jeunes auteurs à l'instar des résidences d'auteurs francophones qui existent déjà depuis 1993.

A partir de 2015, la Fondation InBev Baillet-Latour, qui avait déjà sponsorisé l'exposition *Wunderkammer*, a accepté de financer, pour une durée de 3 ans, le projet scientifique *I Fiamminghi et Rome*. Le projet prévoit l'octroi d'une bourse de recherche dont l'appel à candidatures s'est clôturé le 1er février.

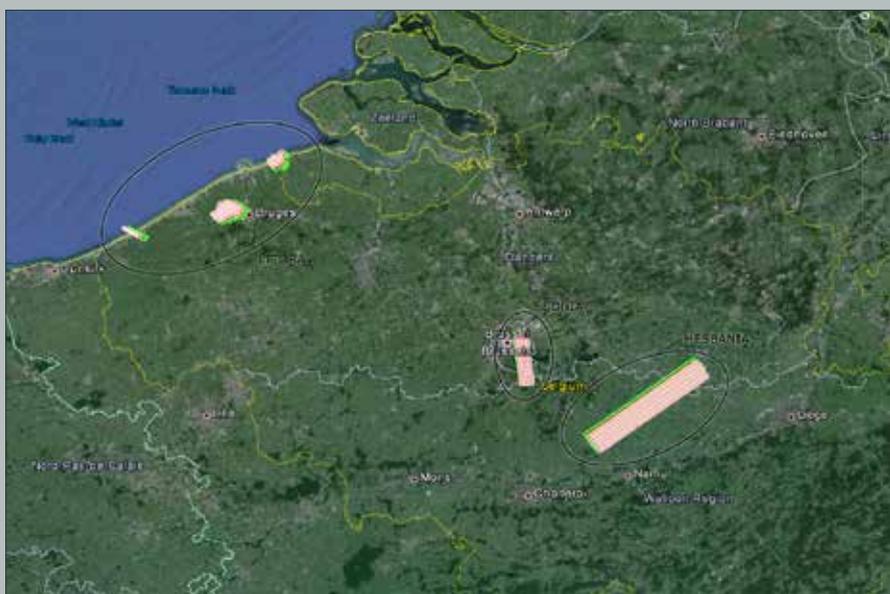
Après 75 ans d'existence, l'Academia Belgica poursuit donc sa triple mission initiale : accueillir, former et cultiver. En collaboration avec l'Institut historique belge de Rome et la Fondation nationale Princesse Marie-José, l'Académie belge de Rome continue à encourager les relations scientifiques et culturelles entre l'Italie et la Belgique, en offrant l'hospitalité à des chercheurs et des artistes belges, présents en Italie pour leur recherche, et en présentant au public italien les plus importantes réalisations belges dans le domaine des arts et des sciences. Rome n'est pas qu'une ville de ruines. Elle offre aux artistes et chercheurs une plateforme unique de bibliothèques, musées et centres de recherche. Elle est en outre la seule ville au monde à compter pas moins de 25 académies étrangères qui comme l'Academia Belgica, travaillent en étroite collaboration avec celles italiennes. *L'Unione Internazionale degli Istituti di Archeologia, Storia e Storia dell'Arte in Roma*, dont l'Academia Belgica est membre, constitue ainsi un lieu unique de recherche, de création, de collaboration et de promotion.

BELAIR

DES SITES D'ÉTUDE COMMUNS POUR LA RECHERCHE BELGE EN OBSERVATION DE LA TERRE



Un drone équipé d'une caméra RGB collecte des images d'un verger dans le site HESBANIA. © VITO



Les lignes de vol de la campagne APEX BELAIR 2013 pour les trois sites LITORA, SONIA et HESBANIA (© VITO) délimitées sur un fond Google Earth.

Des chercheurs de 13 établissements de recherche et administrations ont uni leurs forces dans le cadre du projet BELAIR de la Politique scientifique fédérale (Belspo). Cette initiative du programme de recherche en observation de la Terre STEREO II vise à regrouper autour de sites communs le savoir-faire et les ressources des équipes belges.

Le projet a commencé au printemps 2013. Après d'intenses concertations, trois sites d'étude ont été sélectionnés, chacun axé sur une thématique spécifique : HESBANIA pour la recherche agricole et maraîchère, SONIA pour la recherche sylvicole et urbaine et, enfin, LITORA pour l'étude des zones naturelles et de la qualité de l'eau à la côte belge (voir carte).

Lors d'une campagne commune qui s'est déroulée pendant l'été 2013, les équipes BELAIR ont récolté sur ces trois sites un maximum de données, qui contribuent toutes aux objectifs scientifiques définis: mesures in situ, données aériennes hyperspectrales (c'est-à-dire enregistrées dans plus de 100 bandes spectrales continues), images acquises par des 'drones' et images satellitaires.

L'équipe HESBANIA chargée de la culture fruitière a ainsi étudié les cultures pluriannuelles de fruits en vue d'une meilleure gestion de ces cultures. L'équipe HESBANIA chargée de l'agriculture a, quant à elle, examiné des cultures annuelles, comme les pommes de terre et les céréales, tandis que l'équipe HESBANIA chargée des sols s'est concentrée sur l'étude de la teneur en carbone organique des parcelles agricoles.

Au sud de l'agglomération bruxelloise ainsi que dans la forêt de Soignes et dans la réserve forestière Kersselaerspleyn, l'équipe SONIA a creusé la problématique des transferts d'eau et d'énergie dans les zones urbaines et les forêts.

À l'ouest du pays enfin, l'équipe LITORA a étudié la qualité de l'eau dans le port de Zeebruges, les sédiments dans l'embouchure de l'Yzer et la biodiversité dans les réserves naturelles du Zwin et Lage Moere.

Les données récoltées permettront d'utiliser les sites étudiés comme sites de calibration et de validation pour les capteurs et les produits d'observation de la Terre. Pour ce faire, toutes les données rassemblées dans le cadre de la campagne BELAIR2013 seront mises gratuitement à la disposition de l'ensemble de la communauté scientifique belge et internationale à partir de février 2016. Pour l'instant, les données BELAIR2013 sont utilisées par des doctorants et des étudiants en master des universités belges, ainsi que par les partenaires du projet qui ont activement collaboré à la campagne BELAIR2013.

Pour simplifier l'accès aux données BELAIR2013, un géoportail convivial sera accessible depuis le site web du projet BELAIR (<http://belair.vgt.vito.be>).

Ces débuts sont prometteurs mais le programme BELAIR ne s'arrête pas au bout d'un an : l'objectif est d'approfondir l'étude de ces sites au cours des années à venir dans le cadre du nouveau programme STEREO III qui vient d'être lancé : une campagne de terrain supplémentaire a eu lieu cet été sur les sites HESBANIA et LITORA, d'autres campagnes sont prévues pour les prochaines années, avec de nouvelles équipes de recherche, et un nombre croissant de projets de recherche STEREO utilisent d'ores et déjà les données BELAIR. La Belgique entend ainsi confirmer sa bonne réputation et promouvoir les sites d'étude belges dans le domaine de la recherche internationale en observation de la Terre.



Les étangs des enfants noyés en forêt de Soignes, au sein du site SONIA. © D. Leclercq



L'équipe de la KULeuven récolte des données de terrain sur le site LITORA-IJzermonding. (© KULeuven)



Opérateur APEX dans l'avion Dornier 228 (DLR) pendant la campagne aérienne BELAIR 2013. © VITO

Les auteurs

Ilse Reusen (VITO - Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) et l'équipe BELAIR.

Les promoteurs de BELAIR :

Centre wallon de recherche agronomique (CRA-W)
 Université catholique de Louvain (UCL)
 Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)
 Vrije Universiteit Brussel (VUB)

Les partenaires de BELAIR :

Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)
 Bruxelles Environnement (IBGE)
 Département Nature et Forêt (DNF)
 Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
 Katholieke Universiteit Leuven (KUL)
 Proefcentrum Fruitteelt vzw (pcfruit)
 Université de Liège (ULg)
 Université Antwerpen (UA)
 Université Gent (UGent)
 Université Hasselt (UHasselt)



Couple de *Phryganistria heusii yentuensis* dans son biotope. Le mâle est beaucoup plus petit que la femelle. © IRSNB



Phryganistria heusii yentuensis - le deuxième plus grand insecte du monde – suspendu au bras de Jérôme Constant. © IRSNB

Le deuxième plus grand insecte au monde

Des biologistes belges ont découvert au Vietnam trois phasmes encore inconnus. L'un d'eux, avec ses 32 cm de long, est le deuxième plus grand insecte actuel de la planète.

Dans la jungle vietnamienne, des biologistes de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (IRSNB) ont découvert deux nouvelles espèces et une nouvelle sous-espèce de phasmes. Cette dernière, *Phryganistria heusii yentuensis*, mesure 32 cm de long (54 avec les pattes avant tendues), ce qui en fait le deuxième plus grand insecte vivant décrit à ce jour (le premier, *Phobaeticus chani*, est aussi un phasme et mesure près de 36 cm).

Les biologistes ont pu récolter des mâles, des femelles et des œufs, et peuvent donc en élever en captivité pour mieux les étudier. L'expédition a également livré des dizaines d'espèces non encore décrites, ce qui va permettre au minimum de doubler le nombre d'espèces de phasmes du Vietnam connues. Ces trois nouveaux

phasmes sont décrits dans la revue en ligne, et *open access*, *European Journal of Taxonomy*.

Maîtres ès camouflages

Repérer des phasmes dans la végétation n'est pas chose facile, loin de là. Actifs presque uniquement la nuit, avec leur corps allongé de couleur brun-vert, ils ressemblent à s'y méprendre à des branches et sont quasiment invisibles dans les arbres et arbustes. 'Souvent, nous ne rentrons qu'à 2h du matin au camp de base, avec les spécimens récoltés à l'aide de nos lampes de poche et nos lampes frontales', nous raconte Jérôme Constant de l'IRSNB. 'Nous gardions les femelles vivantes dans des cages en moustiquaire pour recueillir leurs œufs. Et nous passions une heure par jour à trier ces derniers des crottes.'

'En étudiant les phasmes en captivité, on comprend mieux leurs différents stades de croissance, leurs comportements, leur structure corporelle et leurs



L'entomologiste Joachim Bresseel avec la plus grande femelle de *Phryganistria heusii yentuensis*, 54 cm du bout des pattes avant à l'extrémité de l'abdomen (32 cm sans compter les pattes avant). © IRSNB

Phryganistria heusii yentuensis en close up sur une branche. Une patte avant lui manque. © IRSNB

variations de couleur', ajoute Joachim Bresseel, professeur à l'Athénée royal Horteco de Vilvorde et collaborateur scientifique à l'Institut. 'Nous avons ainsi constaté que la couleur des mâles ne variait pas, contrairement à celle des femelles.'

Des arbres dépouillés de leurs feuilles

Lors de leur expédition au Vietnam, les deux entomologistes de l'Institut ont également formé des biologistes locaux à la constitution de collections de référence d'insectes. Les scientifiques sur place peuvent ainsi identifier les espèces, surveiller la biodiversité et prévenir d'éventuels dégâts. Herbivores, la plupart des phasmes sont inoffensifs. Cependant, trois espèces sont connues pour avoir dépouillé, dans le sud de la Chine, des hectares de forêts de leurs feuilles (à raison d'au moins 5000 spécimens par arbre!).

Deux des nouvelles espèces, *Phryganistria tamdaoensis* et *Phryganistria heusii yentuensis* (le 2e plus grand insecte au monde) peuvent être observées dans le Vivarium du Muséum des Sciences naturelles. Des spécimens de référence ont été envoyés au Vietnam National Museum of Nature de Hanoi.

Cette étude fait partie de la *Global Taxonomy Initiative* et a été financée par la Direction générale Coopération au développement.



Couple de *Phobaeticus trui* dans leur habitat naturel, de jour. Le mâle est coloré et a des ailes, la femelle ressemble à une branche. Ils sont extrêmement difficiles à repérer en journée parce qu'ils ne bougent pas ou à peine (ils imitent alors le mouvement d'une branche exposée au vent). © IRSNB

REVUE BELGE DE PHILOGIE ET D'HISTOIRE

FASC.2* : BIBLIOGRAPHIE
DE L'HISTOIRE DE BELGIQUE



AFL.2* : BIBLIOGRAFIE
VAN DE GESCHIEDENIS VAN BELGIË

BELGISCH TIJDSCHRIFT VOOR FILOLOGIE EN GESCHIEDENIS

BIBLIOGRAPHIE DE L'HISTOIRE DE BELGIQUE

UN OUVRAGE DE RÉFÉRENCE RÉALISÉ AUX ARCHIVES GÉNÉRALES DU ROYAUME

Sofie Onghena

Couverture de la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique*. © AGR

Depuis le 1er octobre 2012, les Archives générales du Royaume réalisent la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique*. Cet ouvrage s'efforce de recenser toutes les références bibliographiques des livres et articles relatifs à l'histoire de Belgique, publiés tant dans notre pays qu'à l'étranger.

La *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* a pour ambition d'être un instrument de recherche exhaustif pour l'historiographie de la Belgique. Elle répertorie les travaux relatifs à la Belgique et à son territoire avant et depuis 1830 ainsi qu'à l'ancienne colonie du Congo et aux régions mandataires du Ruanda-Urundi. Répertoriées par thèmes et dans l'ordre chronologique, les publications traitent de tous les aspects de l'histoire de Belgique, de la préhistoire à nos jours. La *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* reprend tant les ouvrages généraux que les publications pointues relatives à l'histoire politique, sociale, économique, militaire, religieuse, judiciaire, culturelle ou artistique. Elle dresse un bilan de la production historiographique – locale et nationale – de l'année écoulée. Chacun peut y retrouver les références qu'il cherche, dans le cadre d'études ou tout simplement par curiosité, que ce soit sur l'histoire d'une région, d'une commune ou d'une rue, sur nos villes au Moyen Âge, sur la politique espagnole aux Temps modernes, sur les guerres mondiales

ou encore sur la mode et la musique durant l'entre-deux-guerres. La *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* s'adresse à un public très large, qui inclut à la fois les chercheurs professionnels, les étudiants, les amateurs d'histoire locale et les passionnés d'histoire.

