













SCIENCE connection

LE MAGAZINE DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE FEDERALE



Outre les deux Directions générales 'Recherche et Spatial' et 'Publics et Collection', ainsi que les services d'appui, la Politique scientifique fédérale regroupe des établissements scientifiques fédéraux et des services de l'État à gestion séparée.

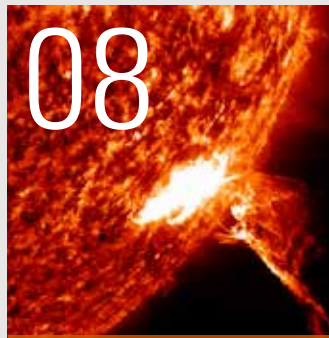
			
<p>Archives générales du Royaume Archives de l'État dans les provinces www.arch.be</p>	<p>Bibliothèque royale de Belgique www.kbr.be</p>	<p>Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique www.fine-arts-museum.be</p>	<p>Musées royaux d'Art et d'Histoire www.mrah.be</p>
			
<p>Institut royal du Patrimoine artistique www.kikirpa.be</p>	<p>Institut royal des Sciences naturelles de Belgique / Muséum des Sciences naturelles www.sciencesnaturelles.be</p>	<p>Musée royal de l'Afrique centrale www.africamuseum.be</p>	<p>www.belnet.be</p>
			
<p>Observatoire royal de Belgique www.astro.oma.be</p>	<p>Institut royal météorologique de Belgique www.meteo.be</p>	<p>Institut royal d'Aéronomie spatiale de Belgique www.aeronomie.be</p>	<p>Planétarium de l'Observatoire royal de Belgique www.planetarium.be</p>

Sommaire



05

Pou Hakanononga - Une statue de Rapa Nui (île de Pâques) aux Musées royaux d'Art et d'Histoire



08

BIOSPHERE - Explorer l'impact des rayonnements cosmiques et solaires sur la vie terrestre



14

Un guide pratique pour organiser des formations entomologiques en Afrique subsaharienne



20

WAR LACE - La dentelle pendant la Première Guerre mondiale



24

Établissements scientifiques fédéraux - De nouveaux horizons grâce à trois récentes nominations



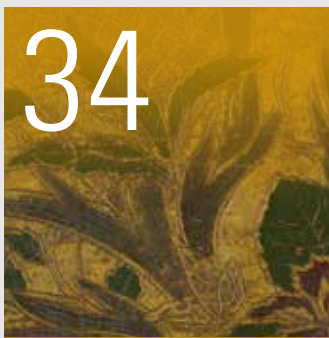
25

Parution d'un nouveau Scientia Artis de l'IRPA



26

Le nouveau lanceur européen Ariane 6



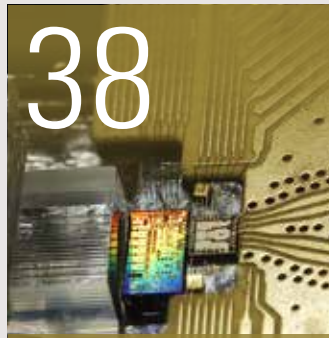
34

**Ensor intime
feuille après feuille**



36

La Wallonie entre 'Noirs' et 'Rouges'



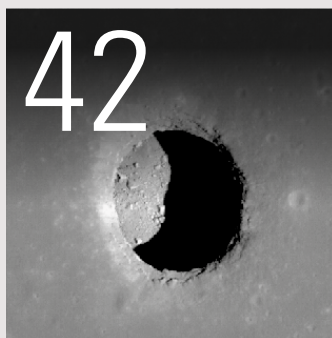
38

Belnet, l'imec et l'UGent réalisent les premières liaisons QKD



40

Une nouvelle publication des Archives de l'État - Le Conseil de guerre aux 16^e et 17^e siècles



42

Mare tranquillitatis – Le nouveau mythe de la Caverne ?



44

Des récits criminels du passé accessibles grâce à l'IA

Éditorial

Quand vous pensez à la conquête spatiale, pensez-vous à la Belgique ? Pas forcément. Et pourtant nous ne faisons pas que regarder les étoiles, nous y envoyons - entre autres - des satellites, générant des retombées économiques et technologiques positives pour le pays.

En effet, aidé en cela notamment par le récent succès d'Ariane 6, notre pays joue un rôle essentiel non seulement dans l'indépendance spatiale de l'Europe, mais aussi dans la création de retombées économiques majeures pour l'industrie belge, attirant des investissements, générant de nouveaux emplois, stimulant la recherche et le développement technologiques et consolidant leur compétitivité sur la scène internationale.

Certes, les planètes ne semblent pas toujours alignées : dans une période économique et politique tendue, les défis se multiplient et les intérêts semblent entrer en conflit. Immanquablement, la politique scientifique fédérale - dont les ressources ont diminué au fil des années - traverse des turbulences mais ne perd pas son orbite : chaque jour, nos équipes aident les citoyens, les universités, les entreprises, les décideurs, à mieux comprendre le monde qui les entoure, son histoire et sa complexité. Ceux qui s'intéressent à ces questions plus institutionnelles retrouveront la carte blanche signée voilà déjà quelques semaines par le Comité de direction du SPP après des annonces de coupes budgétaires importantes dans nos missions.

Mais l'innovation ne se limite pas à l'espace. Sur Terre, le projet BeQCI, positionne la Belgique en pionnière de la technologie quantique au service de communications ultra-sécurisées. Il s'agit d'un enjeu crucial pour des secteurs où la confidentialité et la sécurité des données sont primordiales.

La politique scientifique belge est également au service de notre planète. Le projet BIOSPHERE, qui étudie l'impact des rayonnements cosmiques et solaires sur notre environnement, nous rappelle que la protection de notre planète passe par une compréhension profonde des éléments qui la composent. Les données que nous collectons et analysons sont essentielles pour protéger nos écosystèmes et éclairer les politiques publiques : deux domaines dans lesquels nous nous investissons.

La diplomatie et la coopération internationale sont également des vecteurs essentiels de la politique scientifique belge. À travers des projets comme la gestion des relations culturelles autour de la statue de Rapa Nui ou encore le programme de formation entomologique en Afrique pour renforcer la sécurité alimentaire, la Belgique continue de tisser des liens solides à l'échelle mondiale. Ici encore, la Politique scientifique fédérale joue un rôle clé dans les échanges scientifiques et culturels, tout en soutenant le développement durable et la préservation du patrimoine global.

Prêts à élargir les horizons, découvrir de grands enjeux et avoir des étoiles plein les yeux ? Embarquez avec nous dans la lecture de cette 72^e édition !



Arnaud VAJDA
Président du Comité de Direction
de la Politique scientifique
fédérale (Belspo)

Pou Hakanononga

Une statue de Rapa Nui (île de Pâques)
aux Musées royaux d'Art et d'Histoire

Nicolas Cauwe

Récemment, les Musées royaux d'Art et d'Histoire ont lancé l'édition d'une collection intitulée *PLUS Chefs-d'œuvre*, afin de fournir à ses publics un accès attrayant aux connaissances sur les pièces maitresses de leurs collections. Le chef-d'œuvre sélectionné pour initier cette série de vulgarisation est une statue de Rapa Nui (île de Pâques), ramenée à Bruxelles en 1935 sur le *Mercator*, le navire-école de la marine marchande belge. Cette acquisition faisait suite à une expédition scientifique, organisée pour le compte du Musée du Trocadéro (le futur Musée de l'Homme à Paris) et les Musées royaux d'Art et d'Histoire, respectivement représentés par l'ethnologue franco-suisse Alfred Métraux et le philologue belge Henri Lavachery.

La statue (*moai*) de Pou Hakanononga
(inv. ET35.5.340 ; 2,73 m de haut ; ± 6 tonnes).

Le don d'une statue

Tout opposait Henry Lavachery et Alfred Métraux. Le Belge, âgé de 49 ans, n'avait guère de pratique scientifique. Le Suisse, de 17 ans son cadet, était riche d'une formation internationale en ethnographie, d'une forte expérience de terrain et de nombreuses publications. Le premier était passionné et bon vivant, le second était là partiellement contre son gré et était neurasthénique de nature. Cependant, une réelle amitié naquit de cette expédition et, si Métraux tempéra l'enthousiasme de son compagnon pour les 'mystères', Lavachery facilita les travaux par la qualité de ses relations avec les insulaires. Le plus jeune apprit à l'aîné les métiers de la science, ce dernier n'en prit aucun ombrage et fut le compagnon heureux d'une quête qui dès lors prit une tournure qui n'avait plus aucun rapport avec les idées extravagantes qui en avaient présidé l'organisation. Christine Laurière proposa il y a quelques années (2014) une synthèse très documentée de cette expédition de 1934-1935 qui est à marquer d'une pierre blanche et qui reste dans la mémoire, tant des Rapanuis que du monde scientifique.



Henri Lavachery (à gauche) et Alfred Métraux (à droite) sur un navire militaire français, en route pour l'île de Pâques en juillet 1934.

Les travaux d'Alfred Métraux et de Henri Lavachery se conclurent par le don d'une statue pour la Belgique, la seule qui ait quitté Rapa Nui avec la réputation d'avoir été cédée avec l'acquiescement des autochtones. Mais s'agit-il vraiment d'un don ? En 1888, l'île fut annexée par le Chili. Aussi en 1934-1935, la mission franco-belge ne put-elle faire l'économie d'une autorisation des pouvoirs publics chiliens. Suivant les instructions reçues de Santiago, cette approbation fut délivrée oralement à l'arrivée du Mercator en décembre 1934 par le gouverneur de l'île, puis confirmée ensuite par les voies diplomatiques. Voilà pour le côté officiel.

Mais qu'en est-il de la population autochtone qui n'avait à ce moment aucune représentation administrative ou juridique ? Un film tourné à l'époque (produit en 1935 par Henri Storck) atteste la participation de toute la population de l'île au transport de la statue vers le Mercator, opération qui s'est manifestement déroulée dans la joie et la bonne humeur. Les témoignages des marins du Mercator et des deux chercheurs, Métraux et Lavachery, vont dans le même sens.

Le Mercator au large de Rapa Nui (île de Pâques) en décembre 1934.



Halage de la statue de Pou Hakanononga vers le rivage afin de la transporter sur un radeau vers le mouillage du Mercator. L'ensemble de la population de Rapa Nui participa avec enthousiasme à cette opération (janvier 1935).

L'ensemble de ces témoignages - notés, photographiés ou filmés - concordent sur un point : en décembre 1934 la population de l'île de Pâques n'était en rien frustrée de l'enlèvement d'une de ses statues. Tous participèrent d'ailleurs à son transport, y compris dans les moments les plus difficiles, notamment pour aller la récupérer au fond de l'océan, après qu'un palan du Mercator se soit brisé.

Bien sûr, il n'existe aucun document écrit qui établisse de façon officielle le don des insulaires. Mais telle démarche ne leur était pas accessible en 1935. La statue conservée à Bruxelles n'a donc pas été donnée 'officiellement' par les Rapanuis, mais ils ont accepté qu'elle soit emportée par 'amitié' envers Henri Lavachery et Alfred Métraux, en reconnaissance d'une expérience humaine forte.

Le dieu des pêcheurs de thons

Lorsqu'en 1934 Henry Lavachery fit son choix pour une statue à emporter vers Bruxelles, il se laissa guider par des contingences techniques. Nommé Pou Hakanononga par les insulaires, le colosse sélectionné offrait trois avantages pour un transport : il n'était pas démesuré, il gisait près du mouillage du Mercator et il était sculpté dans une roche compacte, plus solide que le tuf de la majorité des *moai* (statues). Lavachery ne se doutait pas à cet instant qu'il mettrait la main sur une des plus anciennes statues de Rapa Nui, ni non plus qu'elle recelait autant d'originalités. On sait désormais qu'elle fut dressée sur un autel (*ahu*) à la fin du 13^{ème} siècle ou dans le courant du suivant, qu'elle ne resta debout que le temps de deux ou trois générations, avant d'être inhumée sous les fondations d'un nouveau monument, puis de réapparaître parmi les ruines de cet ultime édifice à la fin du 19^{ème} siècle, devenant alors le dieu des pêcheurs de thons. Littéralement, Pou Hakanononga signifie 'repère (*pou*) pour une zone de pêche (*hakanononga*)', soit, par métonymie, le dieu des pêcheurs de thons.

Pou Hakanononga pourrait à lui seul illustrer l'histoire de Rapa Nui. Façonné selon des canons plus polynésiens que proprement rapanuis, il témoigne des débuts de la grande statuaire de l'île de Pâques. Par ailleurs, sa réinterprétation comme le dieu des pêcheurs de thons à la fin du 19^{ème} siècle ou au début du suivant, s'inscrit dans le contexte d'une résilience entamée consécutivement à la rencontre dévastatrice avec le monde occidental.



Arrivée de la statue de Pou Hakanononga au Musée royal d'Art et d'Histoire (mai 1935).

Le fait que ce *moai* ait été cédé à la Belgique de bonne grâce par les Rapanuis de 1934 ne permet pas d'éluder la question d'une éventuelle restitution. En appeler au contexte des années 1934-1935, surtout à l'acceptation enthousiaste des Rapanuis de céder une statue, pour justifier le maintien de Pou Hakanononga à Bruxelles est un peu court. Restituer Pou Hakanononga sans autre forme de procès ne paraît pas beaucoup plus constructif. Il n'existe pas de solution en prêt-à-porter. Chaque cas demande débats et réflexions, mais il serait pénible que Pou Hakanononga ait à supporter les vaines polémiques des porte-paroles autoproclamés des minorités, dont les avis sont toujours péremptaires.

Restitution virtuelle de la position de Pou Hakanononga sur son monument d'origine, à l'Ahu o Rongo, autel en pierre situé au cœur de la ville de Hanga Roa, à Rapa Nui (île de Pâques).

Espérons que le respect mutuel qui existe entre la Belgique et Rapa Nui depuis plus de 80 ans augure plutôt des discussions profitables à la société pascuane et au rayonnement de son histoire et de son identité contemporaine.



Couverture de la récente publication de vulgarisation consacrée à Pou Hakanononga, statue rapanui conservée aux Musées royaux d'Art et d'Histoire depuis 1935.

Plus

Cauwe N., 2024. *Pou Hakanononga. Une statue de l'île de Pâques*. Bruxelles, Musées royaux d'Art et d'Histoire (collection PLUS Chefs-d'œuvre), 112 p. (20 euros).

Laurière C., 2014. *L'Odyssée pascuane. Mission Métraux-Lavachery, Île de Pâques (1934-1935)*. Paris, Les Carnets de Bérose, 200 p.



PROJET BIOSPHERE

Explorer l'impact des rayonnements cosmiques et solaires sur la vie terrestre

Viviane Pierrard

Le projet BIOSPHERE a pour objectif principal d'évaluer l'impact mutuel des rayons cosmiques et du rayonnement UV biologiquement actifs sur la biosphère terrestre et de développer pour cela des outils, des méthodologies et un cadre métrologique de normes et de procédures. Il réunit 22 institutions européennes de premier plan, dont l'Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique (IASB) et l'Institut Royal Météorologique (IRM).

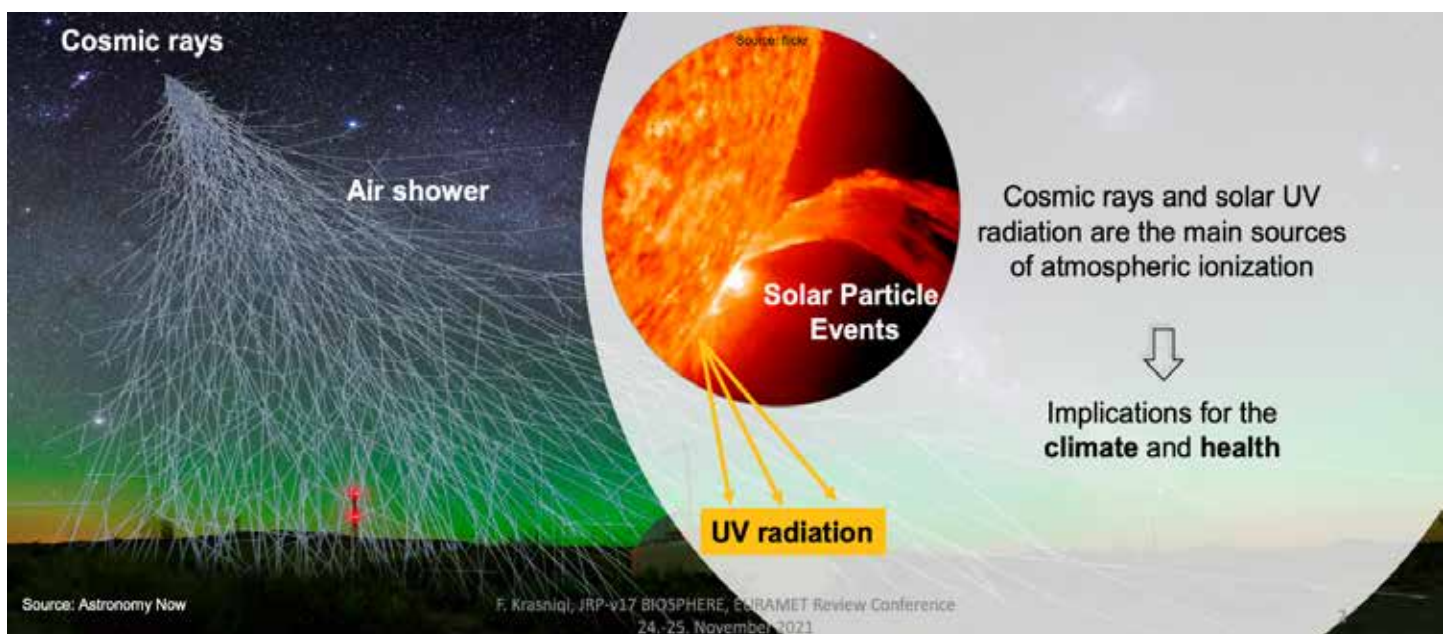
Le projet BIOSPHERE

Le projet (www.euramet-biosphere.eu) a débuté en octobre 2022 pour une durée de 3 ans. Il étudie les effets des rayons cosmiques et du rayonnement solaire ultraviolet (UV) sur la chimie et la dynamique de l'atmosphère. Il combine les observations satellitaires et la détection in situ ou au sol pour analyser les réactions induites par les électrons qui conduisent à la formation de radicaux libres dans l'atmosphère, qui peuvent participer à leur tour à des cycles catalytiques de perte d'ozone.

Étant donné que l'ozone protège la Terre des rayons UV nocifs du Soleil, son appauvrissement entraîne une augmentation des effets biologiques, avec des conséquences importantes pour la santé humaine, les plantes, les écosystèmes marins et les cycles biochimiques. Alors que l'ionisation des molécules anthropiques contenant du chlore par le rayonnement UV a longtemps été reconnue comme une explication de l'appauvrissement de la couche d'ozone dans l'hémisphère Nord, le rôle des rayons cosmiques reste à étudier.

Les institutions de ce consortium '21GRD02 BIOSPHERE' apportent leurs compétences, leurs connaissances et leur expérience dans les domaines variés de la surveillance de l'environnement, la recherche spatiale, la chimie atmosphérique, la médecine, la biologie et la radioprotection.

Ce projet fournit des données métrologiques sur les flux de rayons cosmiques, les spectres UV solaires et la colonne d'ozone, qui sont essentielles pour l'évaluation du rôle des rayons cosmiques



en tant que facteurs climatiques et vise à identifier et à quantifier les corrélations entre eux.

Les effets des rayonnements cosmiques et UV sur la santé humaine sont évalués en étudiant les dommages qu'ils causent aux cellules humaines saines, comme celles de l'épiderme. Ces radiations peuvent provoquer des modifications structurales et fonctionnelles dans les cellules et leurs effets à long terme sur les gènes sont également étudiés.

Campagnes de mesure

Quatre campagnes de mesures successives sont prévues durant le projet BIOSPHERE, visant à identifier et quantifier la relation entre les rayons cosmiques, le rayonnement solaire UV et les émissions anthropiques. Pour ce faire, il faut simultanément des mesures traçables

1. des flux de muons et de neutrons au niveau du sol,
2. du rayonnement solaire UV terrestre, et
3. de la colonne d'ozone totale.

Ces mesures simultanées sont effectuées sur quatre sites européens qui fournissent l'infrastructure nécessaire pour la mesure précise des paramètres du profil atmosphérique et ont différents inventaires des émissions anthropiques pour tenir compte de l'influence des facteurs humains sur la dynamique de l'ozone. La première campagne de mesures a été réalisée du 1^{er} juin au 31 août 2023 au Centre National des Sciences, Station de recherche Demokritos à Athènes et comprenait l'utilisation simultanée de 10 instruments, dont ceux illustrés à la Figure 2.

La deuxième campagne de mesures s'est déroulée de janvier à mars 2024 à Bruxelles sur le site urbain du plateau d'Uccle où sont situés les deux instituts belges (IASB et IRM) impliqués dans le projet. Leurs nombreux instruments sur site, tels que des radiomètres, photomètres, spectromètres, pyranomètres, LIDAR,

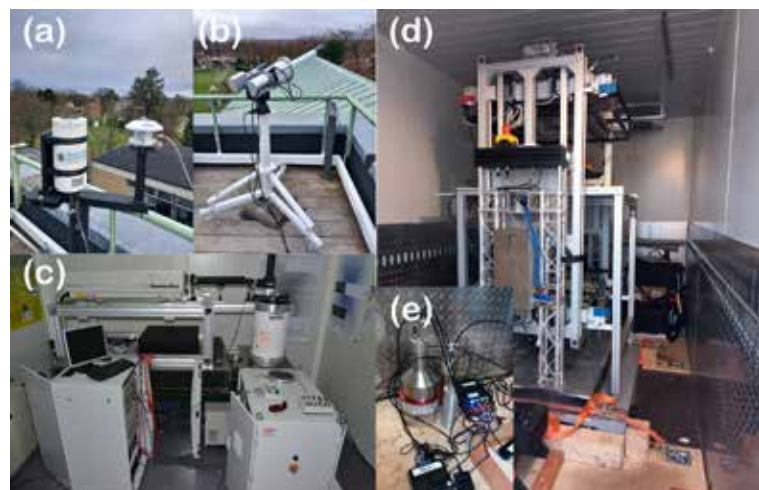


Figure 2 : Images de certains instruments installés à Bruxelles et à Athènes pendant les campagnes de mesures: (a) pyranomètre UVB, (b) UV spectroradiomètre BTS-Solar, (c) EOLE Multi-longueur d'onde Raman lidar, (d) détecteur de muons et (e) détecteur portable de neutrons. (Crédit: Alex Papayannis et David Bolsée)

entre autres, ont réalisé des mesures spectrales et intégrées en longueur d'onde de l'éclairement solaire, donnant accès au flux biologiquement efficace (indice UV) et mesures de paramètres atmosphériques (surveillance de la colonne totale de l'ozone et épaisseur optique des aérosols). L'IRM a également contribué activement avec des sondages par ballons pour les profils verticaux des paramètres atmosphériques. La mesure simultanée des flux de muons et de neutrons à l'aide de systèmes transportables des partenaires européens est complétée par les données de l'IRM, qui assure également la surveillance des neutrons et des muons. La surveillance des aérosols et de diverses molécules (espèces à l'état de traces, y compris d'origine humaine) est disponible à partir de satellites et de mesures in situ des instruments de l'IASB qui gère la campagne.



Figure 1: Le projet BIOSPHERE et les 22 institutions participant au consortium (www.euramet-biosphere.eu).

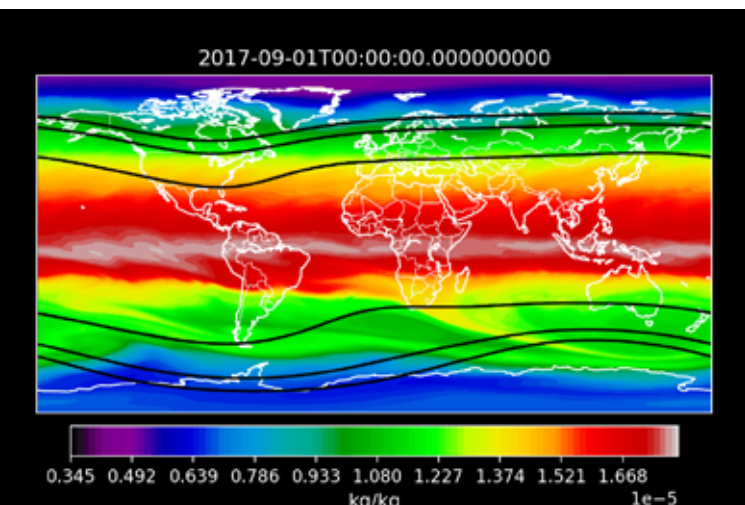


Figure 3 : Exemple de carte de concentration d'ozone à 25 km obtenu avec le Copernicus Atmosphere Monitoring Service.

Les campagnes 3 et 4 seront programmées ultérieurement à l'observatoire de la montagne Mílesovka en Tchéquie et à l'Observatoire météorologique de Lindenberg en Allemagne, supervisées par David Bolsée, responsable de l'équipe 'Éclaircissement spectral solaire et radiométrie' à l'IASB.

L'événement solaire du 11 mai 2024

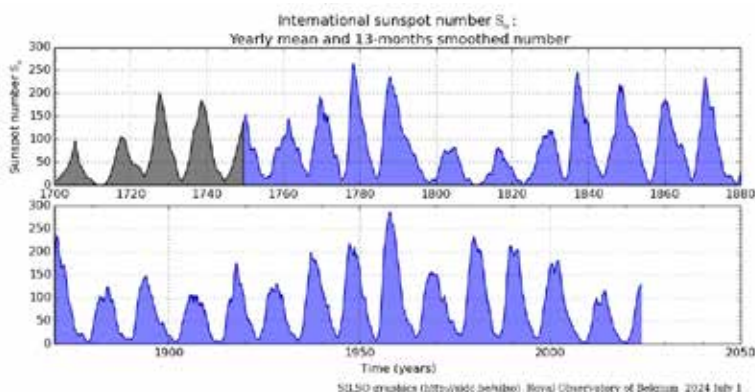
Les éruptions solaires peuvent également affecter l'atmosphère. Un événement particulièrement intense a eu lieu le 11 mai 2024 (appelé 'Mother's Day event' ou événement de la fête des mères). Suite à une forte éruption solaire dirigée vers la Terre, des aurores ont été visibles dans le monde entier. C'était la tempête magnétique la plus intense depuis plus de 20 ans.

Figure 4 : Exemple d'aurore visible le 11 mai 2024 en Belgique. (Crédit: Gaël Cessateur, IASB)



Ce timing n'est pas dû au hasard : l'activité de notre Soleil varie selon un cycle d'environ 11 ans déterminé par le nombre de taches apparaissant à sa surface. Ce cycle est illustré par la Figure 5 et montre que nous sommes très proches du prochain maximum attendu fin 2024. Plus ces taches sont nombreuses, plus l'activité du Soleil est forte. Ces taches correspondent à des activités magnétiques très intenses à la surface du Soleil et sont à l'origine des éruptions solaires. La plus grande activité solaire va donc se matérialiser par de plus nombreuses éruptions solaires en 2024-2025, telles que celles observées du 6 au 11 février 2024, illustrées par la Figure 6 et celles apparues en mai 2024 qui ont causé l'événement du 11 mai.

Figure 5 : Nombre de taches solaires observées à la surface du Soleil depuis 1700. Le cycle d'activité de 11 ans est bien visible et le prochain maximum est prévu pour fin 2024. (Crédit: www.sidc.be)



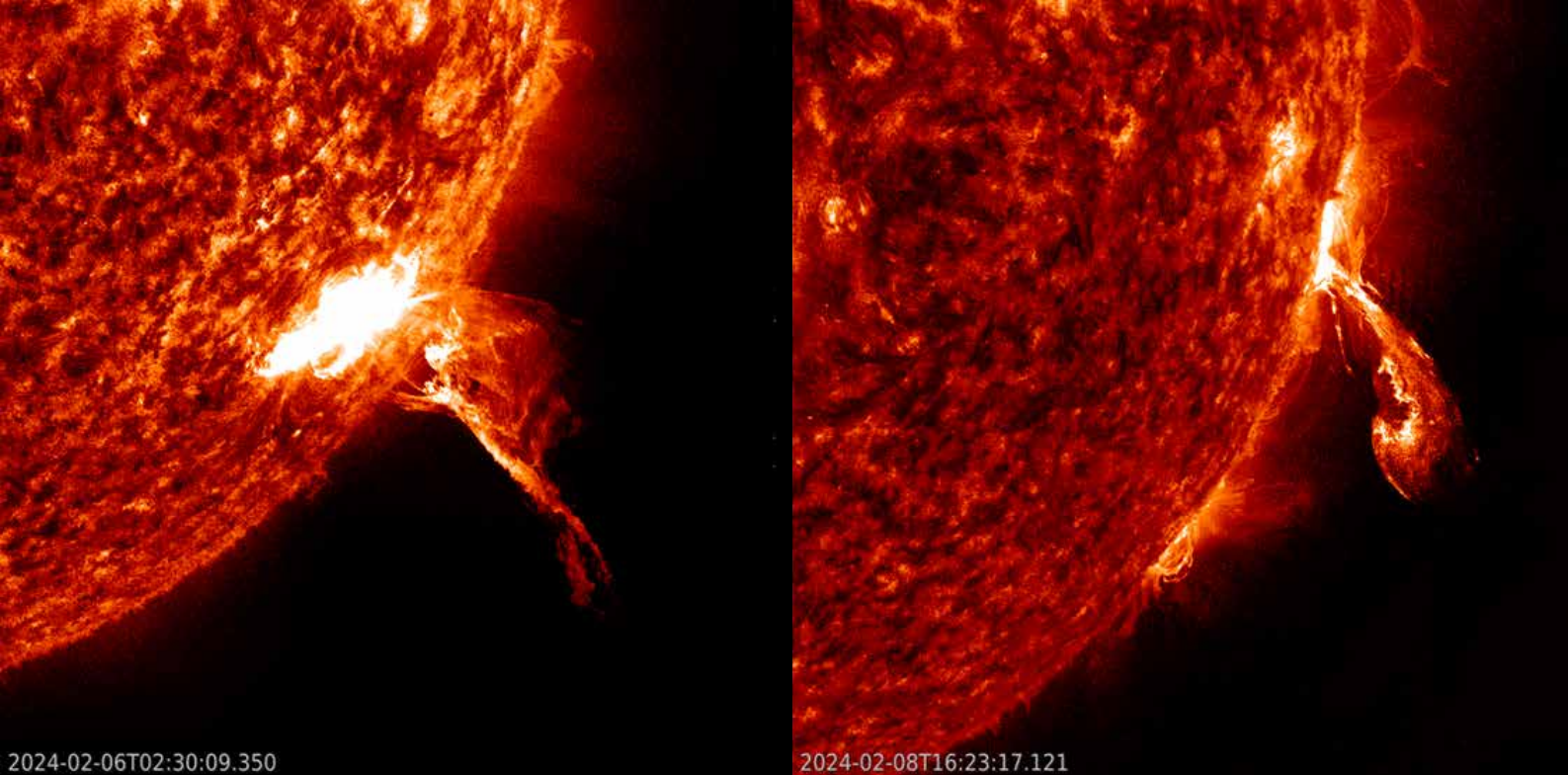


Figure 6 : Exemple d'images des éruptions solaires du 6 février 2024 (gauche) et 8 février 2024 (droite) prises par le satellite SDO (Solar Dynamics Observatory). (Crédit: NASA)

Observations satellitaires

Pour observer les effets des événements solaires sur les flux de particules énergétiques piégées dans le champ magnétique de la Terre et en particulier dans les ceintures de radiations de Van Allen, on peut compter sur l'EPT (Energetic Particle Telescope), un spectromètre qui a été développé conjointement dans notre institut, l'IASB, à l'Université Catholique de Louvain et la firme privée Qinetiq Space (actuellement Redwire Space). L'EPT a été lancé sur le satellite PROBA-V en mai 2013 sur une orbite quasi-polaire à 820 km d'altitude (Pierrard et al., 2014). Une anti-corrélation entre les flux de protons piégés dans le champ magnétique de la Terre et le cycle solaire de 11 ans a récemment été détectée grâce à l'EPT (Pierrard et al., 2023).

Un nouveau spectromètre appelé 3DEES (3 Dimensions Energetic Electron Spectrometer) a été développé par le même consortium et sera lancé fin 2024 sur PROBA-3. 3DEES aura l'avantage de mesurer les flux de particules dans plusieurs directions, permettant de déterminer celles qui sont injectées dans l'atmosphère. Les deux instruments sont illustrés par la Figure 7.