Antécédents

La *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* a une longue tradition derrière elle. Après la Seconde Guerre mondiale, deux jeunes historiens, Jan Dhondt (1915-1972), de l'Université de l'État de Gand, et Maurice-A. Arnould (1914-2001), de l'Université libre de Bruxelles, répondent à l'appel du professeur Édouard Perroy, de l'Université de Lille. Ce dernier souhaitait en effet publier, dans la *Revue du Nord*, un relevé des publications parues dans les départements d'histoire et d'archéologie des Universités du Nord de la France ainsi qu'un état de la question sur la recherche historique belge. Dhondt et Arnould lancent le projet en rassemblant toute la production historiographique des années 1944-1947. La première publication effective de la *Bibliographie* avait trait aux années 1947-1949. À partir de 1952, la *Bibliographie* paraît chaque année dans la *Revue belge de Philologie et d'Histoire / Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis*. Mais les initiateurs du projet ont de plus grandes ambitions : le recensement des titres ne se limitera plus aux publications parues en Belgique ; les livres et articles pa-



La bibliothèque des Archives générales du Royaume, à Bruxelles. © AGR

rus dans tout autre pays seront également pris en compte, à condition d'avoir un lien avec l'histoire de la Belgique.

À partir de 1950, Dhondt devient le véritable fer de lance de la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique*. C'est lui qui conçoit la structure, les chapitres et les rubriques. La structure de base est chronologique : après une présentation des sciences dites auxiliaires de l'histoire – telles que la sigillographie, la numismatique ou la paléographie – l'ouvrage traite successivement du Moyen Âge, des Temps modernes et de l'époque contemporaine. Chaque période est à son tour subdivisée thématiquement en différentes catégories (comme par exemple : l'histoire politique, sociale, économique, religieuse et culturelle). La *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* étant explicitement un recueil de la production historiographique de tout le pays, les rubriques sont à chaque fois dotées de (sous-)titres bilingues. La structure d'origine n'a pas été modifiée depuis.

Dès le début du projet, Jan Dhondt voit dans la publication de la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* un moyen de valoriser et de donner une identité à l'étude de la période contemporaine au sein de la formation en histoire. En effet, au 19^e siècle et durant l'entre-deux-guerres, les universités belges se consacraient essentiellement à l'étude du Moyen Âge et des Temps modernes, tandis que l'époque contemporaine semblait ne pas relever véritablement de l'histoire. Le professeur Dhondt œuvre pour changer cette approche. Dans la foulée des nouvelles ten-

dances de l'historiographie, la part de la période contemporaine est devenue, ces dernières décennies, la plus importante dans la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique*. Des recherches approfondies sont cependant toujours effectuées pour décrire les titres relatifs aux autres périodes.

Au fil des ans, la *Bibliographie* prend de l'ampleur. En 1972, la direction de l'ouvrage est reprise par le professeur Romain Van Eenoo, de l'Université de l'État de Gand. Celui-ci collaborait déjà au projet depuis 1960. À l'instar de son prédécesseur, il s'entoure d'une équipe de collaborateurs pour visiter toutes les bibliothèques du pays. Il réalise ainsi chaque année un nombre impressionnant de fiches bibliographiques. À l'époque, ces fiches étaient dactylographiées à la machine et ensuite revérifiées : un véritable travail de bénédictin !

L'édition 1992 de la *Bibliographie* marque un tournant. En effet, l'usage de l'ordinateur fait ses débuts. La *Bibliographie* est désormais réalisée au moyen d'un programme informatique. Ce procédé permet de rédiger un index des noms d'auteurs puis, à partir de 1993, un index des noms de lieux. À partir de 1993, et aujourd'hui encore, la *Bibliographie* est éditée sous la forme d'un volume spécial de la *Revue belge de Philologie et d'Histoire*. Responsable de la *Bibliographie* pendant un demi-siècle, le professeur Van Eenoo céda le flambeau en 2008. Si l'édition de 1950 comptait quelque 850 titres, la *Bibliographie* actuelle contient généralement plus de 4.000 références. Ce développement



Sur chaque fiche figure une référence bibliographique. © AGR.

important s'explique par l'accroissement de la production historiographique mais également par l'émergence de nouvelles techniques de recherche et d'ouverture à la recherche des publications. L'époque des fiches bibliographiques est donc définitivement révolue...

Une nouvelle base de données aux Archives de l'État

Les Archives de l'État poursuivent aujourd'hui la réalisation de la *Bibliographie* dans le cadre d'une convention avec deux partenaires, la Commission royale d'Histoire et la Société pour le Progrès des Études Philologiques et Historiques (asbl qui édite la *Revue belge de Philologie et d'Histoire*). Une version papier de la *Bibliographie* paraît toujours dans la *Revue*. Les éditions des années 1952-2010 peuvent être consultées en format pdf sur le site internet de cette revue.

Depuis 2009, les références bibliographiques sont encodées dans la base de données électronique *Vubis* des Archives de l'État. Chaque référence est accompagnée de quelques liens hypertextes. La base de données peut être consultée librement et gratuitement. Les recherches dans le catalogue peuvent se faire par auteur, par titre et par mot-clé.

Les titres repris dans la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* sont de natures très diverses. Ils comprennent les publications émanant de différentes catégories d'auteurs :

académiques, personnel de musées, collaborateurs du patrimoine, journalistes, amateurs d'histoire locale, autodidactes, etc. Par analogie avec les années précédentes, la *Bibliographie* contient les descriptions de titres d'articles parus, tant en Belgique qu'à l'étranger, dans des livres, revues, éditions de sources, monographies, autres bibliographies, séries, ouvrages de référence, catalogues d'expositions, actes de colloques et de conférences sur l'histoire de Belgique, indépendamment de la langue de rédaction. Outre les éditions papier, la *Bibliographie* prend également en compte les publications électroniques, notamment les *e-journals* et les bibliographies numériques. Les recherches s'effectuent principalement dans des catalogues de bibliothèques belges et étrangères, des bases de données thématiques belges et étrangères, et des listes des publications de chercheurs belges et étrangers. Des revues d'histoire (locale) ainsi que des périodiques de disciplines scientifiques voisines (archéologie, économie, histoire de l'art) sont dépouillés. La *Bibliographie belge*, rédigée mensuellement et publiée par la Bibliothèque royale, est également consultée. Pour répondre aux critères de sélection, le sujet doit avant tout être solidement ancré dans un contexte historique.



Les fiches bibliographiques étaient autrefois dactylographiées à la machine. © AGR.

Le catalogue VUBIS des Archives de l'État. © AGR.

L'exhaustivité pour ambition

La *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* est reprise sur le site internet des *European Historical Bibliographies*. Elle s'inscrit dans la tendance internationale et généralisée d'une mise en ligne maximale des bibliographies historiques. À noter cependant que ces bibliographies présentent d'importantes différences. Ainsi par exemple, le *Jahresberichte für deutsche Geschichte* n'accorde qu'une attention limitée aux publications d'histoire locale, à l'inverse de la *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* pour laquelle l'historiographie locale a toujours occupé une place très importante. L'objectif des fondateurs de la *Bibliographie* était, en effet, de faire connaître aux lecteurs des publications difficiles à identifier.

L'accélération de la numérisation des bases de données et des bibliographies spécialisées stimule davantage cette quête de l'exhaustivité. Les deux bibliographies les plus récentes comptent ainsi respectivement 5.600 et 6.700 titres. En 1953, Jan Dhondt constatait qu'il était impossible de référencer toutes les publications. En attendant que l'exhaustivité puisse un jour être atteinte, tous les efforts sont entrepris pour permettre au lecteur de retrouver un maximum de références bibliographiques.

L'auteur

Sofie Onghena est collaboratrice scientifique en charge du projet *Bibliographie de l'Histoire de Belgique* aux Archives générales du Royaume.
Traduction : Pascal Neckebrouck et Stéphanie Deschamps.

Plus

<http://biblio.arch.be>

www.kcgeschiedenis.be

www.rbph-btfg.be/fr_biblio.html

www.histbib.eu

Jan Dhondt, *Introduction*. Revue belge de Philologie et d'Histoire – Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 35, 1953, pp. 747-751 [extrait pp. 750-751].

Jean-Marie Duvosquel, *Un demi-siècle de bibliographie historique en Belgique : de la fiche à l'informatique. Bilan rétrospectif avant un nouveau départ pour la Bibliographie de l'Histoire de Belgique*. Revue belge de Philologie et d'Histoire – Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 73, 1995, pp. 1-10.

Luc François, *Un nouveau tournant pour la Bibliographie de l'Histoire de Belgique : Au bout d'un demi-siècle, Romain Van Eenoo passe le flambeau*. Revue belge de Philologie et d'Histoire – Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 88, 2010, s.p. [Préface].

Luc François, *Bibliografie van de Geschiedenis van België – Bibliographie de l'Histoire de Belgique. Een toelichting bij de vernieuwde werkwijze. Quelques explications sur la nouvelle procédure*. Revue belge de Philologie et d'Histoire – Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 89, 2011, 2bis, s.p. [Préface].

Sofie Onghena (red.) (sous la direction de L. François, M. Galand, G. Vanthemsche, K. Velle), *Bibliographie de l'Histoire de Belgique. Bibliografie van de Geschiedenis van België. 2010 (Avec compléments des années antérieures)*, Revue belge de Philologie et d'Histoire – Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 89, 2011, 2bis, 420 p.

Sofie Onghena (red.) (sous la direction de L. François, M. Galand, G. Vanthemsche, K. Velle), *Bibliographie de l'Histoire de Belgique. Bibliografie van de Geschiedenis van België. 2010 (Avec compléments des années antérieures)*, Revue belge de Philologie et d'Histoire – Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis, 90, 2012, 2bis, 516 p.

Une grotte ornée à Bruxelles

Lascaux

Serge Lemaître



Vache noire. Des fines gravures soulignent des éléments anatomiques. © Lascaux International Exhibition

Pratiquement 75 ans après la découverte de la grotte de Lascaux, une exposition itinérante s'arrête à Bruxelles. L'occasion de parcourir une partie de cette 'Chapelle Sixtine de la préhistoire', d'apprendre à connaître les artistes qui l'ont réalisée et de partir à la rencontre des artistes préhistoriques de Belgique.

Septembre 1940

Quatre garçons font dans la Vallée de la Vézère une des découvertes archéologiques les plus prestigieuses du XXe siècle. Ils viennent de découvrir, au hasard d'une promenade, un boyau qui les mènera dans la grotte de Lascaux. Ils se trouvent face à face avec des peintures millénaires. Bien que l'art préhis-

torique de la grotte d'Altamira et d'autres cavités ne fait plus débat à l'époque, la beauté et la quantité impressionnante des figures de cette grotte en font un monument majeur de la Préhistoire. Le monde scientifique est comblé et très vite les premiers touristes arrivent. Des centaines de visiteurs se présentent dès le mois d'octobre 1940. Pour 2 francs, Marcel Ravidat et Jacques Marsal, deux des découvreurs, offrent une visite guidée. L'affluence est telle que la situation devient ingérable. La grotte est fermée temporairement.

De toutes les couleurs à Lascaux

La grotte de Lascaux est relativement petite : l'ensemble des galeries totalise à peine 250 mètres de long. Elle est relativement 'sèche',

une couche de marne imperméable l'isolant de toute infiltration d'eau, ce qui empêche toute nouvelle formation de stalactites, de stalagmites ou de toutes autres concrétions. Ouverte au public officiellement en 1948 après de lourds aménagements, la grotte verra défiler plus d'un million de visiteurs. Mais cette affluence a des conséquences désastreuses. Le CO₂ et l'humidité dans l'air qu'ils expirent perturbent l'équilibre écologique de la grotte. Quand les algues se firent de plus en plus nombreuses sur les peintures, il n'y eut pas d'autre solution que de fermer Lascaux. En avril 1963, André Malraux, alors Ministre de la Culture, décide d'interdire l'accès à l'exception des recherches scientifiques.

Depuis 1950, la grotte de Lascaux subit des crises : maladie verte puis blanche et enfin, taches noires. Les travaux d'aménagement ont bouleversé irrémédiablement l'équilibre fragile de la grotte. La lumière nécessaire aux visites et la respiration des touristes contribuent à la dégradation des parois. Heureusement, depuis que l'État a décidé de limiter la présence humaine et de laisser la grotte au repos, Lascaux se porte mieux. Les traces laissées par ses différentes 'maladies' sont imperceptibles et les œuvres n'ont pas été affectées de manière irréversible.

Été 1983

Vingt ans après sa fermeture, une copie, nommée 'Lascaux II' est ouverte au public. Après de longues années de travaux, les visiteurs peuvent pénétrer à nouveau dans une partie représentative de la grotte. Pour faciliter les descriptions, la grotte est traditionnellement subdivisée en un certain nombre de zones correspondant à des salles ou des couloirs, le Passage, la Nef, le Diverticule des Félines, l'Abside, le Puits, la salle des taureaux ou Rotonde et le Diverticule axial. Ce sont ces deux dernières qui ont été reproduites. Une double coque en béton dont l'intérieur reproduit fidèlement la grotte originale fut réalisée à partir des relevés de l'IGN. Le fibro-ciment (trois épaisseurs d'un béton spécial à base de chaux, sable et poudre de marbre) est projeté sur une armature métallique à mailles suffisamment fines pour retenir le béton. Les œuvres pariétales furent ensuite reproduites avec des pigments naturels, semblables à ceux utilisés à la Préhistoire, par une équipe conduite par l'artiste peintre Monique Peytral. L'année suivante, les foules se bousculaient au Musée du Cinquantenaire dans une maquette grandeur nature d'une des salles souterraines de la grotte de Lascaux.