Ionosphère et plasmasphère

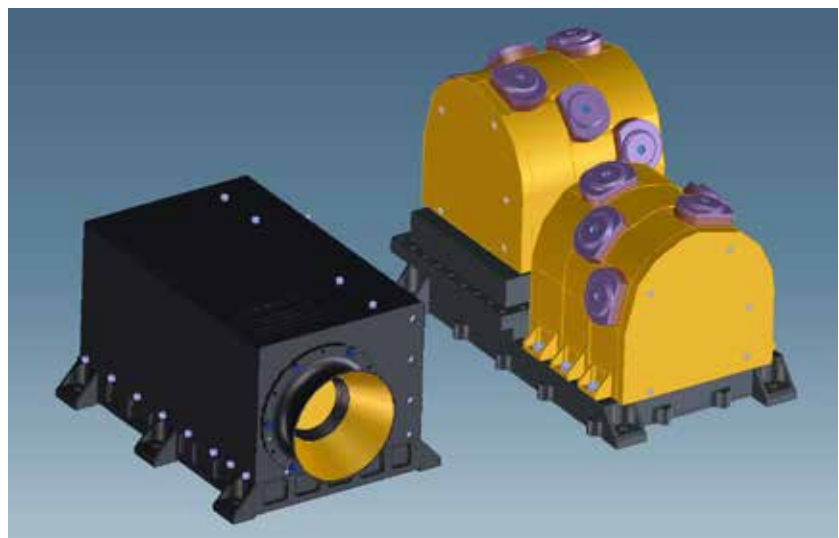
Pour le projet BIOSPHERE, notre équipe D13 'Vent solaire' de l'IASB est chargée d'étudier l'ionisation de l'atmosphère par le rayonnement solaire et cosmique en utilisant des observations satellitaires et des simulations.

L'atmosphère est constamment soumise au rayonnement UV solaire, aux rayons X, aux particules solaires et également au rayonnement cosmique. Il en résulte une ionisation de l'atmosphère, c'est-à-

dire la production d'ions et d'électrons. Ces particules peuvent ensuite se recombiner pour reformer des particules neutres, d'autant plus rapidement que la densité est grande. Le nombre d'électrons libres dépend donc du taux de production électronique mais aussi du taux de recombinaison.

L'ionosphère est créée principalement par le rayonnement solaire UV qui est la principale source d'ionisation atmosphérique avec un maximum autour de 250-300 km. Le taux d'ionisation est plus élevé pendant la journée et lors de l'activité solaire maximale (comme en ce moment). Bien que l'éclairement solaire UV soit une petite partie du spectre solaire total, il joue un rôle crucial dans l'ionisation et la photochimie de l'atmosphère. L'IASB a contribué à mesurer précisément l'éclairement solaire UV et sa variabilité à bord de la Station Spatiale Internationale, grâce aux mesures de SOLAR/SOLSPEC (Bolsée et al., 2017), ce qui est essentiel pour les recherches climatiques et ionosphériques.

Figure 7 : Le détecteur EPT à gauche, lancé sur le satellite PROBA-V en 2013 et le nouveau détecteur 3DEES qui sera lancé sur PROBA-3 en 2024.



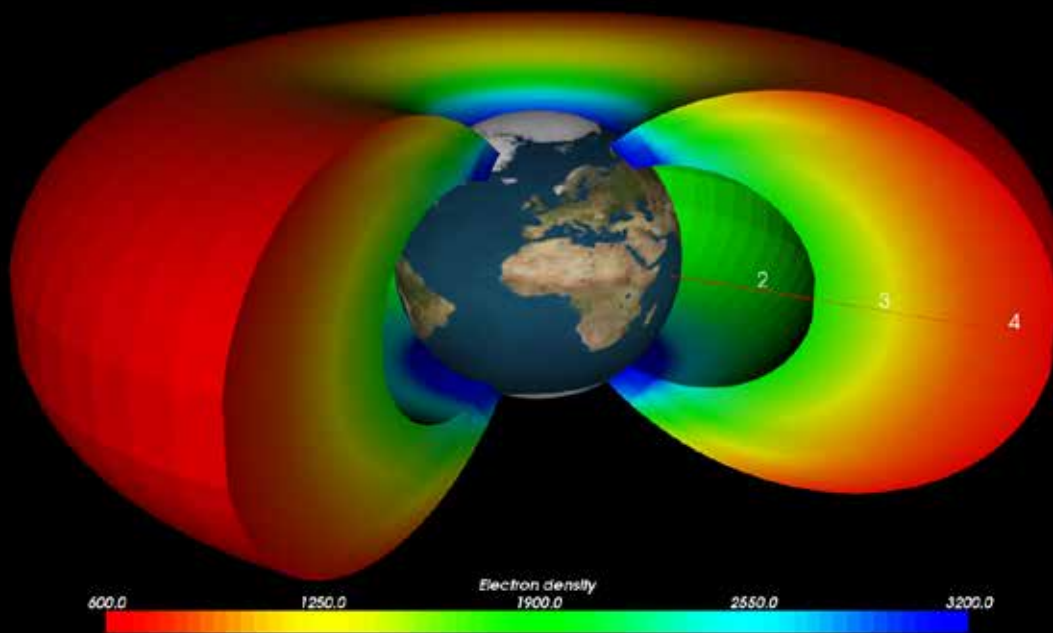


Figure 8 : Densité d'électrons dans le modèle tridimensionnel dynamique BSPM de plasmasphère-ionosphère développé par Pierrard et al. (2021).

L'ionosphère réfléchit les ondes radio et joue donc un rôle fondamental dans les communications radio et le positionnement par satellite. La propagation et la hauteur de réflexion des ondes radio en fonction de leur fréquence sont très sensibles aux conditions ionosphériques.

La plasmasphère constitue l'extension de l'ionosphère aux basses et moyennes latitudes. La Figure 8 illustre le modèle BSPM dynamique tridimensionnel de la plasmasphère couplé à l'ionosphère développé à l'IASB (Pierrard et al., 2021). La position de la plasmapause (la limite de la plasmasphère) est très dépendante de l'activité géomagnétique et donc des conditions solaires. Le modèle dynamique BSPM peut être tourné pour une date au choix sur la plateforme PITHIA (<https://esc.pithia.eu>), sur le site web de la NASA du Community Coordinated Modeling Center (<https://ccmc.gsfc.nasa.gov/news/bspm>), et est accessible en prévision journalière sur le site Space Situational Awareness de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) (<http://swe.ssa.esa.int>).

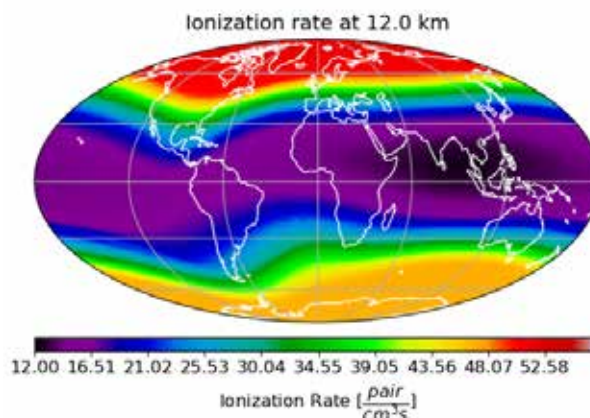
Ionisation par les rayons cosmiques galactiques

Les rayons cosmiques galactiques constituent également une source continue de rayonnement qui ionise en permanence l'atmosphère terrestre à haute latitude avec un taux maximum apparaissant autour de 15 km. Ce rayonnement cosmique est un flux continu de particules de très haute énergie (relativistes), qui proviennent de l'espace interstellaire, du noyau de notre galaxie, des supernovae (explosion d'étoiles) et d'autres objets extragalactiques. Lorsque des particules cosmiques de haute énergie

atteignent l'atmosphère, elles provoquent une ionisation à des altitudes plus basses par le biais de cascades complexes de nucléons, de muons et d'ondes électromagnétiques.

En raison du champ géomagnétique qui dévie les particules, l'ionisation apparaît principalement aux hautes latitudes, comme l'illustre la Figure 9, obtenue à l'aide du code AtRIS simulant ici le taux d'ionisation de l'atmosphère à 12 km dû aux rayons cosmiques galactiques (Winant et al., 2023). Aux altitudes de vol des avions de ligne, les doses de radiations dues aux rayons cosmiques ne sont donc pas complètement négligeables, c'est pourquoi les radiations reçues par les équipages voyageant fréquemment sur des vols transatlantiques sont monitorés.

Figure 9 : Carte mondiale du taux d'ionisation induit par les rayons cosmiques calculée pour août 2014 à une altitude fixe de 12 km (Winant et al., 2023).





Couverture du livre de Viviane Pierrard publié en 2024.

Il existe d'autres sources d'ionisation, associées à des injections de différentes particules : des précipitations d'électrons énergétiques provenant des ceintures de radiation ou des aurores, ainsi que des particules solaires. Plus d'informations sur les processus d'ionisation de l'atmosphère et plus généralement sur les interactions entre le Soleil et l'environnement spatial de la Terre peuvent être trouvées dans le tout nouveau livre de Viviane Pierrard de 2024, cours universitaire à l'Université Catholique de Louvain pour les étudiants en master en physique ou en climatologie, dont la couverture est illustrée à la Figure 10.

Conclusion

Le projet BIOSPHERE est une initiative ambitieuse qui explore les interactions complexes entre les rayonnements cosmiques et solaires et la vie terrestre. En combinant des observations satellitaires, des détections in situ et au sol, ainsi qu'en développant des outils, des méthodologies et un cadre métrologique solide, le projet évaluera l'impact mutuel de ces rayonnements sur la biosphère terrestre. Les résultats de cette recherche pourraient avoir des implications significatives pour notre compréhension de l'environnement, de la santé et de la durabilité de notre planète.

Remerciements

Le projet 21GRD02 BIOSPHERE a reçu un financement de l'European Partnership on Metrology, co-financé par le programme Recherche et Innovation de l'Union Européenne et les états participants.

L'auteur

Viviane Pierrard dirige la section 'Vent solaire' à l'Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique.

Références

- Bolsée, D., Pereira, N., Gillotay, D., Pandey, P., Cessateur, G., et al., SOLAR/SOLSPEC mission on ISS: In-flight performance for SSI measurements in the UV, *Astronomy & Astrophysics*, 600, A21, doi: 10.1051/0004-6361/201628234, 2017
- Pierrard V., L'environnement spatial de la Terre, Presses Universitaires de Louvain, 214 p., ISBN 978-2-87463-195-5, 2009
- Pierrard V., Les colères du Soleil, Académie Royale de Belgique, Ed. L'Académie en poche, 95 p., <https://i6doc.com>, 2016
- Pierrard V., Effects of the Sun on the space environment of the Earth, Presses Universitaires de Louvain, 208 p., <https://i6doc.com>, 2024
- Pierrard V., S. Benck, E. Botek, S. Borisov, A. Winant, Proton flux variations during Solar Energetic Particle Events, minimum and maximum solar activity and splitting of the proton belt in the South Atlantic Anomaly, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 128, e2022JA031202, doi: 10.1029/2022JA031202, 2023
- Pierrard V., E. Botek, F. Darrouzet, Improving Predictions of the 3D Dynamic Model of the Plasmasphere, vol. 8, p. 69, *Front. In Astron. Space Sci.*, 8:681401, doi:10.3389/fspas.2021.681401, 2021
- Pierrard V., G. Lopez Rosson et al., The Energetic Particle Telescope: First results, *Space Science Rev.*, 184, Issue 1, 87-106, doi: 10.1007/s11214-014-0097-8, 2014
- Winant A., Pierrard V., Botek E., Herbst K., The atmospheric influence on cosmic ray induced ionization and absorbed dose rates, *Universe*, 9, 502, doi: 10.3390/universe912050, 2023

Un guide pratique pour organiser des formations entomologiques en Afrique subsaharienne

Kurt Jordaens, Massimiliano Virgilio, Eva November, Ella Bert, Muriel Van Nuffel et Marc De Meyer

Le Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC, Africa-Museum) organise depuis 15 ans déjà des formations entomologiques en Afrique. Il s'agissait à l'origine d'un programme qui proposait aux chercheurs africains de suivre des formations entomologiques à l'Africa-Museum, mais aujourd'hui les formations sont organisées en Afrique, tous les deux ans, par des entomologistes africains. En 2024, nous avons publié une étude présentant un aperçu des formations passées (Jordaens *et al.* 2024). Cette publication constitue en même temps un guide pratique contenant toutes les informations et les documents utiles pour l'organisation de telles formations, disponibles également en ligne.

Un besoin de formations

En région afrotropicale, les mouches et les moustiques (les Diptera, en termes scientifiques) ont un impact considérable sur la vie quotidienne. Il suffit de penser au moustique porteur de la malaria, ou à la mouche tsé-tsé, qui transmet la maladie du sommeil. En outre, il existe de nombreuses espèces de mouches nuisibles pour l'agriculture, alors que d'autres jouent un rôle important dans la pollinisation des fleurs sauvages et des plantes agricoles (fig. 1). Malheureusement, la connaissance du mode de vie de ces groupes d'insectes comporte encore de grandes lacunes. Celles-ci sont dues en grande partie à un manque d'experts taxonomiques dans la région afrotropicale qui soient capables d'identifier ces mouches de manière précise, ainsi qu'aux difficultés d'ordre logistique auxquelles certains pays sont confrontés dans la conservation de leurs collections. Cela entrave l'utilisation de ces collections pour les travaux d'identification et de recherche taxonomique, phylogénique et autres, ou à des fins éducatives.



Fig. 1 : Une mouche des fruits (famille des Tephritidae) (en haut) et un syrphé (famille des Syrphidae) (en bas), deux familles de mouches étudiées durant la formation. Les mouches des fruits attaquent de nombreuses espèces de fruits et de légumes, causant une diminution de la production agricole. Les syrphes, en revanche, sont des pollinisateurs importants des légumes et des fruits, occasionnant une augmentation de la production agricole.
Photo du haut © R.S. Copeland ;
photo du bas © C. Rautenbach – iNaturalist : 170594927.

La grande demande en transmission des connaissances et en formation des jeunes entomologistes en région afrotropicale a incité le MRAC et ses institutions partenaires à organiser des formations entomologiques en Afrique (fig. 2). Ces dernières sont gratuites et se déroulent tous les deux ans dans des lieux stratégiques d'Afrique subsaharienne, durant dix jours ouvrables et en anglais, mais dans un avenir proche certaines seront également prévues en français. Les formations accueillent de 11 à 15 participants - des scientifiques et des professionnels africains confrontés à des questions relatives à l'identification et à l'écologie des mouches africaines - et l'équipe organisatrice est formée d'un coordinateur local et de 3 ou 4 doctorants spécialisés.

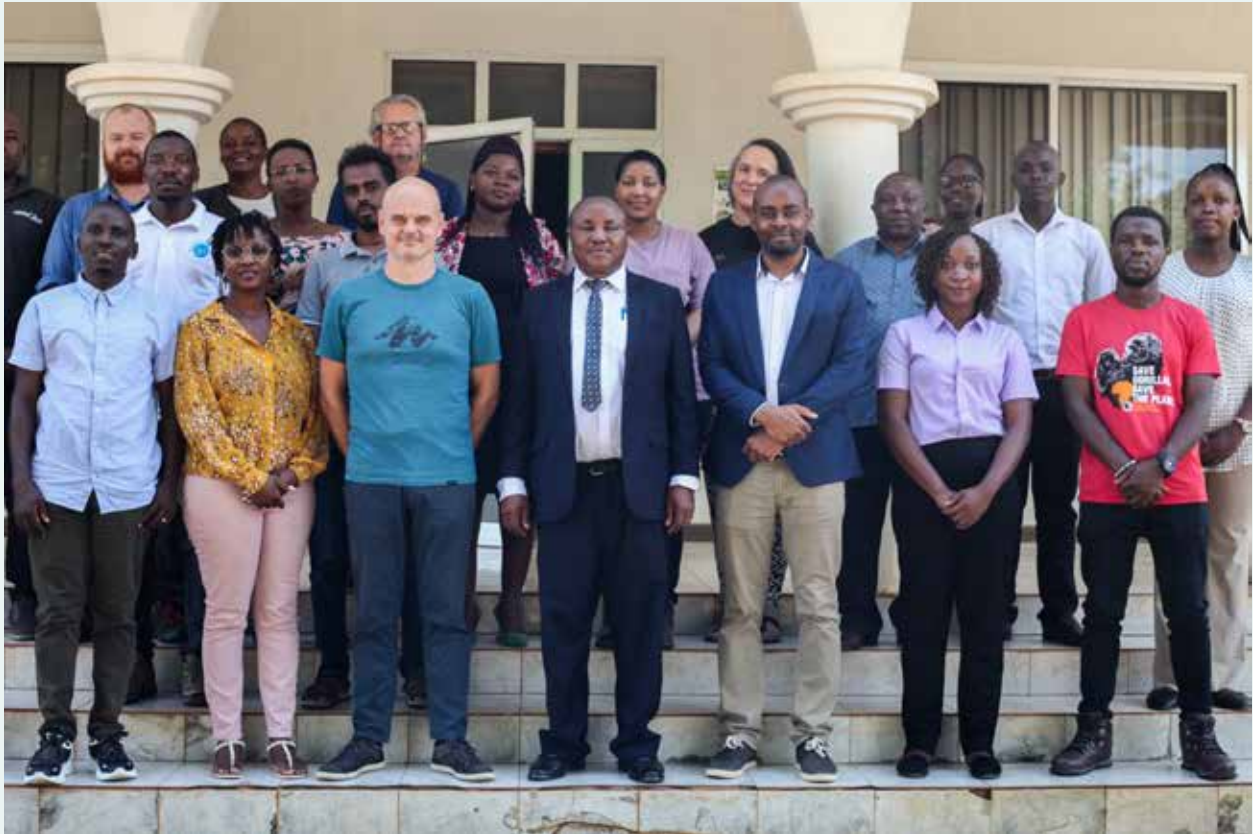


Fig. 2 : Photo de groupe, formation 2023 (Morogoro, Tanzanie). © AfricaMuseum

Diversité et égalité des genres

La formation comporte des cours *ex cathedra* sur la morphologie, sur la classification, sur l'identification et ses méthodes et outils et sur les méthodes de récolte et de préservation des mouches. Des exercices pratiques permettent d'expérimenter les matières développées dans les cours et d'en obtenir un *feed-back* (fig. 3-8). À la fin de chaque formation, il est demandé à chaque participant de partager leur expérience au moyen d'un questionnaire, dont les résultats sont utilisés pour améliorer les sessions suivantes. Les formations veulent favoriser l'inclusivité en impliquant un large éventail de participants. Nous avons formé au total, durant nos 10 dernières sessions, 114 participants (55 femmes et 59 hommes) issus de 17 pays différents (fig. 9-10), à raison de 11-15 participants par formation. Le plus jeune était âgé de 22 ans, le plus âgé de 61 ans - la limite d'âge maximale pour la participation est fixée à 45 ans, mais il est toujours possible de motiver une dérogation. Les femmes sont en moyenne plus jeunes (31 ans) que leurs condisciples masculins (35 ans). Nous visons également une diversité quant au niveau d'instruction des participants. Ainsi, nous ne formons pas uniquement des chercheurs, mais aussi des assistants techniques, des fonctionnaires et des étudiants (fig.11). La plupart des participants proviennent d'institutions d'enseignement supérieur, d'instituts de recherches nationaux et internationaux, de musées et de services publics (fig. 12).

Fig. 4 : Récolte de mouches des fruits au piège à appât, formation 2015 (Morogoro, Tanzanie). © AfricaMuseum





Fig. 5 : Installation d'un piège Malaise, formation 2023 (Morogoro, Tanzanie).
© AfricaMuseum

De cette manière, nous participons à la création d'un réseau durable et diversifié de jeunes entomologistes africains. Actuellement, des formations complémentaires plus poussées sont dispensées à des participants des formations précédentes (suivant le principe *train the trainer*) de sorte que de jeunes entomologistes africains puissent à leur tour organiser des formations.

Un guide pratique

La publication contient également tous les documents et informations dont on peut avoir besoin pour organiser de telles formations. Ceux-ci sont également disponibles gratuitement en formats Excel ou Word (formulaires d'appel ou d'accord, infor-

Fig. 6 : Épinglage de mouches, formation 2017 (Nairobi, Kenya).
© AfricaMuseum



Fig. 7 : Identification de mouches, formation 2021 (Karkloof, Afrique du Sud).
© AfricaMuseum

mations pratiques, formulaires adaptables de comptabilité, certificats de participation, etc.), et peuvent être facilement adaptés pour des formations qui concerneraient d'autres groupes zoologiques ou botaniques, en région afrotropicale ou ailleurs. En effet, de nombreuses composantes d'ordre pratique de la formation ne sont pas spécifiques à la discipline et sont largement utilisables pour les doctorants ou les chercheurs qui souhaiteraient donner des formations similaires. Nous espérons que les collègues ou les institutions africaines seront ainsi inspirés pour organiser des formations de ce type en Afrique subsaharienne.

Transmission des connaissances : de Nord-Sud à Sud-Sud

Ces informations inspireront et faciliteront, nous l'espérons, l'organisation d'autres formations entomologiques (ou analogues) en région afrotropicale et dans d'autres régions biogéographiques. De telles formations stimuleront des réseaux Sud-Sud consacrés à la recherche entomologique, et la formation conjointe de participants aux parcours scolaires ou professionnels différents favorisera la collaboration entre les universités et d'autres institutions scientifiques dans la formation postdoctorale et la recherche. Ces formations amorceront également des collaborations entre institutions scientifiques africaines et entre les personnes concernées par la gestion, la formation professionnelle et l'information des communautés locales. Nous estimons que ce genre de formations constitue la meilleure voie à suivre si l'on veut organiser des activités de ce type capables de renforcer les compétences et de contribuer à la création d'un réseau durable d'entomologistes.

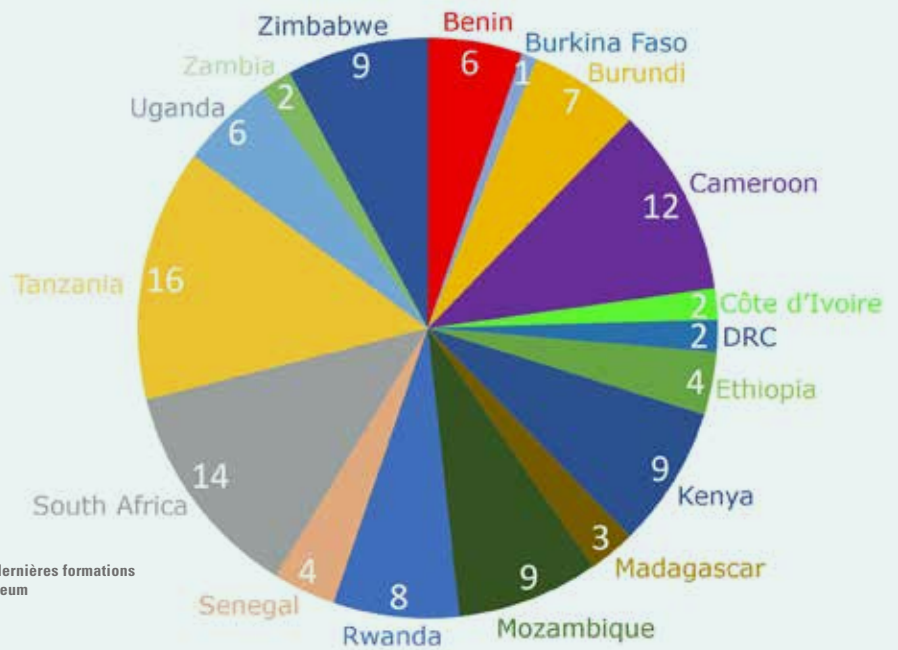


Fig. 9 : Nombre de participants par pays pour les dix dernières formations entomologiques, organisées en Afrique. © AfricaMuseum

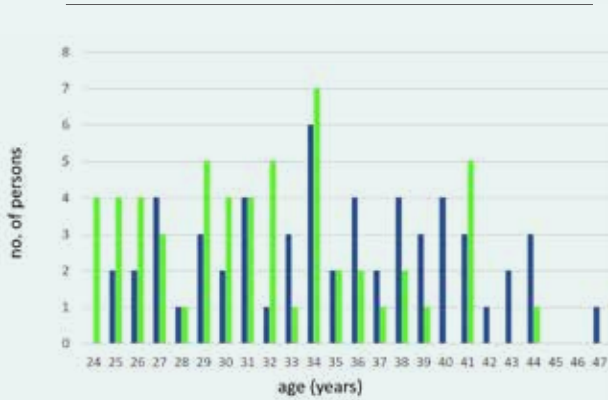


Fig. 10 : Distribution des âges des 114 participants (vert : femmes, bleu : hommes) des dix dernières formations entomologiques, organisées en Afrique. © AfricaMuseum



Fig. 11 : Niveau de formation des 114 participants des dix dernières formations entomologiques, organisées en Afrique. © AfricaMuseum

Identification de mouches, formation 2021 (Karkloof, Afrique du Sud). © AfricaMuseum

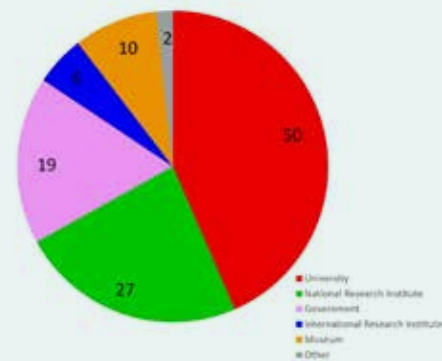


Fig. 12 : Contexte institutionnel des 114 participants des dix dernières formations entomologiques, organisées en Afrique. © AfricaMuseum

Financement et coopération belge au développement

À l'heure actuelle, les femmes (et, en Afrique spécifiquement, les jeunes femmes noires) sont toujours fortement sous-représentées dans les milieux scientifiques. Cela a un effet néfaste sur la qualité des travaux scientifiques. En effet, les idées novatrices émergent d'équipes représentant des perspectives diverses et parvenir à une diversité des genres dans le corps scientifique conduira à un meilleur résultat scientifique et à plus de créativité et d'innovation. En recherchant l'équilibre des genres dans nos formations, nous espérons contribuer à réduire la disparité hommes/femmes dans le milieu des sciences biologiques de la région afrotropicale.

Les formations sont principalement financées par l'accord-cadre signé entre l'AfricaMuseum et la Direction générale Coopération au développement et Aide humanitaire (DGD). Plus précisément, les formations s'intègrent dans trois projets financés par la DGD : 'Redefining dispersal potential for adequate fruit fly pest management' (DISPEST) (2019-2029), 'Agroecological methodology in vegetable crops' (AGROVEG) (2019-2023) et 'Diversity of pollinating Diptera in Afrotropical biodiversity hotspots' (DIPoDIP) (2019-2029). Certaines formations bénéficient d'un financement complémentaire provenant de la Politique scientifique fédérale (Belspo) et de la JRS Biodiversity Foundation et du National Research Foundation of South Africa.

Fig. 8 : Récolte de mouches au piège jaune, formation 2021 (Karkloof, Afrique du Sud).
© AfricaMuseum



AGROVEG

'AGROecological methodology in VEGetable crops' (AGROVEG) était un projet de coopération quinquennal financé par le programme pluriannuel 2019-2023 de l'accord-cadre signé entre le MRAC et la DGD. Le projet était un prolongement de la collaboration établie à long terme entre le MRAC, la Sokoine University of Agriculture (Morogoro, Tanzanie) et l'Eduardo Mondlane University (Maputo, Mozambique). Alors que cette collaboration antérieure des trois institutions se concentrait sur le contrôle et l'impact des espèces nuisibles de mouches des fruits (Diptera : Tephritidae) sur la production des mangues, AGROVEG se focalise sur les mouches des fruits qui endommagent les plantes de la famille des cucurbitacées (telles que les melons, les concombres et les courges). Le projet AGROVEG se concentre plus spécifiquement sur l'efficacité des méthodes de contrôle agroécologiques (l'agroécologie tente de limiter l'impact des espèces nuisibles de la façon la plus écologique possible), comme la 'sanitation' (assainissement : élimination des fruits endommagés), le 'push-pull' (détournement des espèces nuisibles vers des plantes non-hôtes) et la stimulation d'ennemis naturels tels que les parasites et les prédateurs.

DISPEST

'Redefining DISpersal potential for adequate fruit fly PEST management' (DISPEST) est un projet de coopération décennal (2019-2029) financé par un programme pluriannuel de l'accord-cadre signé entre le MRAC et la DGD. DISPEST récolte les dernières informations relatives à la distribution, au choix des hôtes et aux structures de population des principaux insectes ravageurs agricoles (les mouches des fruits, Diptera, Tephritidae). Les données ainsi récoltées sont combinées dans un système multicouche et utilisées pour modéliser la connectivité des différentes populations d'insectes et anticiper leurs voies d'invasion en Afrique du Sud-Est. Grâce à ce projet, nous pourrions identifier les régions que l'on peut qualifier de zones non contaminées (PFA) ou de zones à faible infestation (ALPP) et former les agents de l'Organisation nationale de Protection des Plantes à la détection précoce et au suivi de ces fléaux. Le projet est combiné à des programmes de master scientifique et de doctorat, financés par la DGD, qui renforceront la capacité de recherche de notre institution partenaire africaine et accroîtront son expertise relative à la nuisance agricole des Tephritidae.

DIPoDIP

'Diversity of DIptera of South African biodiversity hotspots' (DIPoDIP) est un projet de coopération décennal (2019-2029) financé par un programme pluriannuel de l'accord-cadre signé entre le MRAC et la DGD. DIPoDIP étudie la biodiversité de certaines familles de mouches (*Diptera*) dans les zones à grande biodiversité (*biodiversity hotspots*) de la région afrotropicale. Le projet améliore les connaissances sur la taxonomie et l'identification des familles

concernées et fournit une base de données sur leur distribution et leur écologie de pollinisation. La formation de jeunes entomologistes, de protecteurs de la nature et de fonctionnaires de la région afrotropicale (dont des étudiants en master scientifique et des doctorants de nos partenaires du projet) et la conduite de travaux de recherche communs occupent une place centrale dans le projet. Des *workshops* organisés avec nos partenaires locaux et d'autres parties prenantes traduisent les résultats scientifiques du projet en termes utilisables pour les stratégies politiques. Les communautés locales sont fortement impliquées grâce à la mise en route de projets de science citoyenne et aux outils développés pour l'enseignement et soulignant les aspects bénéfiques de ces mouches. Le projet a pour objectif de faire naître de meilleures stratégies de conservation pour la biodiversité de ces mouches en région afrotropicale, et, à travers des activités éducatives et de science citoyenne, de faire prendre conscience de l'importance de ces mouches pour la pollinisation des plantes sauvages et des espèces agricoles, la sécurité alimentaire et la préservation de la nature. Les résultats sont diffusés à travers des sites web, une page Facebook, des bulletins d'information et une vidéo promotionnelle.

Plus

Référence complète de la publication :

Jordaens *et al.* 2024. 'A best way forward to the organization of entomological training courses in sub-Saharan Africa'. *International Journal of Educational Development* 107 : 103026. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103026>

Pages web :

<https://www.pindip.org/>
<https://fruitflies.AfricaMuseum.be/>
https://www.AfricaMuseum.be/de/research/discover/projects/prj_detail?prjid=700

Page Facebook :

<https://www.facebook.com/pollinatingdiptera/>

Les auteurs

Kurt Jordaens, Massimiliano Virgilio et Marc De Meyer font partie du personnel scientifique du service Invertébrés de l'AfricaMuseum. Eva November, Ella Bert et Muriel Van Nuffel appartiennent au service Coopération internationale de l'AfricaMuseum.



COMITÉ DENTELLIER

BELGO-FRANCO-AMÉRICAIN

WAR LACE

La dentelle pendant la Première Guerre mondiale

Ria Cooreman

Fig. 1 : Le Comité de la Dentelle avait deux adresses à Bruxelles, à savoir la rue du Commerce/Handelsstraat 100-102 et le boulevard du Régent/Regentschaplaan 45. La photo montre une femme en crinoline de guerre portée principalement entre 1915 et 1917. Elle admire les travaux de dentelle du Comité. (Archives MRAH)

Parmi les nombreuses oeuvres de dentelle conservées aux Musées royaux d'Art et d'Histoire de Bruxelles, il existe quelques spécimens remarquables qui ont été réalisés en temps de guerre dans le but précis de donner aux dentellières suffisamment de travail pour qu'elles puissent bénéficier d'un revenu pendant cette période difficile et ainsi survivre. Le terme général utilisé pour désigner ce type de dentelle est *war lace* ou dentelle de guerre. Elles étaient commandées et réalisées sur ordre du Comité de la Dentelle.

L'aide pendant les années de guerre

Dès le début de la Première Guerre mondiale, la Belgique a connu d'énormes pénuries alimentaires. En effet, celle-ci était très dépendante des importations de denrées alimentaires en provenance des pays voisins. De plus, les occupants allemands avaient immédiatement confisqué ou détruit la récolte d'août 1914. Le financier bruxellois Émile Francqui (1863-1935) a organisé le Comité national de secours et d'alimentation (CN) après l'invasion. Ce comité national de secours et d'alimentation distribuait des vivres à toutes les villes et tous les villages. Herbert Hoover (1874-1964), un ingénieur des mines américain vivant à Londres à l'époque, a lancé une initiative similaire presque au même moment, en partie à la demande d'un membre du CN et de diplomates américains résidant à Londres et à Bruxelles, à savoir la *Commission for Relief in Belgium* (CRB). Ces deux organisations humanitaires ont collaboré en luttant contre la famine. Par l'intermédiaire du port de Rotterdam, cinq millions de tonnes de nourriture ont été importées en Belgique occupée pendant les années de guerre.