Novembre 2014

Les techniques évoluent et le temps fait également son œuvre sur les reconstitutions. Au début des années 2000, la décision est alors prise de rénover les salles et de présenter l'entièreté de la grotte dans un tout nouveau musée. Il devrait être inauguré pour le 75ème anniversaire de la découverte en septembre 2015. En attendant, une exposition internationale a été mise sur pieds et nous fait découvrir la Nef et le Puit. Cette toute nouvelle version, d'avantage plus imposante, a déjà attiré plus de 300.000 visiteurs lors des étapes aux Etats-Unis comme au Canada. Les visiteurs ont été conquis par le progrès de la technologie qui étonne à chaque pas dans le circuit de cette véritable cathédrale préhistorique. Après un



Léon Laval, instituteur du village, est intrigué par le récit de ses anciens élèves. Il envoie le lycéen Georges Estréguil faire quelques dessins. Il descend à son tour le 17 septembre. Stupéfait, il demande à Maurice Thaon d'alerter le préhistorien l'abbé Henri Breuil. Le 21 septembre, Breuil alors âgé de 63 ans, descend par l'entrée de fortune. Ce qu'il voit le fascine. Tant de gravures et surtout les couleurs vives des peintures. 'C'est presque trop beau.' Sur cette photo, fin septembre 1940 devant l'entrée élargie : Léon Laval, Marcel Ravidat, Jacques Marsal et Henri Breuil. © D.R



Scène des bisons adossés. Les Hommes préhistoriques ont parfaitement observé le pelage et la mue de ces deux bisons. © Lascaux International Exhibition



Scan laser 3D du panneau des cerfs nageant. © Lascaux International Exhibition



Sculpture d'Elisabeth Daynes. Elle nous fait découvrir un Homo Sapiens pas très différent de nous. © Lascaux International Exhibition

scan laser intégral de la grotte, les artistes des *Ateliers des Fac Similés* du Périgord ont reproduit à l'identique les moindres détails des parois ornées, avec une technologie exclusive dite du *voile de pierre* reproduisant l'aspect et le relief au micron près. *Lascaux III* a bien mérité le prestigieux label 'meilleure exposition itinérante 2013' ! Le Musée du Cinquantenaire a le privilège de pouvoir la présenter au public en exclusivité européenne avant un tour en Asie. L'exposition ne met pas seulement en exergue la majestueuse beauté de ces peintures pariétales, mais elle s'intéresse également au contexte culturel qui les a vues naître. Contenu scientifique et expérience visuelle vont donc de pair. La découverte de la grotte en 1940, sa conservation et ses reconstitutions successives sont également expliquées.

Les petits plus de Bruxelles

Un traitement spécial des œuvres et un nouveau dispositif lumineux permettent aux visiteurs de découvrir toutes les gravures qui - bien que fidèlement reproduites - sont

pratiquement invisibles à l'œil nu. Si Lascaux est connu pour ses peintures, il y a également une quantité impressionnante de gravures. L'abbé Glory, à la demande de l'abbé Breuil - grand préhistorien - avait relevé entre 1952 et 1963 près de 1.500 gravures (on en totalise aujourd'hui près de 2.000).

L'exposition est une collaboration entre Lascaux International Exhibition, le Musée du Cinquantenaire et le Muséum des Sciences naturelles. Ces deux institutions ont décidé de créer une exposition complémentaire afin de répondre au questionnement évident des visiteurs : existe-t-il de l'art pariétal ou une autre forme d'art préhistorique en Belgique ? Grâce à une sélection d'une soixantaine d'objets, le public pourra s'émerveiller devant notamment les magnifiques gravures sur dalles de la grotte de Chaleux, les objets en ivoire incisés de représentations animales et les objets de parure. La musique à l'époque préhistorique est également évoquée. L'exposition permet aussi de découvrir les animaux qui étaient dessinés sur les

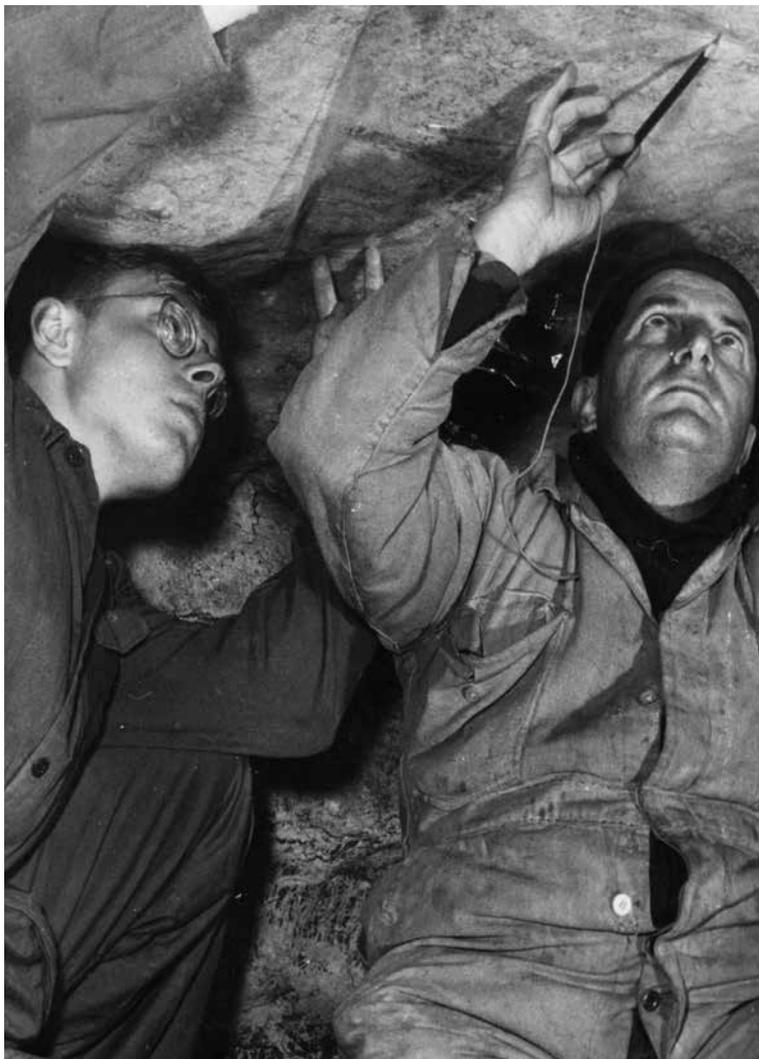
parois des grottes. Des squelettes d'animaux aujourd'hui disparus – mammouth, rhinocéros laineux, lion des cavernes et mégacéros – sont présentés en vis-à-vis de leur représentations peintes ou gravées.

Enfin, c'est aussi l'occasion de présenter les recherches scientifiques menées au sein du Musée du Cinquenaire. Cette institution a en effet une expertise reconnue en art rupestre dans le monde. Des expéditions d'étude ont ainsi été menées au Canada, au Mexique, en Bolivie, en Syrie et en Egypte. L'accent est d'ailleurs mis sur cette zone géographique, l'art rupestre découvert à Qurta étant pratiquement contemporain des peintures de Lascaux, soit il y a environ 20.000 ans.

www.mrah.be



Bâton percé des grottes de Goyet. Sur ce bois de renne, une figure de saumon est bien visible.
© IRSNB



L'abbé André Glory se consacre aux gravures de la grotte de Lascaux de 1952 à 1963. Il effectue 117 mètres carrés de relevés sur de fragiles feuilles de cellulose. Il dénombre 1500 figures animales et signes. Sur cette photo: André Glory assisté de Alain Roussot le 14 juillet 1955. © J. Lagrange



Aurochs gravé au site de Qurta en Egypte. Bien qu'éloignée de plusieurs kilomètres, la figuration de cet animal ressemble à celles qui ont été peintes à Lascaux. © D. Huyge



Dalle de Chaleux. Un magnifique aurochs est gravé : un sommet de l'art préhistorique en Belgique. Grotte de Chaleux © IRSNB



Vue sur le quai de la Meuse en 1661. Extrait du dossier de procès n°1553 soutenu devant le Tribunal de la Chambre impériale et conservé aux Archives de l'État à Liège. © AGR



Mathias Jacque, portrait de 1654. Extrait du dossier de procès n° 1187 soutenu devant le Tribunal de la Chambre impériale et conservé aux Archives de l'État à Liège. © AGR

LES ARCHIVES JUDICIAIRES CONSERVÉES AUX ARCHIVES DE L'ÉTAT

OUVERTURE À LA RECHERCHE ET VALORISATION DES DOSSIERS DE PROCÈS DATANT DES TEMPS MODERNES

Tom Bervoets

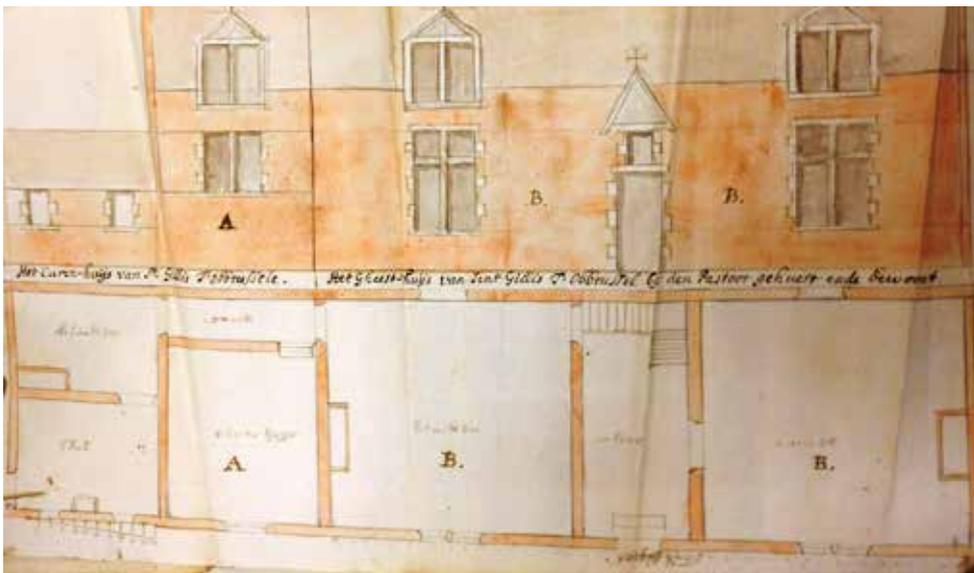
Aujourd'hui, les médias et internet permettent de découvrir une partie des arcanes judiciaires. Aux XVIIe–XVIIIe siècles, la population connaissait également le chemin des tribunaux. Résultat ? Plusieurs centaines de mètres linéaires de dossiers de procès sont aujourd'hui conservés dans les dépôts des Archives de l'État, à travers le pays. L'ouverture à la recherche récente de ces sources et leur valorisation ont relancé leur intérêt.

Depuis quelques années, les Archives de l'État ont multiplié leurs efforts pour ouvrir à la recherche et valoriser davantage les archives judiciaires de l'Ancien Régime, conservées dans les différents dépôts. La majeure partie de ces archives traite de procès qui se sont déroulés à l'époque moderne devant l'un des innombrables tribunaux des Pays-Bas méridionaux. Ces sources historiques constituent une véritable mine d'informations pour toute recherche relative à cette période.

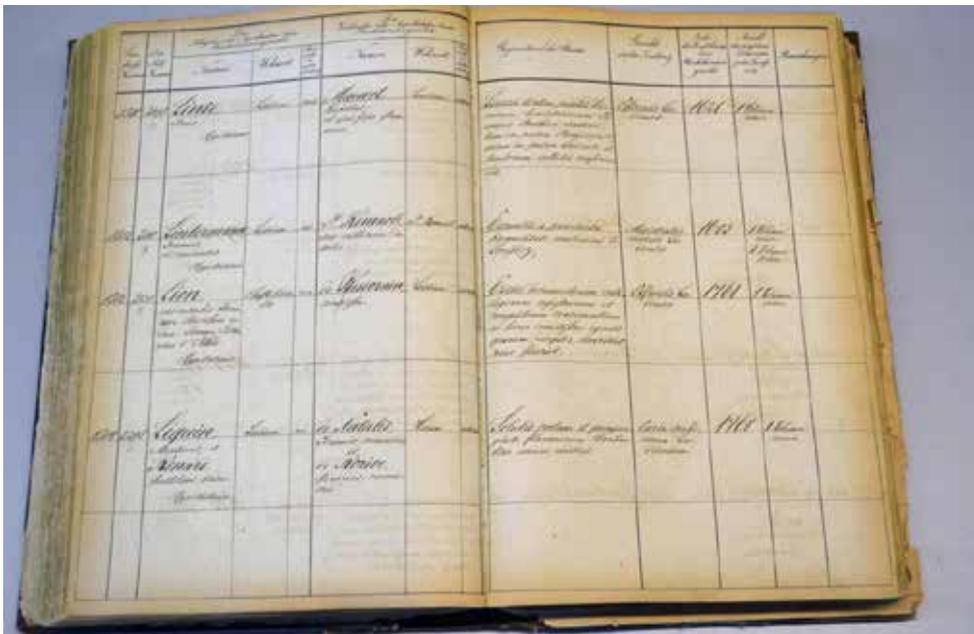
Des archives au grand écran

Longtemps, la recherche historique s'est peu pré-

occupée des dossiers de procès et des conflits qu'ils traitaient. À partir des années 1970, cette situation a commencé à changer. Les historiographies militaire, politique et institutionnelle traditionnelles ont laissé place aux études historiques centrées sur les aspects sociaux. Les dossiers de procès se sont, dès lors, avérés être une source par excellence pour ce genre d'études. Parallèlement, quelques écrivains et historiens se sont inspirés des dossiers de procès pour rédiger leurs best-sellers. Ainsi, pour situer les événements du village cathare Montailou (Pyrénées), l'historien français Emmanuel Le Roy Ladurie s'est plongé dans les interrogatoires détaillés d'un enquêteur français du Bas Moyen Âge. Dans son livre *The Return of Martin Guerre*, Natalie Zemon Davis a reconstitué le procès d'un Français au XVIe siècle, accusé d'usurpation d'identité. Cette histoire a été portée au grand écran, avec Gérard Depardieu dans le rôle principal. Depuis lors, l'intérêt pour les dossiers de procès en tant que sources historiques n'a plus faibli. La diversité des conflits traités et l'exhaustivité des descriptions offrent aux chercheurs de plusieurs disciplines de précieuses informations. Reflet



Le presbytère de Saint-Gilles. Extrait d'un dossier de procès du clergé devant le Conseil de Brabant au XVIIIe siècle, conservé aux Archives de l'État à Bruxelles (Anderlecht). © AGR



Conservé aux Archives de l'État à Liège, le catalogue de Wetzlar mentionne le nom et lieu de résidence du plaignant et de l'accusé, l'objet du litige, etc. © AGR

de l'élite sociale (majoritairement masculine), les dossiers de procès traitent également de groupes sociaux (paysans, femmes, enfants, etc.), négligés par d'autres sources en raison de leur statut social et/ou de leur illettrisme.

Ouverture à la recherche

Suite au soutien financier de la Politique scientifique fédérale (Belspo), les différents dépôts des Archives de l'État ont lancé plusieurs projets pour ouvrir à la recherche les dossiers de procès des institutions judiciaires régionales et suprarégionales. En avril 2012, les Archives de l'État à Liège ont débuté l'étude des dossiers de procès en appel soutenus devant le Tribunal de la Chambre impériale (XVe-XVIIIe s.). Ce tribunal était l'instance judiciaire suprême du Saint-Empire romain germanique et faisait fonction de cour d'appel pour les ressortissants de la Principauté épiscopale de Liège et de la Principauté abbatiale de Stavelot-Malmédy. Initialement, ces dossiers de procès étaient conservés en Allemagne, mais suite à un reclassement géographique des fonds du XIXe siècle, les documents concernant la

Belgique ont été restitués à notre pays.

Publiés récemment, les inventaires relatifs aux archives du Grand Conseil de Malines, qui était le pendant de la Chambre impériale aux Pays-Bas méridionaux, ont permis d'ouvrir à la recherche quelques séries de dossiers de procès classés géographiquement et thématiquement : les dossiers de procès de Flandre (rélatifs au clergé, aux métiers) et les dossiers de procès de Namur.

Le Conseil de Brabant était, quant à lui, jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, l'instance judiciaire suprême des Pays-Bas méridionaux. Conservées aux Archives de l'État à Bruxelles (Anderlecht), ses archives contiennent de nombreuses informations. Le fonds d'archives, d'un volume de 2,5 kilomètres linéaires, est, par ailleurs, l'un des principaux fonds d'archives judiciaires de l'époque moderne en Europe. Jusqu'en 2007, les dizaines de milliers de dossiers de procès faisant partie de ce fonds étaient peu accessibles. Depuis lors, des projets d'inventoriage de grande envergure ont permis de publier les instruments de recherche relatifs à plusieurs séries théma-



Les composés organiques dans l'atmosphère

CC Nicholas A. Tonelli - 2.0

Arbres et plantes émettent continuellement de grandes quantités de composés organiques. Ces substances réagissent chimiquement dans l'atmosphère et affectent ainsi la qualité de l'air et le climat. Le projet de recherche BIOSOA a pour but de mieux comprendre ces processus.

Les composés organiques volatils biogéniques (COVB) émis par la végétation sont omniprésents. Pensez par exemple à l'odeur caractéristique d'une forêt de pins. L'émission mondiale de COVB est immense, beaucoup plus grande que celle du méthane pourtant mieux connu. Il n'est donc pas étonnant qu'ils jouent un grand rôle.

Les réactions des COVB – une pièce essentielle du puzzle

Ces composés sont en effet réactifs chimiquement, au contraire du CO_2 par exemple. Dans l'atmosphère, ils sont attaqués par les agents oxydants comme l'ozone et le radical hydroxyle (OH). Cela affecte toute la comptabilité chimique de l'atmosphère, car chaque oxydant qui réagit avec un COVB ne peut plus attaquer une autre substance. En outre, cette réaction génère de fines particules appelées aérosols. L'oxydation des COVB est une pièce essentielle du puzzle que forment les processus atmosphériques. L'homme intervient dans cet équilibre, par les émissions de polluants et la déforestation. L'oxydation de COVB et son impact sur les agents oxydants et les aérosols sont étudiés dans le cadre du projet BIOSOA, une collaboration de l'Institut d'Aéronomie Spatiale de

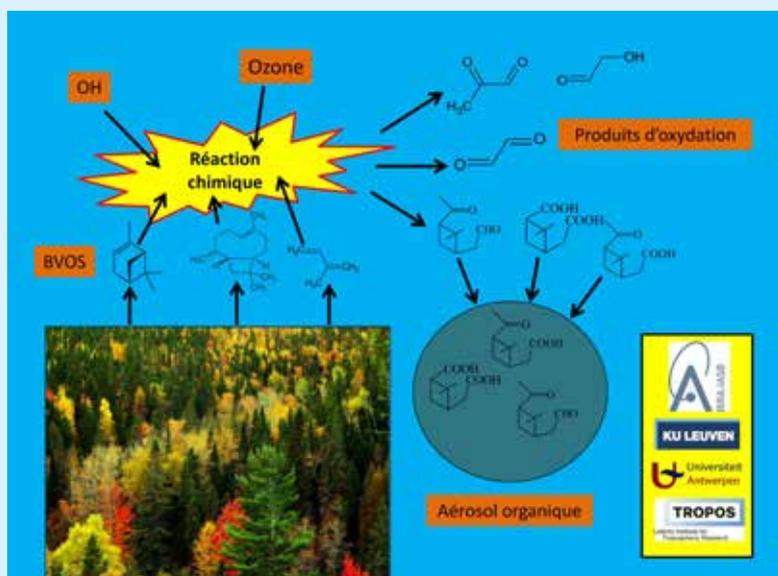


Figure 1. Les COVB sont émis par la végétation. En réagissant dans l'air avec des agents oxydants, divers produits d'oxydation sont formés. Ces produits peuvent se condenser, pour former des aérosols organiques.

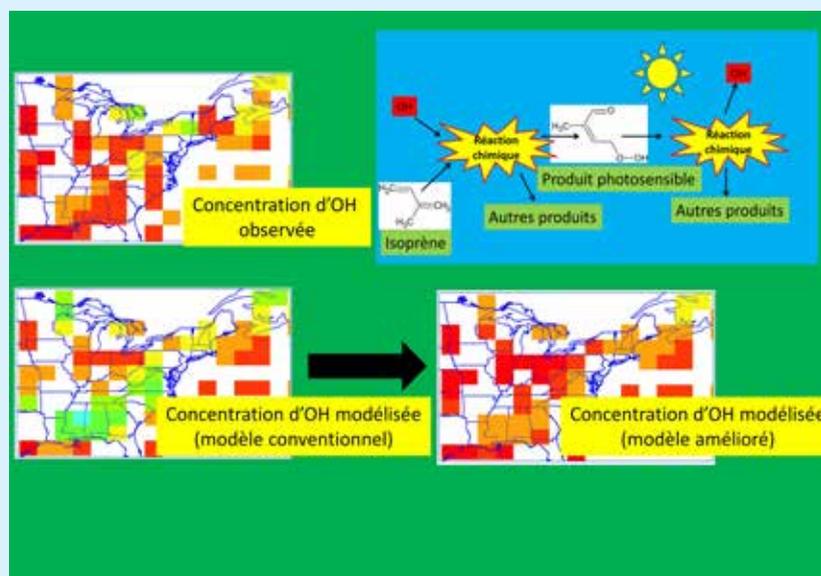


Figure 2. En haut à gauche : mesures du radical OH au-dessus des États-Unis (rouge = valeur élevée, bleu = valeur faible). En haut à droite : représentation simplifiée de la chimie d'oxydation de l'isoprène, découverte récemment. Ici, un des nouveaux produits est présenté, qui se brise sous l'action de la lumière du Soleil et forme des nouveaux radicaux OH. En bas : Concentrations modélisées du radical OH, sans et avec la nouvelle chimie. Les concentrations de l'OH calculées avec la nouvelle chimie correspondent mieux aux mesures.

Belgique (IASB), de la Katholieke Universiteit Leuven (KU-Leuven), de l'Université d'Anvers (UA) et de l'Institut TROPOS à Leipzig (Allemagne).

L'énigme de l'isoprène

Les très nombreux COVB sont principalement composés d'atomes de carbone et d'hydrogène. Une molécule, isoprène, est dominante et représente à peu près la moitié de toutes les émissions de COVB. Son mécanisme d'oxydation a longtemps présenté une énigme pour le monde scientifique, parce que les mesures effectuées dans les régions riches en isoprène montraient des concentrations de OH beaucoup plus élevées que prévu. Le radical OH réagissant rapidement avec l'isoprène, on s'est donc demandé : d'où provient le surplus de OH ? Les chercheurs de la KU Leuven ont présenté une solution : ils ont proposé des nouvelles réactions jusqu'alors ignorées qui régénèrent le OH. Ils ont ensuite validé ces mécanismes grâce à des calculs avancés de chimie quantique. Depuis lors, cette nouvelle chimie a

été partiellement confirmée en laboratoire. En utilisant le modèle de transport chimique atmosphérique IMAGES, l'IASB a montré que ces processus inédits permettent de beaucoup mieux calculer la concentration de OH (figure 2).

Dans l'air ou dans l'eau ?

Les aérosols sont des particules de poussière fine. Ils détériorent la qualité de l'air et influencent notre climat, car ils diffusent la lumière du Soleil et initient la formation de nuages. Suite à l'oxydation chimique des COVB, les produits formés contiennent non seulement des atomes de carbone et d'hydrogène mais aussi d'oxygène. Ces molécules ont tendance à s'agglutiner. Ainsi se forme l'aérosol organique, une fraction importante de la quantité totale d'aérosol. Ces réactions peuvent se produire dans l'air, mais aussi dans l'eau liquide, comme les gouttes des nuages. La chimie dans l'eau est très particulière. Certaines substances se dissolvent facilement dans l'eau des nuages et réagissent chimiquement en phase aqueuse, alors que d'autres restent

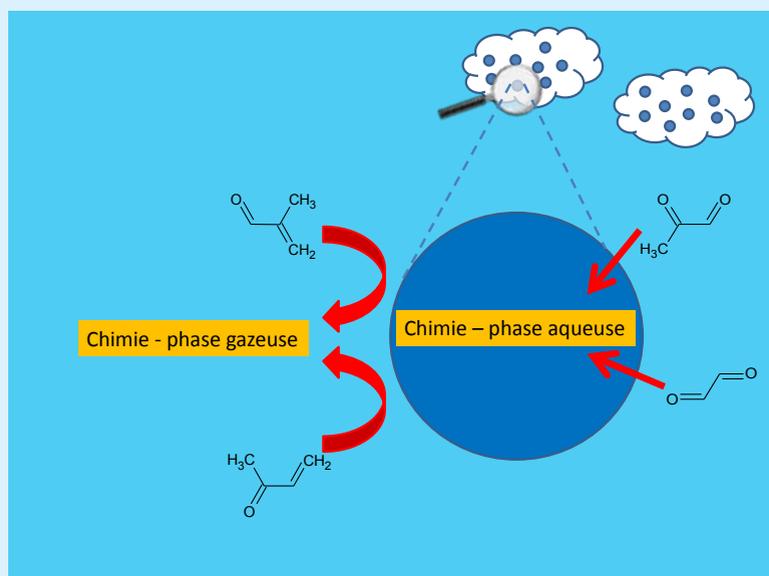


Figure 3. Les produits d'oxydation sont présents dans l'air et dans l'eau (gouttelettes de nuage). Certaines molécules ne se dissolvent pas facilement et réagissent chimiquement en phase gazeuse. D'autres se dissolvent facilement dans les gouttelettes et peuvent alors réagir en phase aqueuse.

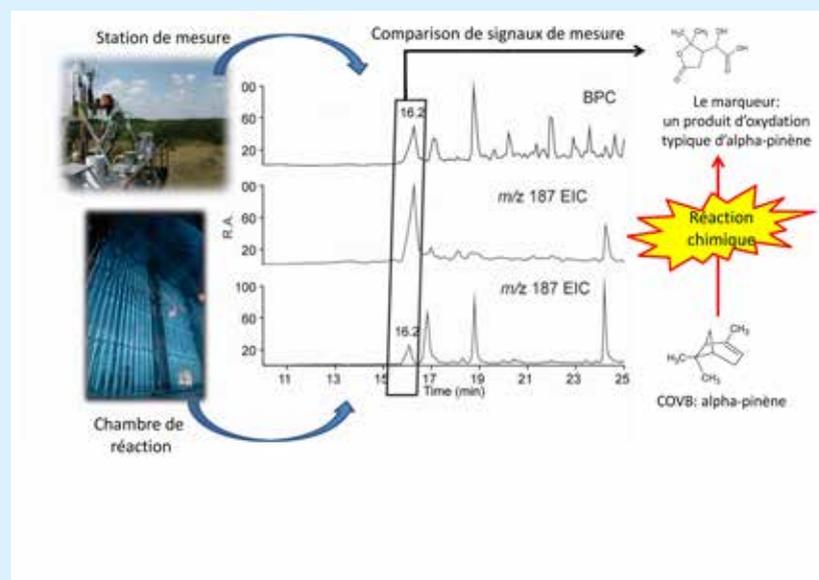


Figure 4. Identification des produits d'aérosol (au milieu) obtenu d'une station de mesure en Hongrie (en haut à gauche) et généré dans le laboratoire de l'Institut TROPOS (en bas à gauche). On remarque dans les deux cas le même marqueur, un composé caractéristique des aérosols du COVB α -pinène.

gazeuses et réagissent dans l'air (figure 3). Cela dépend de la constante de Henry qui régit le partitionnement de la molécule entre l'air et l'eau. Malheureusement, il existe peu de mesures de ces constantes. La thermodynamique offre une solution: ces constantes de partition peuvent être dérivées d'autres propriétés, comme la volatilité et la solubilité. De cette façon, les chercheurs de l'IASB ont pu déterminer les constantes de partition de nombreuses espèces.

Les marqueurs de COVB

Il existe de nombreux COVB, et chaque COVB donne lieu à un ensemble varié de produits d'oxydation. L'aérosol organique est donc un mélange très complexe de milliers de molécules. Quels sont les plus importants précurseurs d'aérosol, parmi les différents COVB ? Pour le savoir, l'UA analyse les aérosols organiques et recherche les 'marqueurs' des différents COVB. Un marqueur est un produit d'oxy-

dation spécifique, qui provient de l'oxydation d'un COVB spécifique. Afin de déterminer quel marqueur correspond à quel COVB, l'institut TROPOS fait réagir un COVB en laboratoire et génère ainsi de l'aérosol issu de ce COVB. L'analyse, par l'UA, de cet aérosol de laboratoire, a permis d'identifier plusieurs marqueurs, par exemple pour les COVB isoprène et α -pinène (voir figure 4). Plus on dispose de produits d'oxydation caractéristiques, plus claire devient l'évaluation de la contribution de chaque COVB dans l'aérosol. Ces contributions de différents COVB peuvent alors être comparées avec les résultats du modèle de l'IASB.