La Belgique est le pays de la dentelle et pour aider les dentellières en ces temps difficiles, le Comité de la Dentelle (Fig.1 et 2) a été fondé en 1915. Ce Comité a été créé par quatre femmes importantes ayant des contacts internationaux, dont la comtesse Élisabeth d'Oultremont (1867-1971), la vicomtesse de Beughem, mariée à un noble belge mais née sous le nom d'Irène Hare (1885-

1979), l'artiste Marie-Antoinette Calley Saint-Paul de Sinçay (1881-1977), connue dans les archives sous le nom de Madame Allard, et l'experte en dentelle Marie Mali (1855-1927), épouse du musicien Louis Kefer-Mali. Elles ont toutes défendu la nécessité de la dentelle faite à la main pendant la guerre et ont fourni des emplois aux dentellières. Elles ont mis à disposition tous les matériaux, les fils et ont assuré l'exportation de la dentelle artisanale vers les pays alliés.

Le Comité de la Dentelle est en fait une organisation fondée à partir des Amies de la Dentelle. Cette association, Les Amies de la Dentelle, existait déjà avant la guerre et avait été fondée sous le patronage de la Reine Elisabeth pour sauver l'artisanat de la dentelle belge et aider les dentellières. Avec l'augmentation constante de la production mécanique de la dentelle à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e siècle, les dentellières avaient du mal à survivre. L'impact de la dentelle mécanique était trop important. Les dentellières qui produisaient encore de la dentelle à la main étaient sous-payées et exploitées par les intermédiaires qui commercialisaient leur dentelle. De nombreuses dentellières préféraient de plus en plus travailler dans des usines car elles y recevaient de meilleurs salaires. En réaction à cette situation, certaines dames protégées plus riches ont créé des comités tels que Les Amies de la Dentelle. Grâce à leur soutien, l'artisanat de la dentelle a pu survivre pendant un certain temps.



Fig. 2 : Documents retournés au Comité de la Dentelle avec les motifs et dessins de dentelle réalisés, 1917-1918. (Archives MRAH)



Fig. 3 : Sous-verre, dentelle à l'aiguille, Opbrakel. N° d'inv. MRAH : D.1367.00. © Image Studio MRAH

Pendant la guerre, de nombreux réfugiés belges ont également continué à fabriquer de la dentelle à l'étranger, notamment dans les camps de réfugiés néerlandais, en France et même au Royaume-Uni. Toutefois, ces ouvrages de dentelle sont plus difficiles à trouver que ceux dont on est certain de la réalisation sur le territoire belge.

Motifs et éléments décoratifs

Les dentelles de guerre les plus remarquables sont bien sûr celles qui ont pour sujet les armoiries des Alliés. Les armoiries des provinces belges et des différentes villes belges ont également été fréquemment produites et incorporées dans des pièces plus grandes telles que des nappes et des taies d'oreiller. Les armoiries belges avec le slogan *Union fait la Force* apparaissent souvent (Fig.3). D'autres dentelles de guerre portent un nom de lieu ou une date et font ainsi référence à leur origine pendant la guerre.

Le comité a attiré des artistes tels qu'Isidore De Rudder (Fig.4) et Fernand Khnopff parce qu'ils apportaient des idées créatives et nouvelles à leurs dessins. Des noms connus contribuent également à une meilleure vente des produits finis. Le comité de la dentelle a également attiré des artistes moins connus et des experts en dentelle qui ont également dessiné des motifs magnifiques et novateurs avec des représentations parfois très réalistes d'animaux et de plantes. Beaucoup de ces dessins détaillés étaient réalisés en dentelle à l'aiguille, car cette technique se prêtait mieux que la dentelle aux fuseaux à l'application des moindres détails.

Cependant, un grand nombre de dentelles de guerre ont été produites avec un symbolisme moins prononcé (Fig. 5). Il n'est cependant pas toujours possible de savoir si ces dentelles ont été réalisées pendant les années de guerre. Certaines de ces dentelles ont été documentées ou décrites par des contemporains, comme l'Américaine Charlotte Kellogg, qui s'est rendue en Belgique pour le compte du CRB. Elle a visité de nombreux ateliers de dentelle dans toutes les provinces et a écrit de nombreux ouvrages sur la dentelle. Son livre *Bobbins of Belgium* est toujours un document d'époque important car elle en a parlé en détail.

Fig. 4 : Décoration de coussin, design Isidore De Rudder, dentelle à l'aiguille. N° d'inv. MRAH : D.4426.01. © Image Studio MRAH



Fig 5 : Décoration de coussin, design Josse Allard, dentelle à l'aiguille. N° d'inv. MRAH : D.1364.00. © Image Studio MRAH

Les archives contenant tous les dessins des Amies de la Dentelle ont été données aux Musées royaux d'Art et d'Histoire entre 1927 et 1929. Il s'agit d'une source importante pour retrouver les dessins originaux. Certains de ces dessins peuvent être rattachés à une dentelle réalisée, mais il y a plusieurs dessins dont la dentelle exécutée n'a pas encore été retrouvée. Les fondatrices du Comité de la Dentelle ont également encouragé les jeunes dessinateurs à innover et à créer des dessins contemporains. Cette innovation devait contribuer à l'amélioration des ventes de dentelle. Ainsi, certains dessins sont manifestement influencés par l'Art Nouveau.

Dentelle sur commande

La dentelle de guerre s'inscrit également dans la longue tradition des cadeaux diplomatiques. Le comité de la dentelle veillait à ce que la dentelle puisse être offerte lors des visites d'État. La dentelle offerte par le roi Albert au président français Poincaré le 21 juillet 1919 était composée de différents types de dentelles aux fuseaux et à l'aiguille auxquels de nombreuses dentellières avaient collaboré. La nappe est un exemple typique de dentelle de guerre avec les blasons des pays alliés (Fig. 6).

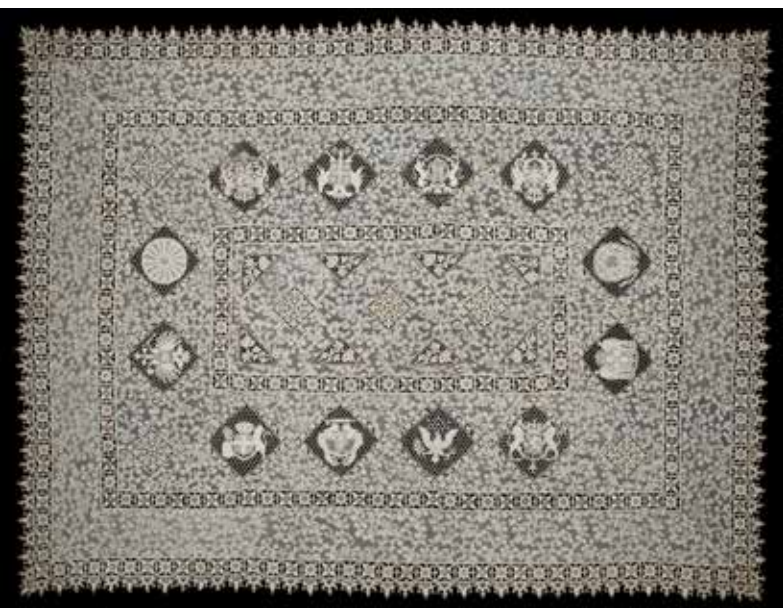


Fig. 6 : Nappe 'Les Alliés', Oprakel, dentelle aux fuseaux et à l'aiguille.
N° d'inv. MRAH : D.4410.00. © Image Studio MRAH

Recherche complémentaire

La publication du catalogue des Musées royaux d'Art et d'Histoire donne un premier aperçu de la collection de dentelles de guerre de l'institution et fait suite à plusieurs demandes de renseignements émanant d'un public international. De nombreux citoyens américains possèdent encore des dentelles de guerre belges. Leurs grands-parents ou leurs parents ont commandé et acheté de la dentelle à l'époque pour soutenir le peuple belge. Ma collègue américaine Evelyn McMillan, chercheuse en dentelle de guerre et ancienne bibliothécaire de l'Université de Stanford, est toujours à la recherche de 'trésors' perdus. En 2023, par exemple, elle a fait en sorte qu'une nappe en dentelle puisse être restituée à son lieu d'origine, la commune de Hooglede, en Flandre-Occidentale.

Fig. 7 : Het Nieuwsblad, vendredi 7 avril 2023. La famille américaine Brouha ramène à Hooglede et à Bruges une nappe en dentelle et un sac à farine brodé datant de 1915.
https://www.nieuwsblad.be/cnt/dmf20230407_95162540



Cette nappe en dentelle a été fabriquée pendant la guerre par les dentellières de Flandre-Occidentale pour remercier les Américains. Elle a ensuite été offerte à Millard Shaler, un ingénieur des mines américain qui s'occupait également de l'approvisionnement alimentaire de la Belgique. Son petit-fils, Paul Brouha, a lui-même rapporté la nappe circulaire à Hooglede (Fig. 7). Nous espérons que nos recherches permettront de faire des découvertes similaires.

Actuellement, les recherches sur les concepteurs et les fabricants de dentelles de guerre battent leur plein. Wendy Wiertz est l'une des principales chercheuses sur l'histoire de la dentelle de guerre et elle travaille actuellement à la rédaction d'un nouvel ouvrage complet sur le sujet. Wendy Wiertz est professeur adjoint en arts appliqués, design et culture matérielle à l'Université d'Utrecht. Ses recherches portent sur les relations entre l'histoire du textile, l'identité et les cultures matérielles. En 2022, son livre *War Lace. Women, Food Aid and Patriotism in World War I (1914-1918)*, destiné au grand public, a été publié dans la série Phoebeus Focus.

Bibliographie

COOREMAN, R. & McMILLAN, E., *Dentelle de guerre, 1914-1918 - La collection des Musées royaux d'Art et d'Histoire* (Gand: Snoeck, 2024)

COPPENS, M., *The lace industry in France and Belgium during the First World War*, in *Fashion, Society and the First World War. International perspectives*, p. 122 (New York/Londres/Oxford/New Delhi/Sydney: Bloomsbury Visual Arts, 2021)

KELLOGG, C., *Bobbins of Belgium - A Book of Belgian Lace, Lace-Workers, Lace-Schools, and Lace-Villages* (New York/Londres: Funk & Wagnalls, 1920)

WIERTZ, W., *War Lace - Vrouwen, Voedselhulp en Vaderlandsliefde in de Eerste Wereldoorlog (1914-1918)* (Anvers: Phoebeus Foundation, XXIX, 2022).

Archives générales du Royaume : dossier : BE-A0510_000308_002687_FRE Aide et protection aux dentellières du comité national de secours et d'alimentation (1914-1921) / P. Leroy

L'auteur

Ria Cooreman est historienne de l'art et conservatrice des textiles, costumes et dentelles aux Musées royaux d'Art et d'Histoire de Bruxelles. Elle a suivi une formation en restauration de textile à l'Académie des Beaux-Arts d'Anderlecht.

Établissements scientifiques fédéraux

De nouveaux horizons grâce à trois récentes nominations

Marianne Rosolen

Un chapitre neuf s'ouvre pour l'Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique, les Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique et les Archives de l'État avec l'arrivée de leurs nouveaux directeurs.

Les nominations de Ann Carine Vandaele, Kim Oosterlinck et Xavier Jacques-Jourion, respectivement à la tête de l'Institut royal d'Aéronomie Spatiale de Belgique, des Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique et des Archives de l'État, marquent un tournant important pour ces institutions. Avec une vision innovante et une expertise de premier plan, ces directeurs apportent de nouvelles perspectives à la gestion et à la valorisation de ces institutions emblématiques. Comment vont-ils relever les défis et renforcer l'impact de leurs institutions dans le paysage culturel et scientifique belge ? Découvrons ensemble leurs approches et leurs ambitions.

Ann Carine Vandaele :
Directrice Générale de
l'Institut royal d'Aéronomie
Spatiale de Belgique (IASB)



© IASB

Ann Carine Vandaele est la nouvelle Directrice Générale de l'IASB depuis le 1^{er} mai 2024.

Forte de 34 ans d'expérience à l'IASB et sur la scène internationale, l'ingénieure apporte une expertise reconnue en télédétection et en missions spatiales. Avant sa nomination elle était responsable du département 'Rayonnement solaire en atmosphères' à l'IASB. Sa vision inclut le renforcement du statut international de l'IASB et l'amélioration de sa visibilité. Elle a souligné son engagement avec ces paroles :

'Je suis bien consciente des nouvelles responsabilités et des défis qui m'attendent. Je ferai tout mon possible pour perpétuer et même renforcer la reconnaissance de l'IASB en tant que lieu où l'excellence scientifique et le respect de tous les individus et de leur travail peuvent prospérer ensemble.'

Kim Oosterlinck : Directeur Général des Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique (MRBAB)



© Hatim Kaghhat

Kim Oosterlinck a pris la direction des MRBAB le 1^{er} juillet 2024. Ses principaux domaines d'expertise sont l'évaluation des obligations souveraines, l'histoire financière, la stratégie d'investissement, la gestion culturelle et le marché de l'art.

Grâce à cette expérience, Kim Oosterlinck est prêt à insuffler une nouvelle dynamique aux MRBAB. Son approche mettra l'accent sur l'inclusion et la durabilité tout en préservant la richesse des collections. Il a exprimé son enthousiasme au personnel avec ces mots : 'Ma désignation à la tête des MRBAB représente un honneur que j'associe à une grande responsabilité. Sans vous, les musées n'existeraient pas et il me semble donc primordial de m'assurer que l'enthousiasme à mener à bien votre travail, que j'ai décelé chez nombre d'entre vous demeure, voire, si c'est possible, grandisse.'

Xavier Jacques-Jourion : Directeur Général des Archives de l'État



© Archives de l'État

Xavier Jacques-Jourion est le Directeur Général des Archives de l'État depuis le 1^{er} juillet 2024. Il a été responsable de la gestion de l'information et des archives à la RTBF pendant 9 ans. Membre actif depuis 15 ans de la Fédération Internationale des Archives de Télévision, il a également enseigné la gestion d'archives numériques à la Haute École Libre de Bruxelles.

Avec une expertise approfondie dans la gestion des archives numériques, il se concentre sur la modernisation et la préservation des documents digitaux. Son objectif est de garantir la conservation efficace de l'histoire pour les générations futures. Il a exprimé sa vision ainsi :

'Je suis honoré de prendre la direction des Archives de l'État. Mon ambition est de développer les capacités de gestion des archives digitales afin d'assurer la préservation des documents 'born digital' et de préserver ainsi l'histoire de notre pays pour les générations futures.'

Nous souhaitons la bienvenue aux trois directeurs et nous ne manquerons pas de suivre les nouvelles aventures de ces trois établissements.

Parution d'un nouveau

Scientia Artis

de l'IRPA

La dynastie du Quesnoy est constituée de Jérôme le Vieux (Béthune, ca 1570-Bruxelles, 1650), arrivé à Bruxelles en 1594, et de ses deux fils François (Bruxelles, 1597-Livourne, 1643) et Jérôme le Jeune (Bruxelles, 1602-Gand, 1654). Néanmoins, seuls la vie et l'œuvre de François du Quesnoy, qui avait connu à Rome une brillante carrière, avaient fait l'objet d'études approfondies. La condamnation au bûcher de Jérôme le Jeune en 1654 avait entraîné dans son sillage la considération que la critique aurait pu porter à son œuvre. Ce dernier avait pourtant lui aussi connu une importante ascension sociale et artistique, en devenant le sculpteur, statuaire et architecte de la cour de Léopold Guillaume (1647-1656), alors gouverneur des anciens Pays-Bas.

Cet ouvrage étudie sous un angle neuf la biographie et la production de Jérôme le Vieux et de Jérôme le Jeune. Les questionnements qui accompagnent cette recherche portent autant sur le dynamisme et le contexte de la sculpture bruxelloise durant la première moitié du XVII^e siècle, que sur l'existence d'une transmission intergénérationnelle au sein de l'atelier. L'analyse des sculptures du catalogue tend, une fois dégagée des présupposés largement diffusés à travers l'histoire de la sculpture flamande, à présenter de manière inédite les apports et l'originalité de cet atelier. Ces apports avaient en effet été occultés d'une part, par l'importante contribution de François du Quesnoy et, d'autre part, par celle, non moins importante, de Rubens, envisagé par beaucoup comme l'unique fondateur de l'art baroque flamand. Ce travail fournit également le premier catalogue raisonné des deux artistes.

Géraldine Patigny, avec une contribution de Camille De Clercq, Judy De Roy et Laurent Fontaine. *Une odyssee baroque. Les du Quesnoy et la sculpture à Bruxelles au XVII^e siècle*, Scientia Artis 20, Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA), Bruxelles, 2024, 485 p., disponible en français, ISBN 978-2-930054-45-2, 70 euros. Disponible à l'accueil de l'IRPA ou sur les sites de l'IRPA (www.kikirpa.be/fr/publications/une-odyssee-baroque) ou du diffuseur Brepols (www.brepols.net).