ENTRE LES LIGNES. DESSINS DE MAÎTRES ANCIENS DU CABINET DES ESTAMPES DE LA BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE BELGIQUE

PUBLICATIONS ET EXPOSITION AU PALAIS DE CHARLES DE LORRAINE

Sarah Van Ooteghem

Cet hiver, quelques-uns des plus beaux dessins de la collection du Cabinet des Estampes seront exposés au Palais de Charles de Lorraine - Musée du XVIII^e siècle. Cinq fascicules accompagneront l'exposition dans lesquels vous en apprendrez plus sur ces dessins et leurs dessinateurs.

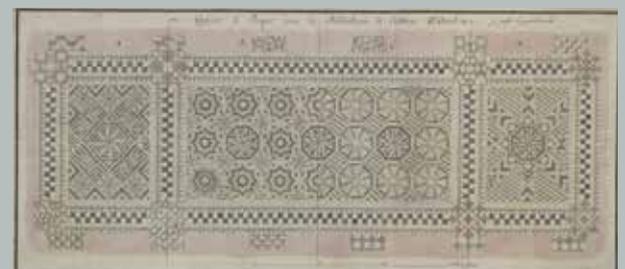
Projet AGORA DOW

En octobre 2012, le Cabinet des Estampes de la Bibliothèque royale de Belgique a lancé le projet AGORA DOW *La collection de dessins de la Bibliothèque royale de Belgique : identification et valorisation en ligne*, financé par la Politique scientifique fédérale. L'objectif en est la valorisation scientifique de la collection de dessins anciens. En partenariat avec les Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique, le Rijksmuseum d'Amsterdam et la Fondation Custodia à Paris, près de 3.500 dessins anciens sont étudiés pour la première fois dans leur ensemble et rendus accessibles en ligne. Ce projet de recherche aboutira dans le courant de l'année 2015 à la présentation, par le biais du catalogue de bibliothèque en ligne, des descriptions des dessins, accompagnées d'illustrations en haute résolution.

Laurent-Benoît Dewez, *Dessin de parquet pour la bibliothèque de l'abbaye d'Orval*, plume et encre grise, jaune, rose, lavis brun et gris sur une première esquisse au graphite, traversée de trois traits verticaux à la plume et encre rouge, 450 x 1007 mm. Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique, Cabinet des Estampes, inv. S.III 74802



Suiveur de Jérôme Bosch, *Estropiés et mendiants*, plume et encre brune sur une première esquisse à la plume ; repassé partiellement au pinceau, à l'encre et au lavis gris brun, 265 x 199 mm. Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique, Cabinet des Estampes, inv. S.II 133708





Joris Hoefnagel, *Vue de Séville*, 1573, aquarelle, gouache et gouache dorée sur parchemin monté sur panneau, 217 x 323 mm. Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique, Cabinet des Estampes, inv. S.I 23045



Karel van Mander, *Loth et ses filles*, plume et encre brune, lavis brun sur une première esquisse à la pierre noire, traces de pointe, 168 x 237 mm. Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique, Cabinet des Estampes, inv. S.III 68407

Nocturne au Palais

En guise d'amuse-bouche au volet numérique du projet, une exposition, organisée cet hiver au Palais de Charles de Lorraine, a confronté quelques-uns des dessins les plus fascinants de maîtres anciens de la collection du Cabinet des Estampes avec une remarquable sélection d'autres estampes et dessins datant du XVIe au XVIIIe siècle. Le vernissage de cette exposition a eu lieu à l'occasion des nocturnes des musées bruxellois le 27 novembre en soirée.

Publications

Les cinq fascicules qui accompagnent l'exposition, présentent chacun un dessin d'un maître ancien de la collection du Cabinet des Estampes. Ces dessins étaient aussi mis en lumière lors de l'exposition. Les cinq fascicules, édités en français et en néerlandais, sont disponibles séparément ou réunis sous forme de coffret.



Jacques Jordaens, *Le Christ et la femme adultère*, pierre noire et sanguine, graphite, plume et encre brune, lavis gris-brun, rehauts de gouache blanche, sur un papier beige, 240 x 299 mm. Bruxelles, Bibliothèque royale de Belgique, Cabinet des Estampes, inv. F 26443

L'auteur

Sarah Van Ooteghem est historienne de l'art et attachée comme collaborateur scientifique au Cabinet des Estampes de la Bibliothèque royale de Belgique, où elle coordonne le projet AGORA DOW *La collection de dessins de la Bibliothèque royale de Belgique : identification et valorisation en ligne*.

Plus

Entre les lignes. Dessins de maîtres anciens du Cabinet des Estampes de la Bibliothèque royale de Belgique, Palais de Charles de Lorraine – Musée du XVIIIe siècle (jusqu'au 14 février 2015).

L'exposition est accompagnée des publications suivantes :
Suiveur de Jérôme Bosch. Estropiés et mendiants (Joris Van Grieken)
Joris Hoefnagel. Vue de Séville (Wouter Bracke)
Karel van Mander. Loth et ses filles (Ger Luijten)
Jacques Jordaens. Le Christ et la femme adultère (Sarah Van Ooteghem)
Laurent-Benoît Dewez. Dessin de parquet pour la bibliothèque de l'abbaye d'Orval (Sarah Van Ooteghem)

Edition de la Bibliothèque royale de Belgique, 2014.
 Disponible séparément ou sous forme de coffret de 5 fascicules. 20 pages avec illustrations en couleurs, éditions française et néerlandaise.
 Prix : 7,5 euros par fascicule / 35 euros pour le coffret de 5 fascicules.

www.kbr.be
www.belspo.be > agora > projets 2011 > DOW



Pieter Bruegel l'Ancien, *La Chute des anges rebelles*, 1562, huile sur panneau. MRBAB, Bruxelles, inv. 584, © MRBAB, photo : Grafisch Buro Lefevre, Heule

Bruegel : un travail inédit sur le Maître

Les Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique (MRBAB) mènent depuis plusieurs années des recherches autour de l'oeuvre de Pieter Bruegel l'Ancien. Les Musées possèdent la deuxième plus grande collection de Bruegel au monde dont *La Chute des anges rebelles*. Un nouveau livre de Tine Meganck dévoile en particulier le secret des personnages fantastiques et objets énigmatiques de ce tableau en proposant des liens inattendus avec l'art, le savoir et la politique de l'époque.

Pieter Bruegel l'Ancien est l'un des artistes les

plus célèbres de la Renaissance. De sa courte carrière (il décède en 1569 à l'âge d'environ 40 ans), seul une quarantaine de peintures ont été conservées et sont donc rares et particulièrement précieuses. On ignore généralement que les MRBAB possèdent le deuxième plus grand ensemble au monde de peintures de Bruegel l'Ancien, après l'importante collection du Kunsthistorisches Museum à Vienne. Les MRBAB conservent entre autres *La Chute des anges rebelles* (1562), *Paysage d'hiver avec patineurs et trappe aux oiseaux* (1565) et *Le Dénombrement de Bethléem* (1566) ainsi qu'un dessin prépara-

toire de *La Prudence*. Les trois peintures exceptionnelles sont visibles du grand public au sein du Musée OldMasters Museum.

Pieter Bruegel l'Ancien, *La Chute des anges rebelles* de Tine Meganck est le premier ouvrage complet dédié à l'une des pièces maîtresses des MRBAB. L'ouvrage superbement illustré se base sur une vaste recherche financée par la Politique scientifique fédérale (Belspo) dans le cadre des Pôles d'Attraction interuniversitaires (réseau 'City and Society in the Low Countries' (ca. 1200-ca.1850). The 'condition urbaine' :

between resilience and vulnerability'). L'étude soutient qu'avec sa *Chute des anges rebelles* (1562) Pieter Bruegel l'Ancien a fait d'un thème traditionnel et dévotionnel un commentaire novateur sur son propre temps, situant la peinture au coeur de la culture encyclopédique des Temps Modernes. Plus particulièrement, il montre que les nombreux anges déchus sont composés de *naturalia* (choses de la nature) et *artificialia* (choses produites par l'homme), comme ceux qui étaient conservés dans les cabinets d'art et de curiosité à l'époque. Parmi le grouillement des anges déchus nous découvrons des animaux et objets rares et exotiques comme le tatou et le poisson lune, un Amérindien à coiffé en plumes, un casque ottoman ainsi que des références aux anciens maîtres comme Jan Van Eyck et Albrecht Dürer.

Inspirée par l'oeuvre de Jérôme Bosch, cette peinture de Bruegel témoigne dès lors d'un intérêt plus vaste porté vers la collection, l'observation et l'imitation du monde artistique et naturel qui l'entoure. Cette considération nous mène à une étude du monde au temps où Bruegel a peint *la Chute des anges rebelles* : localement, dans les centres urbains et de cours d'Anvers et Bruxelles à l'aube de la Révolte des Gueux, et globalement, lorsque la découverte du Nouveau Monde a transformé irrévocablement la perception européenne de l'art et de la nature. Peinte comme

un conte d'arrogance et d'orgueil, l'oeuvre de Bruegel devient une méditation sur le danger potentiel de l'homme en quête d'art, de savoir et de politique, un thème universel qui, encore aujourd'hui, conserve toute sa force. Sur la base du contexte historique de l'année de création de l'oeuvre (1562), on acquiert de nouvelles perspectives concernant le rôle de l'art de Bruegel dans l'économie du savoir, à l'aube de la révolte des Gueux. L'auteur suggère, à travers une multitude d'indices et de réflexions, de nouveaux rapports entre Bruegel et Bruxelles, la ville, la cour, les chambres de rhétorique et l'industrie tapissière.

Bruegel et Bruxelles

L'ouvrage Pieter Bruegel l'Ancien, *La Chute des anges rebelles* jette une nouvelle lumière sur la relation entre Bruegel et Bruxelles. Le commanditaire de cette oeuvre n'est pas connu et aucun témoignage direct de l'époque concernant le tableau n'a été retrouvé. Nous sommes toutefois certains que Bruegel a signé et daté *La Chute* en 1562. Dans le catalogue d'oeuvres le plus récent (*Bruegel, The Complete Paintings, Drawings and Prints*, Ludion, 2007), Manfred Sellink avance l'hypothèse que Bruegel aurait déjà déménagé d'Anvers à Bruxelles en 1562. Il vivait en tout cas à Bruxelles en 1563 car son mariage avec Mayken Coecke dans la paroisse de Notre-Dame de la Chapelle en 1563 est attesté par écrit.



Pieter Bruegel l'Ancien, *Paysage d'hiver avec patineurs et trappe aux oiseaux*, 1565, huile sur panneau. MRBAB, Bruxelles, inv. 8724 © MRBAB, photo : J. Geleyns / Ro scan

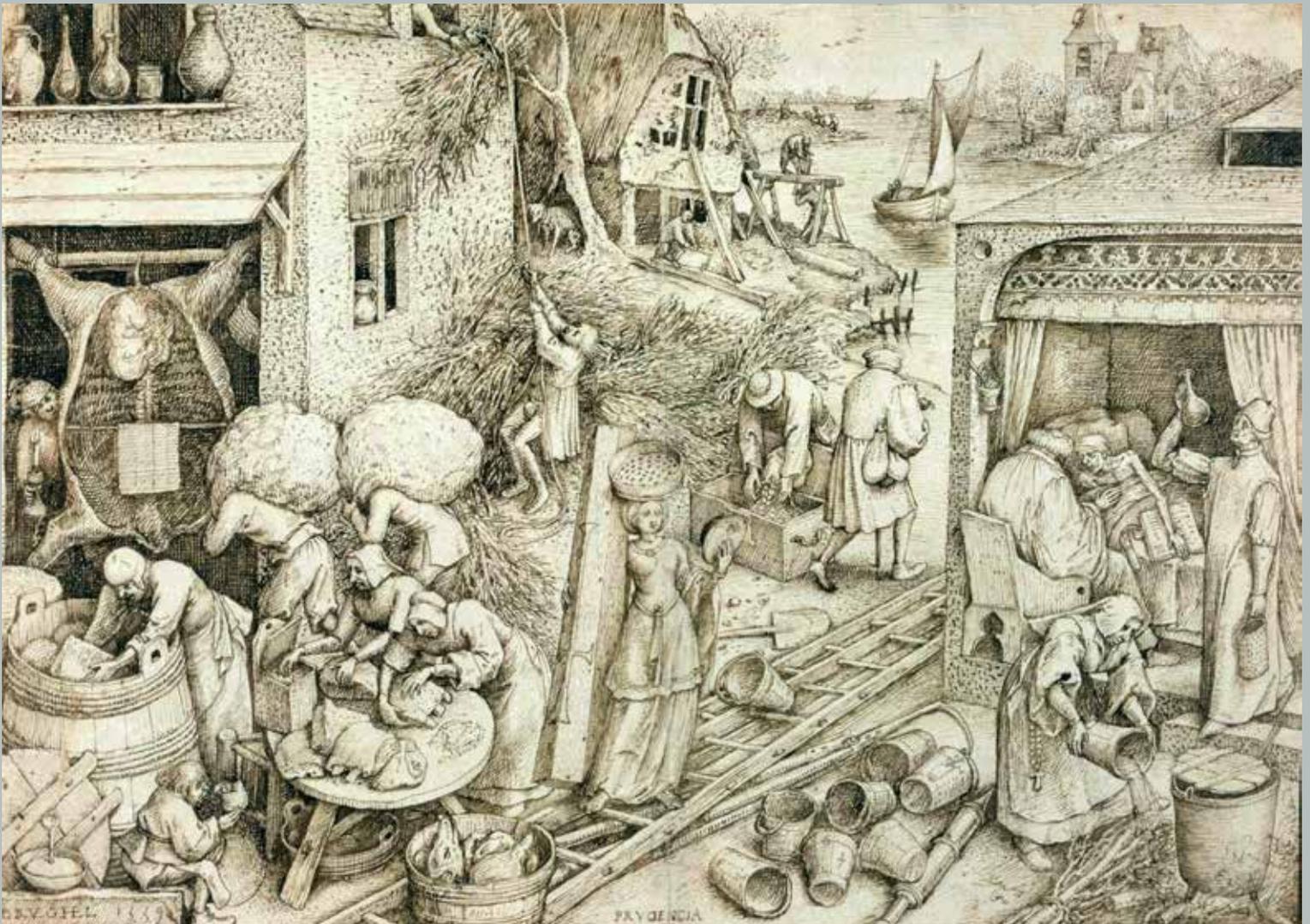


Pieter Bruegel l'Ancien, *Le Dénombrement de Bethléem*, 1566, huile sur panneau. MRBAB, Bruxelles, inv. 3637 © MRBAB, photo : J. Geleyns / Ro scan

En outre, 1562 constitue une année charnière pour la production de Bruegel. Jusqu'à ce moment, il se profilait principalement comme créateur d'illustrations ; à partir de cette année-là, il peint la plupart de ses oeuvres. Le déménagement à Bruxelles fut probablement incité par l'espoir de générer un plus grand bénéfice en vendant de précieux tableaux à la Cour. Aussi le mariage avec Mayken Coecke, fille de Pieter Coecke van Aelst, 'artiste de l'empereur' et créateur renommé de tapisseries bruxelloises, n'était pas un hasard. Ces précieuses tapisseries étaient surtout destinées aux cours de Bruxelles et du reste de l'Europe. Meganck souligne ces liens familiaux-professionnels particuliers et démontre les ressemblances iconographiques insoupçonnées entre *la Chute des anges rebelles* et les compositions des tapisseries de Coecke (artiste auquel était consacrée récemment une exposition magnifique au Metropolitan Museum of Art à New York).

L'archange Michaël, personnage central du tableau, est depuis toujours le patron de la ville de Bruxelles. Un Michaël

en armure d'or orne d'ailleurs encore toujours la flèche de l'Hôtel de ville bruxellois. En 1562 une compétition entre des chambres de rhétorique se tient à Bruxelles, sous la thématique 'Qui peut maintenir la paix dans ces pays ?' ('Wie kan deze landen houden in ruste?'). Lors de ces réunions, Lucifer et les anges déchus ont été décrits à plusieurs reprises comme exemples négatifs de l'orgueil qui mène à la discorde, et capables ainsi de perturber la paix. À cette époque, la tension était palpable aux Pays-Bas, qui faisaient partie de l'empire espagnol des Habsbourg. La population locale demandait plus de liberté de culte. La noblesse, entre autre Guillaume d'Orange, formait à Bruxelles en 1562 la 'ligue contre Granvelle'. Ils militaient pour plus de participation active dans la politique espagnole, selon eux incarnée par le Cardinal Perrenot de Granvelle, conseiller de la régente Marguerite de Parme. Le jeu de pouvoir se concentrait, entre ces protagonistes, dans un mouchoir de poche : au Coudenberg, Cour des Nassau (maintenant la Bibliothèque royale) et à la Cour d'Atrecht, le palais de Granvelle (à présent la galerie Ravenstein).



Pieter Bruegel l'Ancien, *La Prudence*, 1559, papier, plume à l'encre brune. MRBAB, Bruxelles, inv. 4060 / 490

© MRBAB, photo : Photo d'art Speltdoorn & Fils, Bruxelles

Biographie de Pieter Bruegel l'Ancien

Date et lieu de naissance inconnus – probablement Bruxelles ou Anvers, vers 1525-1530

- Vers 1545-1550 Élève présumé de Pieter Coecke van Aelst (atelier à Anvers et ensuite à Bruxelles) ; probablement initié à l'art de la miniature par l'épouse de Coecke, Mayken Verhulst.
- 1551-1552 Il travaille avec Pieter Baltens aux volets d'un retable destiné à la cathédrale Saint-Rombaut (aujourd'hui perdu) pour la guilde des gantiers de Malines. La commande leur est transmise par le peintre et marchand d'art Claude Dorisi.
- 1552 Sans doute premiers contacts professionnels avec l'éditeur d'estampes Hieronymus Cock.
Premiers dessins datés.
- 1552-1554 Voyage en Italie, probablement via Lyon, peut-être en compagnie du peintre Maarten de Vos et du sculpteur Jacob Jongelinck.
- 1553-1554 À Rome, où il rencontre régulièrement le miniaturiste Giulio Clovio ; pendant cette période, il se rend dans le sud de l'Italie (Reggio di Calabria).
- 1554 Il rentre aux Pays-Bas en passant sans doute par Venise et les Alpes.
- 1554-1562 ? Il habite très probablement à Anvers et travaille principalement à des projets d'estampes avec Hieronymus Cock et sa maison d'édition 'Aux Quatre Vents'.
- 1557 Premières peintures datées.
- 1561-1562 Il se concentre toujours plus sur la peinture, peut-être stimulé par Nicolaes Jongelinck, qui fut, du vivant de l'artiste, le commanditaire et collectionneur d'oeuvres de Bruegel le plus important.
- 1562 ? Déménagement à Bruxelles.
- 1563 Épouse en l'église Notre-Dame de la Chapelle à Bruxelles Mayken Coecke, fille de Pieter Coecke et Mayken Verhulst.
- 1563 Se consacre entièrement à sa carrière de peintre ; outre Jongelinck, les commanditaires de ses oeuvres sont le géographe et humaniste Abraham Ortelius, le directeur de la Monnaie d'Anvers Jean Noirot, et le cardinal Antoine Perrenot de Granvelle, archevêque de Malines.
- 1563/64 Naissance de son fils Pieter (Pieter Brueghel le Jeune).
- 1568 Naissance de son fils Jan (Jan Brueghel l'Ancien). Dernières peintures et derniers dessins connus.
- 1569 Meurt à Bruxelles et est enterré à l'église Notre-Dame de la Chapelle.

(Source : Manfred Sellink, *Bruegel, The Complete Paintings, Drawings and Prints*, Ludion, 2007)

L'auteur

Tine L. Meganck est chercheuse aux Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique. Son intérêt se focalise sur l'art des Temps Modernes, la théorie artistique et l'histoire de la culture des Pays-Bas dans une perspective globale, spécifiquement les interactions entre les artistes, les antiquaires, les humanistes et les penseurs intéressés par la philosophie de la nature. Elle a obtenu son doctorat en Histoire de l'Art à l'Université de Princeton (USA) en 2003 avec la dissertation *Erudite Eyes: Artists and Antiquarians in the Circle of Abraham Ortelius (1527-1598)*. De 2005 à 2007, elle a reçu une bourse de retour de la Politique scientifique fédérale. Ceci lui a offert la possibilité de mener une recherche à propos des notions occultes dans le carnet de notes artistique/théorique de Peter Paul Rubens (1570-1640) et de collaborer à l'exposition *Rubens, un génie au travail* aux MRBAB en 2007-2008.

Plus

Le réseau PAI financé par Belspo 'City and Society in the Low Countries (ca. 1200-ca. 1850). The 'condition urbaine': between resilience and vulnerability': www.cityandsociety.be



Nominations au patrimoine mondial grâce à une technologie belge

Un Système d'Information Géographique (SIG) sophistiqué a permis de fournir les arguments nécessaires à la nomination de nouveaux sites à Calakmul (Mexique) et sur les Routes de la Soie (Asie centrale).

Les forêts tropicales humides entourant l'immense site maya de Calakmul ont été reconnues comme patrimoine mondial naturel lors de la dernière session du Comité de l'UNESCO. Calakmul devient ainsi un membre du cercle très restreint des sites dotés du titre de 'patrimoine mondial mixte culturel et naturel'. Une reconnaissance obtenue grâce à l'utilisation d'un Système d'Information Géographique sophistiqué made in Belgium spécifiquement dédié au patrimoine mondial.

Les gestionnaires de grands sites du patrimoine sont tous confrontés aux mêmes défis : comment gérer efficacement la montagne d'informations relatives au site ? Comment documenter l'évolution du site au fil du temps ? Quelles sont les interventions nécessaires pour assurer la préservation du site ? Pour apporter une réponse à ces questions, la Politique scientifique fédérale (Belspo) et le Centre du Patrimoine de l'UNESCO ont signé un accord de coopération qui prévoyait la mise en

oeuvre d'une série de projets de recherche et de développement ayant pour objectif l'amélioration de la gestion des informations relatives aux sites du patrimoine mondial.

Le patrimoine en 4D

Un consortium belge dirigé par GIM (www.gim.be), une société basée à Leuven et spécialisée dans les logiciels et services SIG, s'est ainsi attelé à améliorer la gestion de l'information relative au site de Calakmul. En combinant son expertise dans les systèmes de gestion d'information géographique, de géomarketing, de geo-ICT, de geo-data et Observation de la Terre, GIM permet à ses clients de mettre à profit des perspectives uniques en termes de dimension spatiale dans leurs activités. Basée à Louvain et à Gembloux, une équipe multidisciplinaire de près de cinquante géographes, ingénieurs, physiciens et informaticiens oeuvre au jour le jour au développement de produits et solutions géo destinés aux entreprises et aux services publics.

En partenariat avec les universités de Louvain (KULeuven), Gand et Liège, GIM a réussi à développer un outil qui permet aux gestionnaires du site de Calakmul de collecter, gérer et diffuser toutes les informations disponibles concernant

le site. Le système d'information géographique développé fait appel à des technologies telles que l'imagerie satellitaire et la modélisation tridimensionnelle pour cartographier ce site du patrimoine particulièrement étendu. Une caractéristique unique du système réside dans la possibilité d'intégrer la dimension temporelle au sein d'analyses spatiales, ce qui permet aux gestionnaires de comprendre les évolutions écologiques et archéologiques du site au fil du temps. C'est en référence à cette dimension supplémentaire que le système a été baptisé 'SIG Calakmul 4D'.

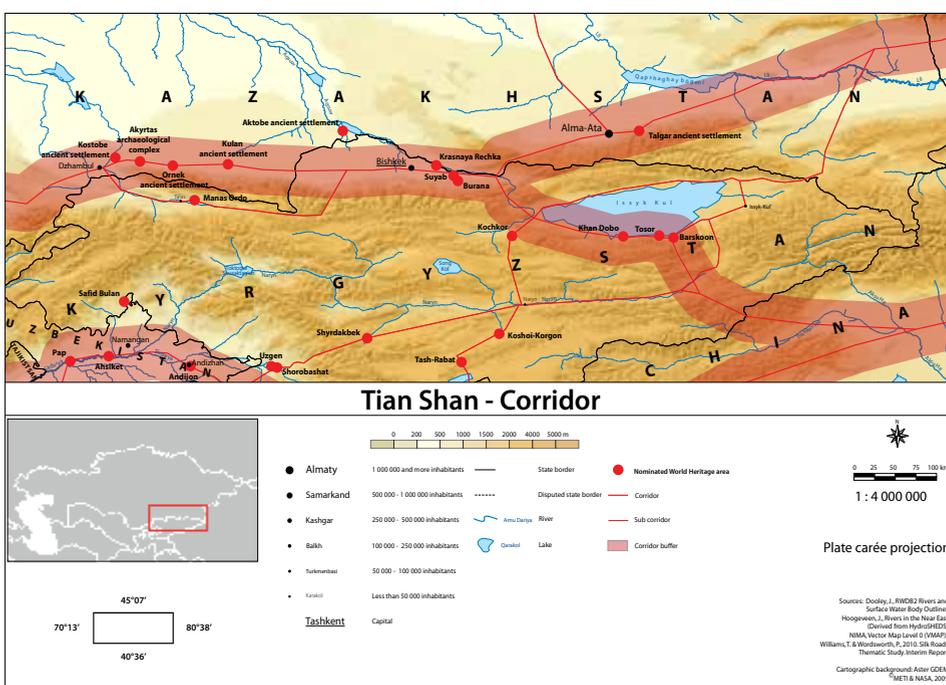
Une extension aux Routes de la Soie

Une technologie similaire a été utilisée pour la nomination d'un autre site du patrimoine, à savoir le réseau de routes du corridor de Chang'an-Tian-shan, une section de quelques 5 000 km des Routes de la Soie. Son étendue (33 sites répartis sur les territoires de 3 pays d'Asie centrale) impliquait également de recourir à un système d'information géographique sophistiqué pour la planification, la documentation et la gestion de l'information. Le Raymond Lemaire International Centre for Conservation (RLICC) de la KULeuven a ainsi élaboré, en partenariat avec GIM, l'université de Gand et la société RouteYou, un système qui a jeté les bases de la reconnaissance de ce site

transnational au patrimoine mondial de l'UNESCO en juin 2014.

Le SIG Calakmul 4D

Le SIG Calakmul 4D est basé sur le système de gestion de contenus GeoCMS de GIM (CMS: Content Management System) qui combine les caractéristiques traditionnelles d'un Web CMS (gestion et publication d'informations via le Web) avec les possibilités d'analyse et de visualisation spatiales d'un SIG. Grâce à ce système, les gestionnaires peuvent suivre, documenter et gérer les aspects archéologiques et écologiques du site du patrimoine. Le système intègre la dimension temporelle et propose également une visite virtuelle du site. Un module spécial permet même de constituer un dossier de nomination en vue de la reconnaissance au patrimoine mondial de l'UNESCO. Un clic suffit aux gestionnaires des sites pour créer leur dossier de nomination au format exigé par l'UNESCO.



Belspo et UNESCO

Belspo et l'UNESCO collaborent depuis de nombreuses années. Dans les années 2000, Belspo a signé un accord de coopération avec le Centre du Patrimoine mondial visant à encourager l'utilisation des satellites d'observation de la Terre pour la surveillance des sites du Patrimoine mondial. Un nouvel accord de coopération avec l'UNESCO est en préparation dans le cadre du programme 'Man and Biosphere'. Outre ces collaborations, l'implication de Belspo se traduit par un support direct au Centre du patrimoine mondial, mais aussi par le financement de projets, notamment via le programme national en Observation de la Terre STEREO, permettant aux scientifiques et aux entreprises belges de développer et de démontrer leur expertise dans des domaines innovants (utilisation des images satellites, GIS et GPS, modélisation 3D...).