Jérôme du Quesnoy le Vieux, *Manneken Pis*, bronze, ht. 56 cm, 1619, Bruxelles, Musée de la Ville de Bruxelles – Maison du Roi, cliché IRPA, X080376

Le nouveau lanceur européen Ariane 6

Le 9 juillet, Ariane 6, le nouveau lanceur lourd européen, a effectué son premier vol depuis la base de lancement européenne à Kourou en Guyane française. Dernier né de la famille des lanceurs européens Ariane et successeur d'Ariane 5, Ariane 6 est un lanceur modulaire et polyvalent, capable d'atteindre aussi bien l'orbite terrestre basse que l'espace lointain.

'Le lancement d'une toute nouvelle fusée est un événement rare dont le succès est loin d'être garanti. Assister à cet événement historique qu'est le décollage - réussi - du lanceur européen Ariane de nouvelle génération, grâce auquel l'Europe va retrouver son accès à l'espace, est pour moi un grand privilège', a déclaré Josef Aschbacher, Directeur général de l'ESA.

'Un vol inaugural est l'aboutissement d'un immense projet pour lequel des milliers de personnes ont travaillé sans relâche pen-



dant des années ; la parfaite réussite de ce premier vol illustre le dévouement de ces personnes et démontre l'excellence des compétences techniques de l'Europe. Je remercie du fond du cœur les équipes de l'ESA, du CNES, d'ArianeGroup et d'Arianespace pour les efforts déployés afin de parvenir à ce résultat. J'adresse également mes sincères remerciements aux États membres de l'ESA, sans lesquels le programme Ariane 6 n'aurait pas vu le jour, pour leur soutien constant. Cela n'a pas toujours été facile, mais leur persévérance a été payante.'



Ce vol inaugural - baptisé VA262 - était un vol de démonstration destiné à tester la capacité du lanceur à s'extraire de l'attraction terrestre ainsi que son comportement en vol. Néanmoins, plusieurs charges utiles ont pris place à bord.

À 17h06, un peu plus d'une heure après le décollage, la première série de satellites embarqués sur Ariane 6 a quitté l'étage supérieur de la fusée pour rejoindre une orbite à 600 km de la Terre. Des satellites et des expériences développés par diverses agences spatiales, entreprises, instituts de recherche, universités et jeunes professionnels figuraient parmi les passagers de ce premier vol.

Ce premier vol a, non seulement permis de démontrer l'aptitude au vol de la fusée, mais aussi de tester le pas de tir et la séquence des opérations au sol au Centre spatial guyanais. La nouvelle zone de lancement spécialement conçue pour Ariane 6 et réalisée par le Centre national d'études spatiales (CNES) permet une rotation plus rapide entre deux lancements.

À l'occasion du lancement, Philippe Baptiste, Président-Directeur général du CNES, a déclaré : 'Ce premier lancement réussi redonne enfin à l'Europe sa capacité d'accès à l'espace. Aussi intense que soit mon émotion en cet instant, je pense d'abord à toutes les équipes qui, à Kourou, Paris, Vernon, Les Mureaux, Toulouse, Brême, Lampoldshausen, Liège, Barcelone, Collefero, Zurich et ailleurs en Europe, ont contribué à ce succès. Je tiens à exprimer toute ma gratitude aux membres du personnel du CNES, de l'ESA, d'ArianeGroup, d'Arianespace et de nos sous-traitants pour l'engagement dont ils ont fait preuve, en particulier au cours des derniers mois. L'Europe peut être fière de son programme spatial, de son savoir-faire et de son expertise. Préparons ensemble l'avenir des lanceurs et de l'espace.'

Ariane 6 a été réalisée sous la maîtrise d'œuvre d'ArianeGroup, également autorité de conception du lanceur. 'Avec le succès de ce vol inaugural, nous ouvrons un nouveau chapitre pour le spatial européen,' affirme Martin Sion, CEO d'ArianeGroup. 'Ce lancement historique témoigne de l'engagement sans faille de nos équipes et partenaires que je tiens à remercier chaleureusement pour cette réussite qui rejaillit sur l'ensemble de l'industrie européenne. Voir le nouveau lanceur européen s'élancer vers l'Espace marque l'accomplissement d'une aventure technique et technologique exceptionnelle et le début d'une longue histoire autour de l'exploitation d'Ariane 6. Les prochains modèles de vol sont déjà en cours de production et les étages de la seconde Ariane 6 rejoindront le Centre Spatial Guyanais cet automne en vue du premier vol commercial', a expliqué Martin Sion.

À suivre : démonstrations technologiques, désorbitation contrôlée et séparation des capsules

Avec la mise en orbite de ses satellites, Ariane 6 a accompli l'essentiel de sa mission, mais pour les équipes au sol le travail est loin d'être terminé. Dans l'heure qui suit, le moteur Vinci qui équipe l'étage supérieur d'Ariane 6 devait faire une nouvelle démonstration de sa capacité à redémarrer à l'aide de son groupe auxiliaire de puissance (APU) innovant. Cette capacité de redémarrage permettra à Ariane 6 de larguer de multiples satellites sur différentes orbites lors de ses futures missions. Elle lui a permis également de procéder à la désorbitation de son étage supérieur en fin de mission afin de limiter la production de débris spatiaux.

Lors de cette première mission, l'étage supérieur d'Ariane 6 a largué deux capsules de rentrée au moment d'entamer son retour dans l'atmosphère pour se désintégrer sans danger, ne laissant ainsi aucun débris en orbite.

Le prochain lancement d'Ariane 6 aura lieu dès cette année et marquera le début de l'exploitation commerciale du lanceur sous la responsabilité d'Arianespace, opérateur et fournisseur de services de lancement. 'Le succès de ce premier vol marque le début de la carrière opérationnelle d'Ariane 6, au service de l'autonomie d'accès à l'espace de l'Europe,' a ajouté Stéphane Israël, CEO d'Arianespace. 'Le carnet de commandes d'Ariane 6 est la preuve de sa polyvalence et de sa capacité à accomplir un large éventail de missions vers toutes les orbites. Il témoigne de la confiance que les clients accordent à Ariane 6 tant pour les missions institutionnelles que commerciales. Nous sommes impatients de commencer à exploiter notre nouveau lanceur'.

(Source : communiqué de presse commun de la task force Ariane 6 (ESA, CNES, ArianeGroup, Arianespace))

Préparation des instruments scientifiques.
© ESA-M. Pédoussaut



La Belgique contribue à la nouvelle mise en orbite européenne

La Politique scientifique fédérale (Belspo), en charge de la recherche et du développement spatial belge dans un cadre international, souligne la contribution significative de la Belgique au programme Ariane 6. Depuis 2012, la Belgique a investi 222 millions d'euros via l'ESA, soit près de 4% des activités totales de développement d'Ariane 6.

Plusieurs entreprises et institutions belges jouent aussi un rôle essentiel dans le développement d'Ariane 6 :

- SABCA : fourniture des servocommandes pour le pilotage des tuyères
- Safran Aero Booster : production de vannes de haute précision
- Sonaca : fabrication de pièces métalliques et composites
- TAS-B : développement de la chaîne de sauvegarde et de l'électronique de pilotage des tuyères en sous-traitance de SABCA
- Université de Liège (CSL) : réalisation de tests pour la validation des composants

Systèmes au sol

Les entreprises belges ont également contribué aux systèmes au sol nécessaires au bon déroulement des lancements :

- Engie Axima
- Cegelec
- Fabricom
- Timelink Microsystems
- TranzCom

Mais aussi dans la soute

Peregrinus était une expérience embarquée à bord d'Ariane 6, développée par des étudiants en secondaire du collège Sint-Pieters de Jette (Bruxelles) et de l'Institut Vallée Bailly de Braine-l'Alleud. L'objectif de cette expérience en orbite était de mesurer la corrélation entre le champ magnétique terrestre et l'intensité des rayons X durs et des rayons gamma mous. Malheureusement, l'expérience n'a pas réussi, aucun signal de l'instrument n'a été reçu après le lancement. Young Professionals Satellite (YPsat) est un projet entièrement géré par les jeunes professionnels de l'ESA afin de leur donner une première expérience directe de la conception, de la construction et des essais dans l'espace. Dirigé par le belge Tuur Strobbe, YPsat sera chargé de prendre des images de la fusée elle-même. Une fois en orbite, sa mission sera dédiée à l'observation de la terre et de l'espace.



© ESA - D. Ducros

Retombées et perspectives

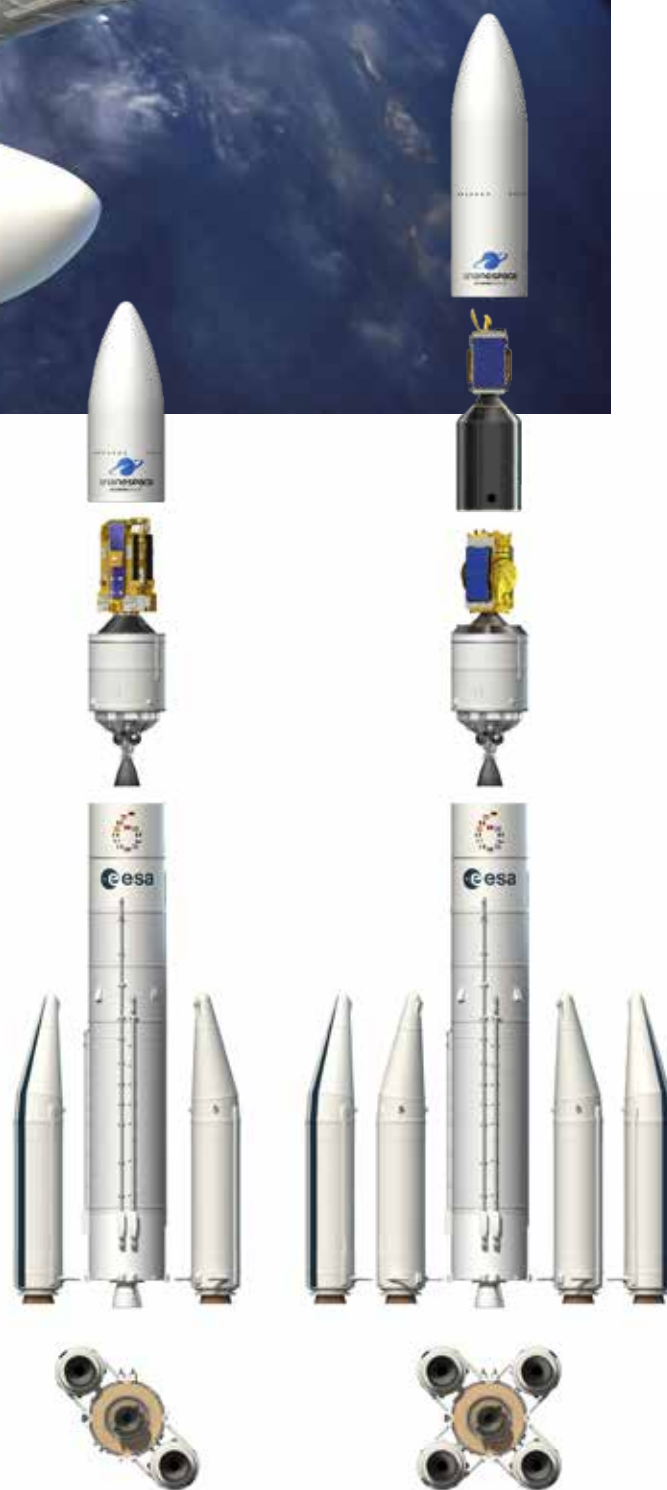
L'investissement belge dans le programme Ariane 6 s'inscrit dans une stratégie visant à renforcer les capacités technologiques et industrielles du pays, mais aussi à contribuer à doter l'Europe d'un accès indépendant à l'espace.

Les retombées économiques et scientifiques sont multiples :

- Renforcement de la position de la Belgique et de son industrie dans le secteur spatial
- Création d'emplois hautement qualifiés
- Innovation et développement technologique

'La participation de la Belgique au programme Ariane 6 consolide la position de la Belgique comme un acteur clé de la recherche spatiale. Les retombées de cet investissement se feront sentir tant au niveau économique qu'au niveau scientifique, tout en soutenant l'innovation et en renforçant notre position dans le secteur spatial européen,' conclut Arnaud Vajda, Président du comité de direction de la Politique scientifique fédérale.

© ESA - D. Ducros



Propulser l'Europe dans l'espace

L'Europe doit disposer d'un accès autonome à l'espace afin de concrétiser ses ambitions sur la scène mondiale, de faire progresser la connaissance et de développer son économie. Prolongement naturel de notre planète, l'espace abrite des infrastructures qui jouent un rôle essentiel dans notre quotidien. L'Europe doit y revendiquer sa place légitime pour le bien de ses citoyens. En tant que deuxième économie mondiale, l'Europe doit avoir la garantie d'un accès autonome et fiable à l'espace pour s'affranchir de toute dépendance vis-à-vis des capacités et priorités d'autres nations.

Construite sur plusieurs décennies, l'expertise de l'Europe en matière de lancement de satellites et de véhicules spatiaux est le moteur de 60 années de coopération spatiale réussie. Dans un monde où l'espace est ancré dans la vie quotidienne (de la connectivité à la navigation, en passant par la surveillance du climat et la météorologie), disposer de capacités de lancement autonomes est plus important que jamais. Mais, au-delà de l'enjeu de l'accès à l'espace, Ariane 6 permet surtout à l'Europe de réaffirmer sa place dans le concert des nations spatiales.

La fusée Ariane 6 de l'ESA prend la relève d'Ariane 5, qui a été le lanceur le plus fiable et le plus compétitif pendant plusieurs décennies. La première fusée Ariane a décollé en 1979 depuis le Port spatial de l'Europe en Guyane française. Ariane 6 perpétuera cette lignée. Plaçant l'Europe à l'avant-garde du transport spatial depuis près de 45 ans, Ariane est un joyau d'ingénierie, fruit d'une coopération industrielle et politique exceptionnelle à l'échelle européenne. Ariane 1 a fait place aux versions 2, 3, puis 4, de plus en plus puissantes. Leur successeur, Ariane 5, capable de mettre en orbite une ou plusieurs charges utiles, comptait parmi les lanceurs lourds les plus performants au monde et a contribué au succès de nombre de missions scientifiques emblématiques à destination de l'espace lointain.

La décision d'engager le développement d'Ariane 6 a été prise en 2014 afin de préserver l'indépendance de l'accès de l'Europe à l'espace, tout en offrant des services de lancement commerciaux efficaces qui répondent aux besoins d'un marché en évolution rapide. Avec Ariane 6, l'ESA met au point, en collaboration avec ses États membres et ses partenaires industriels, coordonnés par ArianeGroup, des technologies innovantes ciblant de nouveaux marchés. Comparé à ses illustres prédécesseurs, le lanceur Ariane 6 offre une polyvalence qui ouvre de toutes nouvelles perspectives.

À propos d'Ariane 6



Étages	Propergol	Poussée	Durée de combustion
Booster propulsé par le moteur P120C à propergol solide	142 t chacun	3500 kN	130 s
Étage principal propulsé par le moteur Vulcain 2.1 à ergols liquides	150 t	1370 kN	468 s
Étage supérieur propulsé par le moteur Vinci à ergols liquides	30 t	180 kN	Jusqu'à 900 s

La fusée Ariane 6 garantit à l'Europe un accès autonome et fiable à l'espace. Notre vie quotidienne est de plus en plus tributaire des moyens spatiaux, qui permettent de connecter les objets comme les personnes et d'accéder aux services de communication, de transport et de santé ou encore aux services bancaires et météorologiques. Dans ce contexte, il est vital de disposer de capacités de lancement autonomes.

Ariane 6 lancera un large éventail de missions spatiales et se déclina en deux versions, en fonction de la puissance requise pour chaque vol : Ariane 62 sera dotée de deux et Ariane 64 de quatre boosters à propergol solide. Le premier vol, assuré par une Ariane 62, fera en outre la démonstration des capacités de rallumage de l'étage supérieur.

Grâce à son étage supérieur, capable de réaliser jusqu'à quatre rallumages, et à son groupe auxiliaire de puissance innovant, Ariane 6 est particulièrement adaptée au lancement de charges utiles multiples, y compris de constellations de satellites. Cette même innovation permet la désorbitation de l'étage supérieur à l'issue de la mission, afin de limiter les débris spatiaux.

L'ESA a développé Ariane 6 en collaboration avec un réseau d'industriels répartis dans 13 pays européens et coordonnés par ArianeGroup, qui assume les rôles de maître d'oeuvre et d'autorité de conception. La base de lancement au Port spatial de l'Europe en Guyane française, a été développée par le CNES. Le fournisseur de services de lancement Arianespace assurera quant à lui la commercialisation et l'exploitation d'Ariane 6 afin de mettre en orbite toutes sortes de missions pour le compte de clients institutionnels et commerciaux.