Plus

Ancienne cité maya et forêts tropicales protégées de Calakmul, Campeche : <http://whc.unesco.org/fr/list/1061>

Routes de la soie : le réseau de routes du corridor de Chang'an-Tian-shan : <http://whc.unesco.org/fr/list/1442>

Projet Belspo CALAKMUL : Development and use of a 4D Geographic Information System to support the conservation of the Calakmul site: <http://eo.belspo.be/Directory/ProjectDetail.aspx?projID=838>

Calakmul 4D GIS - La technologie au service de la préservation du patrimoine mondial - *Science Connection* n° 30: <http://eo.belspo.be/Docs/Resources/Publications/Calakmul-SC30-fr.pdf>

Contact:

- Vincent Tigny, Team Manager Earth Observation, GIM - vincent.tigny@gim.be
- Brigitte Decadt, Coopération internationale, Politique scientifique fédérale - brigitte.decadt@belspo.be
- Joost Vandenabeele, Recherches et Applications spatiales, Programme STEREO, Politique scientifique fédérale - joost.vandenabeele@belspo.be





LES CHEVAUX TROUVENT LEUR ORIGINE EN INDE

Le paléontologue Thierry Smith (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique) et ses confrères américains et indiens lors des fouilles dans la mine de Vastan dans l'Ouest de l'Inde. © IRSNB

Une équipe internationale de paléontologues a découvert un ancêtre des chevaux, rhinocéros et tapirs lors de fouilles en Inde. Les fossiles suggèrent que les périssodactyles trouvent leur origine en Inde, lorsque cette dernière n'était encore qu'une île dérivant lentement vers l'Asie. L'étude a été publiée dans *Nature Communications*.

Des scientifiques de l'Institut royal des

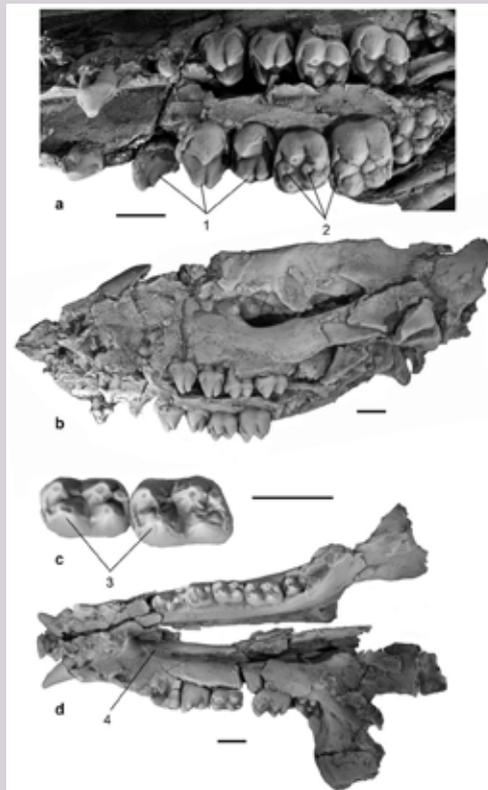
Sciences naturelles de Belgique (IRSNB) et leurs collègues américains et indiens ont découvert dans la mine de lignite de Vastan au Gujarat (Ouest de l'Inde) les restes d'un mammifère primitif ressemblant à un petit cheval. Plus de 200 fossiles, parmi lesquels des dents, des crânes et des os vieux de 54,5 millions d'années apportent un éclairage nouveau sur l'origine des périssodactyles (ongulés à doigts impairs), le groupe auquel

appartiennent les chevaux, rhinocéros et tapirs actuels.

L'animal, baptisé *Cambaytherium thewissi*, présente des caractères de périssodactyles, mais également des caractères plus primitifs. Ainsi, les dents, le sacrum et les os de la main et du pied sont encore comme ceux d'animaux plus primitifs. C'est la première fois que nous voyons à quoi pouvaient res-



Représentation artistique de *Cambaytherium thewissi*.
© Elaine Kamsler



Crâne, mâchoire inférieure et dents de *Cambaytherium thewissi*. © IRSNB

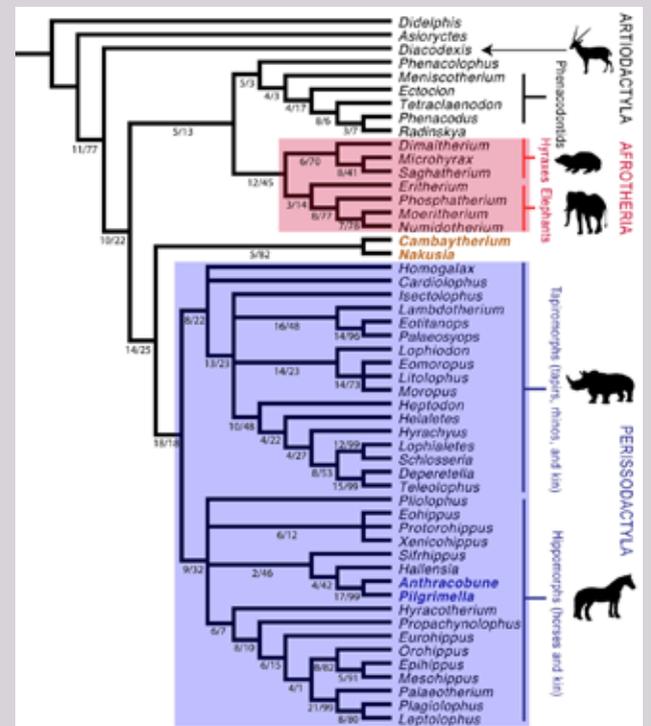


L'Inde au début de l'Éocène, environ un million d'années avant l'apparition de *Cambaytherium thewissi*. Sur la carte, la mine de Vastan est représentée par une étoile et l'équateur par une ligne.
© IRSNB

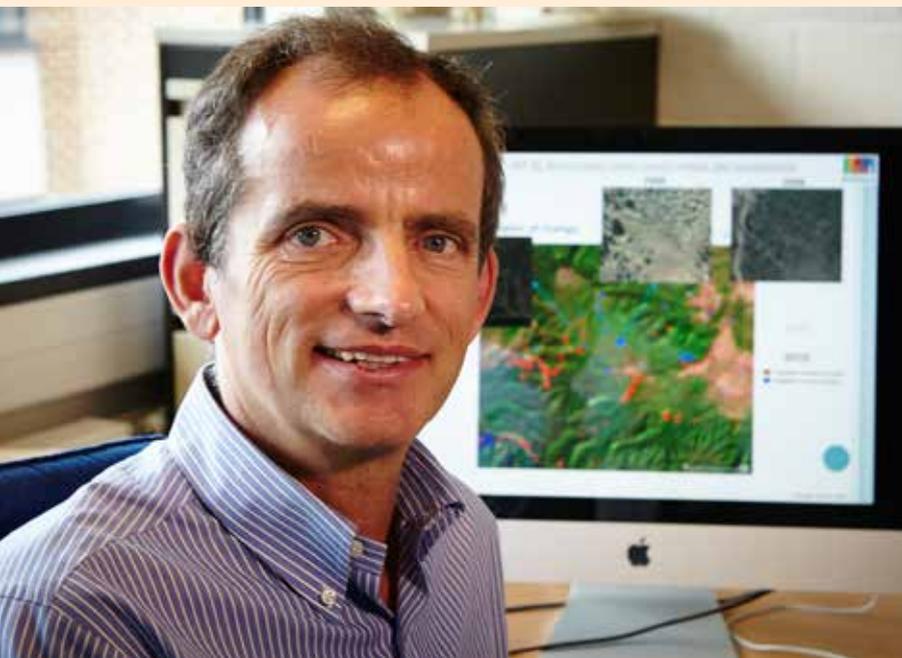
sembler les ancêtres éloignés des chevaux et rhinocéros', explique Thierry Smith, paléontologue de l'IRSNB qui a dirigé les fouilles. 'Nous ne sommes encore jamais arrivés aussi près de l'origine.' *Cambaytherium thewissi* pesait probablement entre 20 et 35 kg, et avait la taille d'un pécari. 'Au début, les chevaux primitifs étaient opportunistes : leurs dents leur permettaient de broyer tant des plantes que des fruits ou des herbes. Plus tard dans leur évolution, leur régime alimentaire s'est réduit à l'herbe.'

L'Inde à la dérive

À l'époque de *Cambaytherium* – l'Éocène inférieur –, l'Inde était une île qui s'était détachée de Madagascar et dérivait vers le nord en direction de l'Asie actuelle (où elle a plongé sous la plaque eurasiatique et donné naissance à l'Himalaya). Sur l'île vivaient également des primates et des rongeurs semblables à leurs contemporains européens. Une explication possible est qu'un pont terrestre a pu émerger lorsque l'Inde est passée au niveau de la péninsule arabique ou de la Corne de l'Afrique, de sorte que les animaux ont pu migrer. *Cambaytherium* ne se trouve nulle part ailleurs qu'en Inde, ce qui prouve, selon les scientifiques, que l'Inde a longtemps dérivé, isolée dans l'océan.



Position de *Cambaytherium* dans le cladogramme des artiodactyles. *Cambaytherium* est un groupe frère des ongulés à doigts impairs (périssoactyles), le groupe des chevaux et rhinocéros actuels. L'animal qui a été mis au jour en Inde présente des caractères de périssoactyles, mais également des caractères plus primitifs, et nous permet d'imaginer à quoi ressemblaient les ancêtres lointains des chevaux. Les périssoactyles sont probablement tous originaires d'Inde. © IRSNB



Eric Lambin, lauréat du Volvo Environment Prize 2014: *L'octroi de ce prix doit donc quelque chose à Belspo.*



Le Bhoutan est un petit royaume quasi exclusivement montagneux où la forêt joue un rôle économique et social majeur. Tant et si bien que la constitution du Bhoutan a prévu l'obligation de maintenir une couverture forestière d'au moins 60 %. Pour vérifier cela, la télédétection est une alternative idéale aux relevés de terrain aussi fastidieux que coûteux. Mais les conclusions du projet FOMO vont au-delà de l'estimation statistique: elles révèlent que, si en 20 ans, le taux net de couverture forestière est resté relativement stable, c'est en réalité au détriment de déforestations importantes en Inde.

Nouvelle success story pour BELSPO: Eric Lambin, lauréat du prix Volvo de l'environnement

Une fois n'est pas coutume, soyons chauvins. Notre petit pays génère de grands scientifiques. Le 26 novembre dernier, Eric Lambin, professeur à l'Université catholique de Louvain et à Stanford a reçu à Stockholm le Prix Volvo de l'environnement, l'un des prix scientifiques internationaux les plus prestigieux en environnement et développement durable.

Cette récompense confirme la renommée internationale de nos chercheurs, souvent acquise grâce au soutien de la Politique scientifique fédérale (Belspo). L'an passé, le professeur François Englert a remporté le Prix Nobel de Physique pour ses travaux menés en partie au travers du Pôle d'Attraction Interuniversitaire 'Fundamental Interactions', financé par Belspo. Tout récemment, Véronique Dehant, responsable de

la Direction Opérationnelle 'Systèmes de Référence et Planétologie' de l'Observatoire Royal de Belgique, a été nommée Docteur Honoris Causa de l'Observatoire de Paris.

Le professeur Lambin est quant à lui primé pour ses études pionnières sur les interactions entre l'activité humaine et l'environnement dans lesquelles il associe la télédétection d'une part et les sciences environnementales et humaines d'autre part. Ses recherches ont été soutenues par plusieurs programmes gérés par Belspo : TELSAT et STEREO (Recherche en Observation de la Terre), SSD (la Science pour un développement durable), PADD (Global change et Développement Durable), BL (Accords bilatéraux de coopération, notamment avec la Chine et le Vietnam).

En encourageant l'interdisciplinarité, en stimulant la collaboration entre scientifiques issus d'horizons différents et en garantissant une gestion à échelle humaine et des schémas de financement souples, Belspo a offert cet environnement favorable permettant à des personnalités exceptionnelles telles que les professeurs Englert, Dehant et Lambin d'être récompensés.

La belle aventure scientifique d'Eric Lambin a été couronnée par le prix Francqui en 2009 et cette année

par le prix Volvo, prestigieuse récompense attribuée annuellement aux chercheurs ayant réalisé des découvertes scientifiques remarquables dans les domaines de l'environnement et du développement durable (par trois fois, les lauréats de ce prix ont par la suite remporté un Prix Nobel). Ce cas de figure illustre à merveille l'engagement, souvent dans l'ombre, de Belspo ainsi que les implications sociétales des résultats des recherches menées.

L'impact de l'homme révélé grâce aux satellites

Le premier programme belge de recherche en observation de la Terre a été initié il y a déjà près de 30 ans, permettant à des pionniers comme Eric Lambin d'étudier les possibilités d'utilisation des images satellites. Très vite, des applications concrètes apparaissent dans les domaines de l'agriculture, la sylviculture, la planification régionale, l'aide au développement. De nombreux projets financés par Belspo et intégrant l'imagerie satellitaire ont ainsi conduit Eric Lambin à travers le globe, dans une quête permanente d'informations permettant à l'homme de mieux préserver une richesse essentielle à son bonheur: l'environnement naturel. Durant des décennies, ses recherches menées sur tous les continents (RD Congo, Zambie, Namibie, Afrique du Sud, Chine, Vietnam, Equateur et même au sein du Bhoutan, petit royaume niché au cœur de l'Himalaya) ont permis d'améliorer les méthodes de détection des modifications du couvert végétal et de la dynamique des écosystèmes terrestres, à différentes échelles spatio-temporelles. Toutes ces recherches s'inscrivent dans un contexte scientifique international à la pointe et sont pour la plupart effectuées en partenariat avec des équipes belges et étrangères. On citera quelques projets parmi les plus récents:

- L'utilisation de la télédétection pour améliorer l'analyse de la dynamique spatio-temporelle de la transmission de maladies (EPISTIS). Ce projet de télé-épidémiologie portait entre autre sur la transmission de la fièvre aphteuse des buffles sauvages au bétail dans le parc national Kruger en Afrique du Sud ;
- Le suivi des changements d'occupation du sol liés au développement socio-économique au Vietnam et leurs implications sur les services écosystémiques. Ce projet a permis d'une part aux experts belges d'améliorer leurs connaissances et leurs méthodes d'analyse et d'autre part, de renforcer la capacité scientifique et technique

des institutions vietnamiennes pour l'estimation des émissions des gaz à effet de serre selon différents scénarios de changement d'occupation du sol;

- Jusqu'en 2014, Eric Lambin a coordonné le projet FOMO dans lequel la dynamique des transitions forestières (passage de la déforestation à la reforestation), ainsi que leur impact ont été étudiés dans les régions montagneuses de 3 continents (les Carpates en Europe de l'Est, les Andes du Nord en Équateur et la chaîne de l'Himalaya au Bhoutan).

Tous ces projets ont été menés en étroite collaboration avec les gestionnaires locaux ou politiques des territoires étudiés et leur ont fourni des informations et/ou des outils d'aide à la prise de décision.

La reconnaissance après des années de recherche

Selon le jury du Prix Volvo de l'Environnement, *'Eric Lambin a établi avec succès des ponts entre des disciplines des sciences humaines, géographiques et biophysiques afin de faire progresser la compréhension à l'échelle mondiale des changements d'utilisation du sol et leurs implications pour le bien-être de l'homme. Eric Lambin a été l'un des premiers au niveau mondial à donner un aspect humain à la définition des interactions homme-environnement. Il a conduit un certain nombre d'études sur l'utilisation des terres et les changements de la couverture terrestre, dans différentes parties du monde. Ces projets sont transdisciplinaires et couvrent les échelles locales et mondiales. Grâce à une approche appelée 'people-to-pixel', il a développé nos connaissances sur la transmission de maladies infectieuses, la déforestation, le comportement humain, la résolution des conflits ou les pratiques agricoles. Son souci de l'individu et de la planète l'a amené à publier de nombreux articles dans des revues scientifiques, mais également à écrire des livres pour une audience plus large!*



Dans les Andes équatoriennes, la déforestation est clairement visible au centre de cette photo. Un peu plus haut, on discerne des îlots reboisés. Les chercheurs du projet FOMO ont pu déterminer qu'il s'agissait de bosquets de pins et d'eucalyptus, des espèces exotiques qui ont été implantées au détriment de l'écosystème naturel. Ces reboisements sont soutenus par le gouvernement pour favoriser la production de bois et participer aux efforts de séquestration du carbone dans le cadre des programmes de lutte contre le réchauffement climatique. Ces bénéfices sont néanmoins contrebalancés par des effets négatifs tels que le déclin de la biodiversité ou une diminution de la capacité à emmagasiner l'eau, ce qui perturbe la régulation des débits d'eau et menace la stabilité des pentes après les récoltes.



Le projet EPISTIS a créé un véritable réseau d'expertise belge de télé-épidémiologie et a mis en place un grand nombre d'outils innovants d'analyse de la dynamique spatio-temporelle de la transmission des maladies. En Afrique du Sud, le projet a étudié la transmission de la fièvre aphteuse entre les buffles sauvages et le bétail dans le parc Kruger.

Dès l'annonce de l'octroi du Volvo Environment Prize 2014 à Eric Lambin, celui-ci a tenu à souligner l'apport indispensable de la Politique scientifique fédérale belge dans son travail : *'Dès le début de mon doctorat en 1985, j'ai été financé par Belspo, par le programme TELSAT d'observation de la Terre à l'époque. Mes recherches ont ensuite été financées en partie par les programmes successifs de Belspo. L'octroi de ce prix doit donc quelque chose à Belspo, et en particulier ses programmes d'observation de la Terre et développement durable/changement global.'*

Le professeur Englert, Prix Nobel de Physique, avait lui aussi mis en évidence l'excellente et essentielle collaboration avec Belspo, soutenant même une pétition qui a réuni la signature de près de 5 000 scientifiques pour le maintien des Pôles d'attraction Interuniversitaires.

Quelques jours après l'annonce par le gouvernement de son intention de supprimer purement et simplement Belspo, d'autres scientifiques ont lancé une pétition intitulée *Save Belspo* pour clamer leur indignation devant une telle décision qui ne trouve aucune justification fondée. Monter des barrières entre les différentes institutions, détricoter des liens patiemment établis qui fertilisent notre politique scientifique ne présente en effet aucune valeur ajoutée. Les 16 000 personnes ayant à ce jour signé cette pétition, et parmi elles de très nombreux scientifiques, en sont convaincus : alors que la communauté scientifique, à l'image du professeur Lambin, se mobilise pour faire évoluer nos sociétés vers un monde plus 'soutenable' pour les générations qui nous suivent, la Belgique se doit de mobiliser ses forces pour continuer à la soutenir.

Plus

Volvo Environment Prize: www.environment-prize.com

Politique scientifique fédérale: www.belspo.be

Pétition Save Belspo: <http://savebelspo.be>

Projet FOMO: <http://eo.belspo.be/Directory/ProjectDetail.aspx?projID=852> et http://eoedu.belspo.be/fr/profs/Forest_A4_FR-small.pdf

Projet EPISTIS: <http://eo.belspo.be/Directory/ProjectDetail.aspx?projId=823> et http://eoedu.belspo.be/fr/profs/Epidemio_A4_FR-small.pdf

Projet Vietnam: www.belspo.be/belspo/fedra/proj.asp?l=et&COD=BL%2FV%2F26

Les membres de l'ARSOM à l'honneur

Outre Eric Lambin, membre de la classe des Sciences techniques de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer (ARSOM) et lauréat du Prix Volvo de l'environnement (voir p. 44), un autre membre de l'ARSOM a également reçu un prix important. Le Dr Denis Mukwege, membre d'honneur de l'ARSOM, s'est vu décerner le 'Prix Sakharov pour la liberté de l'esprit' octroyé chaque année par le Parlement européen. Fondé en 1988, ce prix récompense des personnalités ou des collectifs qui s'efforcent de défendre les droits de l'Homme et les libertés fondamentales. Le Dr Mukwege, gynécologue congolais, est directeur de l'hôpital de Panzi, établi en 1999 à Bukavu, dans l'est de la République Démocratique du Congo. L'hôpital est très rapidement devenu un centre de référence pour les victimes de violences sexuelles. Le Dr Mukwege et son équipe, par leur approche, ont permis à 40 000 femmes et enfants de se reconstruire physiquement et moralement. Qui plus est, le Dr Mukwege incarne la résistance de tout un peuple à la violence et aux agressions.

www.kaowarsom.be



The Great War from Below

Les Archives générales du Royaume organisent ce 3 mars 2015, le colloque *The Great War from Below : entre parcours individuels et expériences collectives. Nouvelles sources, nouvelles perspectives*. Ce colloque a pour objectif d'explorer les nouveaux outils développés au profit de la recherche, de s'interroger sur les initiatives menées par différents acteurs actifs sur le terrain de l'histoire sociale de la Première Guerre mondiale et de mettre en avant une série de sources peu utilisées jusqu'ici. Dans un deuxième temps, l'ambition de cette journée est de présenter les nouvelles recherches en cours, leurs méthodes et leurs objectifs. Le colloque s'inscrit dans le cadre du projet Great War from Below, un projet BRAIN financé par le Politique scientifique fédérale (Belspo). Le projet a pour objet l'étude de l'impact de la Première Guerre mondiale sur la société belge et de certains groupes sociaux spécifiques à partir de l'analyse de sources éclairant les expériences personnelles.

www.arch.be

La mission du cargo spatial belge touche à sa fin

La mission du cinquième et dernier vaisseau cargo de l'ESA vers la station spatiale internationale se termine en février. Le cargo spatial – baptisé du nom du scientifique belge Georges Lemaître – plongera alors dans l'atmosphère terrestre pour s'y consumer, non sans avoir au préalable réalisé d'importantes mesures scientifiques. Le Georges Lemaître était le dernier des vaisseaux inhabités ATV (Automated Transfer Vehicle) que l'ESA a lancé depuis 2008 en direction de la station spatiale internationale ISS. Les quatre premiers exemplaires ont porté les noms de l'écrivain français Jules Verne, du mathématicien et astronome allemand Johannes Kepler, du physicien italien Edoardo Amaldi et du célèbre physicien Albert Einstein.

Agenda

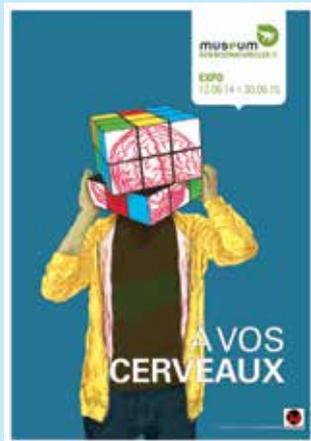
Pour tous les renseignements pratiques concernant les expositions, veuillez consulter la liste des institutions au début de ce magazine. L'agenda complet (stages, activités créatives, ...) est disponible sur le site www.belspo.be et sur le site de chaque établissement scientifique fédéral. Les collections permanentes des musées sont accessibles gratuitement l'après-midi de chaque premier mercredi du mois.

Quelques expositions actuellement en cours, conférences à venir organisées, par ou avec le soutien de la Politique scientifique fédérale, ou auxquelles elle participe ou est associée, journées portes ouvertes, ...

EXPOSITIONS

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

- jusqu'au 30 août 2015
A vos cerveaux !



Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique

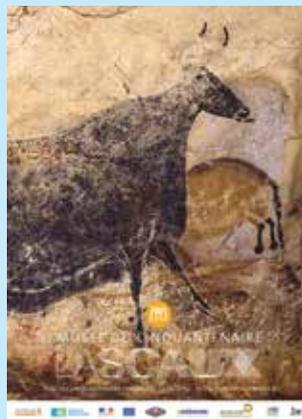
- jusqu'au 31 mai 2015
Portaels et l'appel de l'Orient
- du 28 février au 28 juin 2015
Chagall

Bibliothèque royale de Belgique

- jusqu'au 28 février 2015
SHOCK ! 1914... Et si la guerre commençait demain ?
- 3 avril au 30 mai 2015
Voyages dans ma bibliothèque

Musées royaux d'Arts et d'Histoire

- jusqu'au 15 mars 2015
Lascaux
(Musée du Cinquantenaire)



Musée royal de l'Afrique centrale

- Pop-up museum (à différents endroits pendant les travaux de rénovation)
www.africamuseum.be/popupmuseum

ET AUSSI...

- L'aveugle aux yeux d'étoiles (nouveau film au Planétarium)



- 7 mars 2015
Museum Night Fever
www.museumnightfever.be

CONFÉRENCES, COLLOQUES

- 3 mars 2015
Colloque : *The Great War from Below : entre parcours individuels et expériences collectives. Nouvelles sources, nouvelles perspectives*
Archives générales du Royaume
- 15-17 juin 2015
Symposium international : *Paul Coremans . Un 'Monuments Man' belge et son impact sur la protection du patrimoine culturel mondial*
Institut royal du Patrimoine artistique

SCIENCE CONNECTION

est le magazine gratuit de la Politique scientifique fédérale (Belspo)

Editeur responsable :
Dr Philippe METTENS
Avenue Louise, 231
B-1050 Bruxelles

Coordination :
Patrick RIBOUVILLE
+(32) (0)2 238 34 11
scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Ont collaboré à ce numéro :

Tom Bervoets (Archives générales du Royaume), Charles Bossu (Academia Belgica), Laurence Burnotte (Politique scientifique fédérale), Marc Christiaens (Institut royal météorologique), Stéphanie Deschamps (Archives générales du Royaume), Ria D'Haemers (Politique scientifique fédérale), Stéphanie Fratta (Institut d'Aéronomie spatiale de Belgique), Serge Lemaître (Musées royaux d'Art et d'Histoire), Sofie Onghena (Archives générales du Royaume), Patrick Ribouville (Politique scientifique fédérale), Tim Somers (Institut d'Aéronomie spatiale de Belgique), Joachim Spyns (Bibliothèque royale de Belgique), Martine Stélandre (Politique scientifique fédérale), Piet Termonia (Institut royal météorologique), Jonas Van de Voorde (Musée royal de l'Afrique centrale) et Sarah Van Ooteghem (Bibliothèque royale de Belgique).

Les auteurs sont responsables du contenu de leur contribution.
Photo de couverture © ESA - S. Corvaja

Tirage :
14.000 exemplaires en français et en néerlandais.

Abonnement :
www.scienceconnection.be

Tous les numéros sont disponibles en format PDF.

Une erreur à votre patronyme ? Une adresse incomplète ? Un code postal erroné ?
N'hésitez pas à nous le faire savoir par retour de courrier électronique ou en nous renvoyant corrigée l'étiquette collée sur l'enveloppe contenant votre magazine.

Conception graphique et impression :
Goekint Graphics
www.goekint.be

Imprimé avec des encres végétales sur un papier respectueux de l'environnement.

La mission de la Politique scientifique fédérale (Belspo) est la maximalisation du potentiel scientifique et culturel de la Belgique au service des décideurs politiques, du secteur industriel et des citoyens : 'une politique pour et par la science'. Pour autant qu'elle ne poursuive aucun but commercial et qu'elle s'inscrive dans les missions de la Politique scientifique fédérale, la reproduction par extraits de cette publication est autorisée. L'Etat belge ne peut être tenu responsable des éventuels dommages résultant de l'utilisation de données figurant dans cette publication.

La Politique scientifique fédérale ni aucune personne agissant en son nom n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans cette publication ou des erreurs éventuelles qui, malgré le soin apporté à la préparation des textes, pourraient y subsister.

La Politique scientifique fédérale s'est efforcée de respecter les prescriptions légales relatives au droit d'auteur et de contacter les ayants droits. Toute personne qui se sentirait lésée et qui souhaiterait faire valoir ses droits est priée de se faire connaître.



Pour plus d'informations sur le système de management intégré Qualité-Environnement de la Politique scientifique fédérale : www.belspo.be

© Politique scientifique fédérale 2015
Reproduction autorisée moyennant citation de la source.

Interdit à la vente.

L'aveugle aux yeux d'étoiles

le nouveau film plein-écran 360°

du Planétarium de l'Observatoire royal de Belgique

Avenue de Bouchout 10 - 1050 Bruxelles - T 02 474 70 50

tous les mercredis, samedis, dimanches, jours fériés
et tous les jours pendant les vacances scolaires à 14h

Il était une fois un roi aveugle de puissance qui, sur les conseils d'un sage, voulait compter toutes les étoiles du ciel. Seulement, cette tâche s'avère bien compliquée! Soit après soit, le ciel dévoile cependant ses secrets au roi: le jour et la nuit, les étoiles filantes, les constellations... Peu à peu, le roi-tyran prend conscience de la beauté du ciel étoilé... Un conte empreint de poésie et de science.

à partir de 5 ans

www.planetarium.be