Le lanceur

Ariane 6 est composée de trois parties principales ou 'étages' : deux ou quatre propulseurs d'appoint (ou boosters), l'étage principal et l'étage supérieur. Les boosters situés sur le côté de l'étage principal fournissent l'essentiel de la poussée au décollage. En fonction des performances requises pour un vol donné, il est possible de monter deux ou quatre boosters. L'étage principal est propulsé par le moteur à oxygène et hydrogène liquides Vulcain 2.1, version améliorée du moteur Vulcain d'Ariane 5.

Hauteur	56 ou 62 m*
Diamètre	5,4 m
Masse au décollage	A62: jusqu'à 540 t
	A64: jusqu'à 870 t
Étages	Étage principal, étage supérieur et boosters
Poussée au décollage	A62: 8400 kN A64: 15 400 kN
Charge utile maximale pour l'orbite terrestre basse	A62: 10,3 t A64: 21,6 t
Charge utile maximale pour l'orbite de transfert géostationnaire	A62: 4,5 t A64: 11,5 t

* selon la coiffe utilisée, premier vol : 56 m

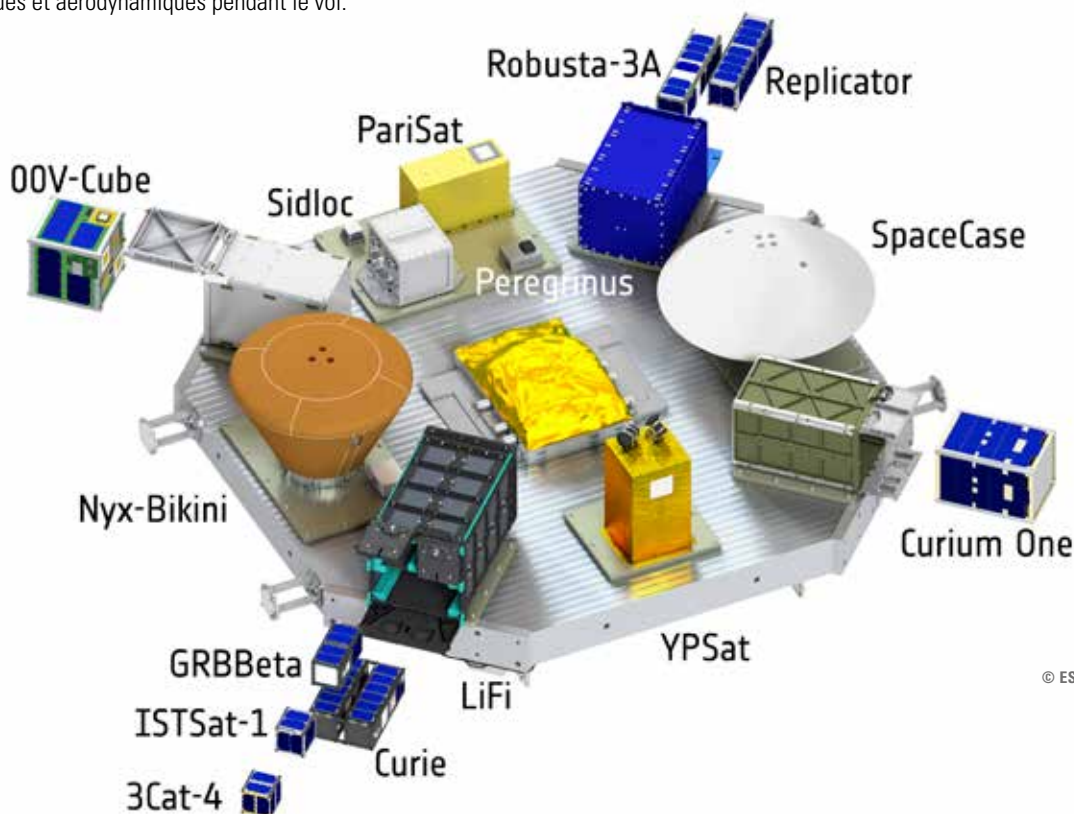
L'étage supérieur est propulsé par un moteur Vinci rallumable, fonctionnant également à l'oxygène et à l'hydrogène liquides. Le moteur Vinci permet à Ariane 6 de placer plusieurs satellites en orbite au cours d'une seule mission. Une fois toutes les charges utiles larguées, le moteur Vinci s'allume une dernière fois pour désorbiter l'étage supérieur en toute sécurité, évitant ainsi qu'il devienne un débris spatial et endommage d'autres objets en orbite.

La coiffe au sommet d'Ariane 6, en forme d'ogive, s'ouvre verticalement pour libérer les engins spatiaux qu'elle contient. Fabriquée en polymère renforcé de fibres de carbone, la coiffe mesure 5,4 m de diamètre et est disponible en deux versions : 14 m et 20 m de hauteur. Elle protège les satellites des contraintes thermiques, acoustiques et aérodynamiques pendant le vol.

Les charges utiles

Le lancement d'Ariane 6 confortera le rang mondial de l'Europe dans l'espace et aura des retombées positives pour les citoyens européens. Conçue pour être polyvalente, Ariane 6 permet de proposer aux clients des lancements sur mesure et de garantir l'accès indépendant à l'espace. Pour son premier vol, elle a emporté plusieurs satellites, dépoyeurs et expériences développés par des agences spatiales, des entreprises, des instituts de recherche, des universités et de jeunes professionnels. Ces derniers ont fabriqué des éléments pour les tester et démontrer que leurs technologies fonctionnent dans l'espace. Il s'agissait de satellites de météorologie de la Terre ou du système solaire, d'étude du Soleil, ou destinés à des expériences scientifiques.

Deux capsules de retour atmosphérique et plusieurs satellites ont été conçus pour voler librement. Ils étaient placés en haut de la fusée. Leur déploiement était parfaitement synchronisé pour leur permettre de quitter Ariane 6, à 600 km au-dessus de la Terre. Toutes les charges utiles n'ont pas largué dans l'espace. Certaines expériences sont restées fixées à l'étage supérieur d'Ariane 6, depuis lequel elles ont collecté des données pendant la durée du vol de la fusée, avant de redescendre vers la Terre.



© ESA

Passagers pour le premier vol

Ariane 6 a embarqué lors de son premier vol des satellites, déployeurs et expériences développés par des entreprises, des instituts de recherche, des universités, de jeunes professionnels et des agences.

Dépoyeurs et CubeSats

- ExoPod Nova (ExoLaunch)
 - ³Cat-4 (Université polytechnique de Catalogne)
 - ISTSat-1 (Université de Lisbonne)
 - CURIE (NASA)
 - GRBBeta (Spacemanic)
- OOV-Cube (RapidCube)
- RAMI (UARX Space)
 - Replicator (Orbital Matter)
 - Robusta-3A (Université de Montpellier)
- Curium One (PTS)

Capsules de rentrée atmosphérique

- Nyx Bikini (The Exploration Company)
- SpaceCase SC-X01 (ArianeGroup)

Expériences

- LiFi (OLEDCOM)
- SIDLOC (Libre Space Foundation)
- PariSat (Garef Aérospatial)
- Peregrinus (Sint-Pieterscollege)
- YPSat (ESA)

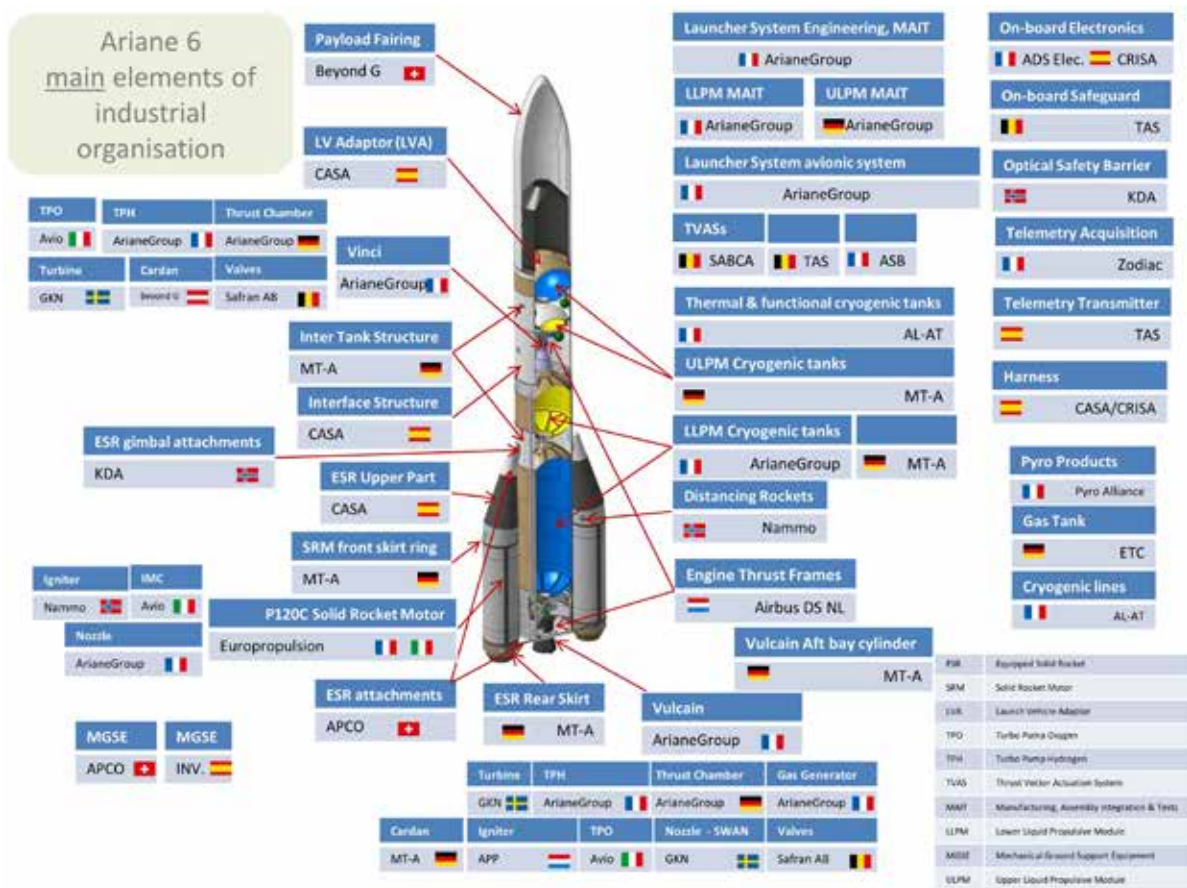
Coopération européenne

Dans le cadre du développement d'Ariane 6, l'ESA est chargée de superviser le processus d'achat et assume la responsabilité du système de lancement dans son ensemble, permettant ce faisant à l'Europe de concrétiser ses ambitions au niveau mondial.

Le lanceur et ses composants sont fabriqués par des entreprises installées dans toute l'Europe. ArianeGroup, autorité de conception, assure la maîtrise d'œuvre. Le moteur du booster, dit P120C (commun à Ariane 6 et Vega C) est développé par ArianeGroup et Avio. Il est préparé en Guyane française par leur entreprise commune, Europropulsion. ArianeGroup forme les boosters en intégrant le moteur et les équipements de l'étage.

Le CNES gère le Port spatial de l'Europe en Guyane française et est responsable du développement du nouvel ensemble de lancement conçu pour Ariane 6. Dès qu'Ariane 6 sera opérationnelle, Arianespace fournira les services de lancement. Son carnet de commande compte déjà plus de 25 lancements. Tandis que l'ESA définit les exigences applicables aux missions institutionnelles, Arianespace et ses clients commerciaux déterminent celles répondant à l'utilisation commerciale d'Ariane 6.

Treize pays participent au programme Ariane 6 : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, la France, l'Irlande, l'Italie, la Norvège, les Pays-Bas, la République tchèque, la Roumanie, la Suède et la Suisse.



Contribution des États participants

Les États participant au programme Ariane 6 fournissent à l'ESA les fonds nécessaires au développement du lanceur. La contribution des pays participants au programme Ariane 6 :

• Autriche :	0,4%	• Pays-Bas :	1,6%
• Belgique :	3,8%	• Norvège :	0,4%
• République tchèque :	0,7%	• Roumanie :	0,3%
• France :	55,6%	• Espagne :	4,7%
• Allemagne :	20,8%	• Suède :	1,5%
• Irlande :	0,1%	• Suisse :	2,4%
• Italie :	7,7%		

Approche durable

Analyse d'impact environnemental

Une analyse du cycle de vie a été conduite avec le Bureau Clean Space de l'ESA à chaque étape du programme Ariane 6 afin de savoir quelles améliorations apporter pour réduire encore l'impact des lancements sur la Terre et l'environnement spatial. Ont notamment été évaluées les émissions de gaz à effet de serre, la pollution des sols et l'acidification de l'eau. Cette évaluation ne pourra être confirmée qu'une fois le vol effectué.

Navigation plus propre

Les différents éléments d'Ariane 6, fabriqués en Europe, ont été transportés vers le Port spatial de Kourou en Guyane française par le 'Canopée', premier navirecargo hybride en partie propulsé par le vent.

Production durable d'ergols

L'ESA et le CNES visent à produire de façon durable l'hydrogène et l'oxygène liquides qui alimentent l'étage principal et l'étage supérieur d'Ariane 6. Le projet Hyguane permettra de produire de l'hydrogène dans une installation d'électrolyse de l'eau alimentée par l'énergie solaire, ce qui divisera par cinq le volume total des émissions de dioxyde de carbone.

Pas de tir durable

Le pas de tir d'Ariane 6 a été conçu pour limiter l'empreinte carbone et préserver les ressources naturelles locales. La zone a été spécifiquement choisie pour éviter de perturber des espèces protégées.

Préservation des précieuses ressources en eau

Plusieurs tonnes d'eau provenant du système de déluge d'Ariane 6 (qui contribue à réduire le bruit des moteurs) sont récupérées au cours du lancement et stockées pour le lancement suivant.

Utilisation responsable de l'espace

Grâce à son moteur Vinci rallumable et à une planification avisée des missions, l'étage supérieur d'Ariane 6 peut être arrêté

et rallumé plusieurs fois. Un dernier rallumage peut servir à le désorbiter pour qu'il se consume dans l'atmosphère terrestre ou à le réorienter vers une orbite cimetière, afin qu'il ne risque pas d'entrer en collision avec des satellites opérationnels ou des débris spatiaux.

Poursuite de la recherche

L'ESA poursuit ses activités de recherche et développe de nouvelles technologies et normes pour faire en sorte que le transport spatial soit à la hauteur des objectifs des missions auxquelles il contribue, à savoir l'exploration et l'utilisation pacifique et durable de l'espace, au service de la Terre et de ses habitants, pour le bien des générations futures.

(Source / ESA)



© ESA-S. Corvaja

Page 11 de l'album Rousseau. Ensor avait un faible pour le théâtre populaire et de variétés bruxellois. Ce dessin témoigne d'une représentation à l'Eden-Théâtre à laquelle il a assisté en 1883 en compagnie de la famille Rousseau. Chaque soir, ce théâtre de divertissement bruxellois présentait un spectacle varié avec des danses, des chants, de l'acrobatie, des comédies et des pantomimes. Ensor semblait surtout impressionné par une clownerie mettant en scène une sorte de triplés siamois.

Ensor intime feuille après feuille

Un crowdfunding réussi pour la restauration de l'album Rousseau

Sarah Van Ooteghem et Daan van Heesch

Dans le cadre de l'exposition *James Ensor. Inspired by Brussels* (KBR du 22 février au 2 juin 2024), une collaboration unique entre la Bibliothèque royale de Belgique (KBR) et les Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique (MRBAB), les deux institutions ont lancé ensemble une campagne de crowdfunding pour la restauration d'une œuvre exceptionnelle de l'artiste belge James Ensor (1860-1949). L'album Rousseau contient de magnifiques dessins et des lettres illustrées du maître qui témoignent de sa vie intime tout en constituant un document temporel éloquent sur la vie trépidante à Bruxelles pendant la période fin-de-siècle. Grâce au soutien du public, 16.260 euros ont été récoltés, assurant ainsi l'avenir de ce patrimoine extraordinaire.

Etat d'alerte pour un album exceptionnel

L'album Rousseau a permis de conserver 74 dessins dont la plupart ont été réalisés par le jeune Ensor en 1883. Depuis 1985, l'album fait partie des collections des MRBAB. Il a été exceptionnellement prêté à KBR dans le cadre de l'exposition *James Ensor. Inspired by Brussels*. Auparavant, il avait été exposé pour la dernière fois lors des expos monographiques organisées au MoMa à New York et au Musée d'Orsay à Paris en 2009-2010.

Au fil des ans, l'album est devenu extrêmement fragile : tant le papier sur lequel sont collés les dessins et les lettres que le papier de soie qui sé-



pare les feuilles se sont acidifiées. La reliure s'est par ailleurs détachée. L'album est extrêmement vulnérable et doit être restauré d'urgence.

Une amitié épistolaire

Durant ses années estudiantines à Bruxelles, Ensor fait la connaissance de Théo Hannon (1851-1916), artiste lui aussi et figure-clé de l'avant-garde belge. Hannon le présente à sa sœur Mariette et l'époux de celle-ci, Ernest Rousseau. Mariette est biologiste, Ernest professeur de physique et le couple a un fils, Ernest jr. Pendant de nombreuses années, Ensor entretient une étroite amitié avec la famille Rousseau. L'artiste se sent chez lui dans leur belle demeure bourgeoise du 20 rue Vautier à Ixelles. Il s'y familiarise avec des idées nouvelles et les Rousseau figurent parmi les premiers protecteurs d'Ensor et de son œuvre en tant que mécènes.

C'est Mariette, l'amie de cœur d'Ensor, qui a compilé ses dessins, ses cartes de visite et ses lettres illustrées dans un album

Album Rousseau ouvert à la page 2 avec dessin recouvert de papier de soie. Mariette Rousseau et sa mère donnent chacune un gâteau à Ensor. Selon la légende, Ensor se trouve en 'pays de Cocagne'.





Album Rousseau fermé. La reliure de l'album Rousseau en papier-peint en relief du Japon imite le cuir doré. Dans l'album, 74 dessins sont collés au recto de 43 feuilles numérotées, dont la plupart sont protégées par du papier de soie imprimé. Outre des esquisses d'Ensor réalisées sur des cartes de visite ainsi que des lettres signées, des fragments de lettres et des lettres entières, l'album comprend également quelques dessins réalisés par des membres de la famille Rousseau.

luxueux. Les dessins racontent les aventures vécues ensemble : les sorties nocturnes, les agréables soirées chez les Rousseau et les promenades en Forêt de Soignes.

Restauration par étapes

Pour pouvoir présenter l'album lors de l'exposition, l'atelier de restauration de KBR a préalablement restauré une page et l'intercalaire correspondant. Pendant l'exposition, l'album était présenté ouvert à cette page et le public pouvait le feuilleter virtuellement sur grand écran.

La restauration complète de l'album a été estimée à 15.000 euros. Un restaurateur spécialisé, recruté par les MRBAB, s'occupera de l'album après l'exposition et se chargera notamment de rattacher le papier intercalé, réparer les déchirures, aplatir les plis et créer une barrière contre la migration acide. Il consolidera également la reliure et rattachera les cahiers. Tous les traitements effectués seront entièrement documentés.

Développer les liens avec le public

Pour pouvoir restaurer l'album dans les meilleurs délais, les institutions ont opté pour une campagne de crowdfunding. Celle-ci visait à faire découvrir à un large public ce patrimoine exceptionnel et à le sensibiliser à sa fragilité.

Un appel aux dons a été lancé dans le cadre de l'exposition. Les visiteurs pouvaient contribuer directement dans les salles via un QR-code, tout don supérieur à 40 euros donnant alors droit à une attestation fiscale.

Il était également possible de faire un don par le biais du site internet de KBR. Tout don en ligne était récompensé par une attention particulière. Ainsi, KBR offrait deux billets pour l'exposition pour tout don de 50 euros ou plus. Ceux qui ont donné 250 euros ou plus ont été invités à une visite guidée exclusive de l'exposition en compagnie du commissaire.

Une campagne réussie

Le crowdfunding a démarré lentement mais a rapidement pris de l'ampleur grâce à une campagne de communication ciblée via la presse, les newsletters, les réseaux sociaux et des cartes postales dans les salles d'exposition. Peu après la fin de l'expo, le montant visé était atteint.

L'exposition et le crowdfunding n'ont pas seulement rapproché deux établissements scientifiques fédéraux ; à la fin de la campagne, la Maison Hannon a également contribué au projet en faisant don des recettes du weekend célébrant le premier anniversaire de l'ouverture du musée pour la restauration de l'album Rousseau. Le premier occupant de la Maison Hannon, n'était autre qu'Édouard Hannon, frère de Mariette Hannon qui appréciait également Ensor et possédait quelques-unes de ses œuvres.

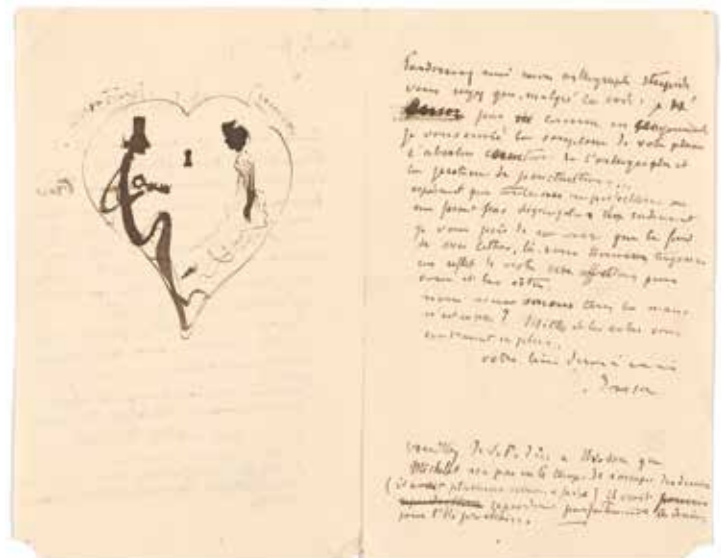
A suivre

Au cours de la restauration, durant la deuxième moitié de 2024, tous les donateurs seront informés des progrès réalisés. Une fois la restauration achevée, l'album sera à nouveau mis en lumière pour le grand public aux MRBAB.

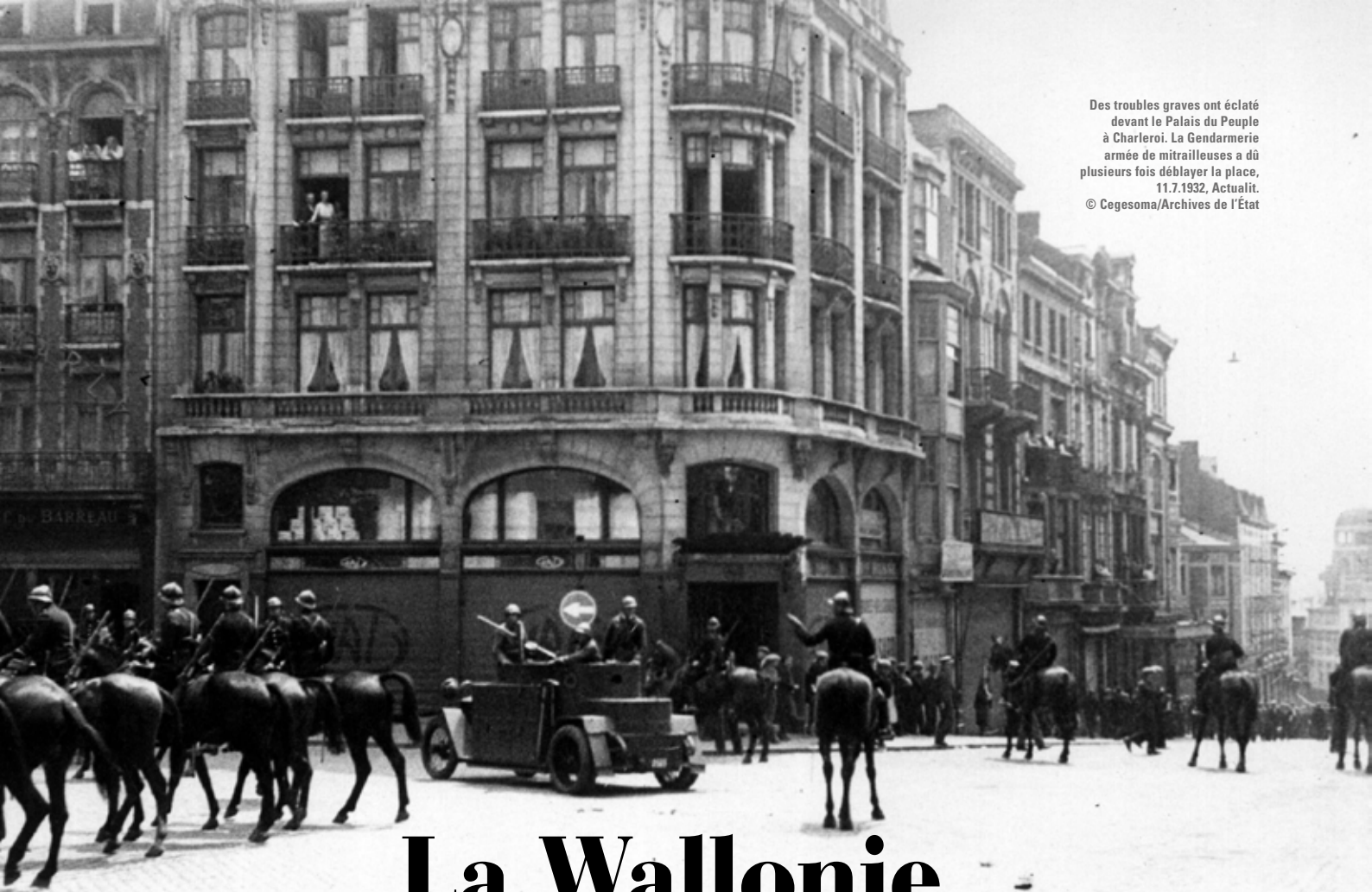
Les auteurs

Sarah Van Ooteghem est Conservatrice en charge de la collection œuvres sur papier art moderne (19^e-21^e siècle) aux Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique. Daan van Heesch est Conservateur du Cabinet des Estampes à la Bibliothèque royale de Belgique.

Page 28 de l'album Rousseau. Au dos d'une lettre se cache un dessin d'un cadenas en forme de cœur avec les silhouettes de James et Mariette. L'artiste offre symboliquement la clé de son cœur à la biologiste. Le dessin suggère qu'Ensor éprouvait probablement des sentiments pour son inaccessible Mariette.



Des troubles graves ont éclaté devant le Palais du Peuple à Charleroi. La Gendarmerie armée de mitrailleuses a dû plusieurs fois déblayer la place, 11.7.1932. Actualit.
© Cegesoma/Archives de l'État



La Wallonie 'Noirs' entre 'Rouges'

Mélanie Bost et Alain Colignon

Une très belle synthèse richement illustrée écrite à quatre mains consacrée à l'histoire d'une région confrontée à une crise économique et existentielle majeure mais capable de rebondir. Plutôt connues jusqu'ici pour leurs ouvrages d'histoire locale et de tourisme, les éditions Aparté se sont très récemment lancées dans les eaux de la 'grande Histoire', avec la coopération ponctuelle du Cegesoma/Archives de l'État. La thématique - en l'occurrence la Wallonie de l'entre-deux-guerres, appréhendée sous l'angle des tensions socio-politiques et économiques - est traitée par deux spécialistes de cette époque : Mélanie Bost et Alain Colignon.

Des années vingt annonciatrices des années trente ?

Dans un chapitre introductif, les auteurs dressent un portrait tout en nuances de la décennie qui a suivi l'armistice, dépeignant une Wallonie tiraillée entre reconstruction et traditions, entre conservatisme et modernité(s), essayant de 'retrouver ses



Paul Hoornaert entouré de ses lieutenants rend hommage au Soldat inconnu à Bruxelles, 1937.
(Fonds A. Colignon © Droits réservés)

marqués' dans un monde changeant. La grande question est naturellement de parvenir à appréhender la gamme des possibles qui s'offraient alors à cette région avant la 'Grande Dépression'. Au bout du compte, ils montrent comment les progrès sociaux et matériels engrangés au fil de cette décennie n'ont pas réellement bouleversé l'ordre ordinaire des choses. Jusqu'en 1923, la société wallonne a plutôt fait l'objet d'une restauration plutôt que d'une rénovation, et le monde des notables, grands ou petits, a ensuite continué à trôner, fort peu contesté par les classes moyennes et populaires, jusqu'à l'orée des années trente. Mais les choses vont changer avec la crise économique...

Des années trente tourmentées par le 'démon révolutionnaire' ?

De fait, à gauche comme à droite, la grande déprime économique-sociale dans la foulée du krach de Wall Street va générer une contestation massive fort peu présente jusque-là. Tandis que le Parti Ouvrier Belge (dans l'opposition) réactive ses 'Jeunes Gardes Socialistes' en les autonomisant, en les militarisant peu ou prou et en les dotant d'un programme 'révolutionnaire', leurs frères-ennemis communistes, de grèves générales (1932, 1936) en contestation gauchiste, quittent leur posture groupusculaire tout en prenant du poids politique. On voit même poindre, dans un Borinage ravagé par la crise, de curieux frémissements trotskistes. Dans les eaux de la droite extrême, l'agitation n'est pas moindre. Durant plusieurs années, une Légion Nationale, incarnation archétypale d'un nationalisme belge mais aussi d'un 'fascisme anciens combattants' va finir par émerger en s'appuyant sur le mécontentement des classes moyennes face à l'impuissance des gouvernements conservateurs. Las, à la veille de réussir - peut-être ? - une percée honorable au Parlement, la Légion s'est fait couper l'herbe sous le pied par un nouveau venu sur la scène politique, Léon Degrelle. Publiciste et démagogue outrancier, ce brillant espoir de la fraction conservatrice de la famille chrétienne va parvenir, au prix d'une rupture fracassante avec son milieu originel et relayé par une presse de combat, par capter l'attention et la sympathie des classes moyennes en déshérence politique. L'homme n'est pas un inconnu lors de sa percée de 1935-1936 : il a déjà eu l'occasion, quelques années plus tôt, en recourant toujours au tam-tam médiatique dans lequel il excelle, de promouvoir... les apparitions de la Vierge à Beauraing ainsi qu'à Banneux en 1932 et 1933 !

Une Wallonie entre inquiétudes et optimisme...

On l'aura deviné : les apparitions mariales sont le reflet des interrogations existentielles qui assaillent alors, vers 1933, les popula-

tions 'de chez nous', dans un contexte géopolitique pour le moins angoissant. Malgré cela, et nonobstant la crise économique, l'appel de la vie n'a pas été étouffé, et la région garde des ressources pour rebondir. Comme le montre la préparation, à Liège, de l'Exposition internationale de l'Eau, programmée pour le printemps 1939. Cette manifestation va parvenir à unir les forces vives du lieu, de gauche comme de droite, dans un grand projet commun susceptible de donner un 'second souffle' au bassin mosan, autour d'une thématique moderne. Ce nouvel élan prometteur sera malheureusement fracassé par la guerre...

Tels sont les champs d'investigation abordés par Alain Colignon et Mélanie Bost, en s'efforçant toujours d'appréhender cette histoire 'au ras du sol' afin de saisir le vécu le plus profond des acteurs du terrain. Les nombreuses illustrations, soigneusement sélectionnées pour leur valeur documentaire, permettront sans nul doute à tout un chacun de saisir au mieux la réalité de ces temps troublés.

Les auteur.e.s

Mélanie Bost est licenciée en histoire de l'art et docteure en histoire de l'UCL. Elle est actuellement enseignante et attachée au 'Pilotage de l'Enseignement-Fédération Wallonie-Bruxelles'.

Alain Colignon est licencié en histoire de l'Université de Liège, et a été chercheur attaché au CegeSoma/Archives de l'État.

Alain Colignon & Mélanie Bost, *La Wallonie entre 'Noirs' et 'Rouges'. Un autre regard sur les tensions politiques de l'entre-deux-guerres*, Bruxelles, Éditions Aparté, 2024, 239 pages. L'ouvrage est disponible au CegeSoma au prix de 28,50 euros ou via cegesoma@arch.be.





© imec

Belnet, l'imec et l'UGent réalisent les premières liaisons

QKD

Nouvelle étape dans l'infrastructure belge de communication quantique

BeQCI, le consortium chargé de déployer la toute première infrastructure de communication quantique en Belgique, a franchi une étape importante dans sa mission de distribution quantique de clés (QKD). Belnet, le réseau national de recherche belge, a réussi à mettre en place l'infrastructure nécessaire et a établi les premières liaisons QKD en collaboration avec l'imec et l'UGent. Il s'agit d'une étape importante dans le prestigieux projet de cryptographie quantique, d'une durée de 30 mois, qui vise à réaliser ce qui était jusqu'à présent impossible : transmettre des données en toute sécurité et sans risque d'interception, en utilisant les principes de la physique quantique. BeQCI est financé par l'UE et la Politique scientifique fédérale (Belspo).

Les ordinateurs quantiques devraient bientôt être capables de casser les méthodes de cryptage (mathématiques) actuelles. Compte tenu du rôle considérable des technologies de l'information dans la société et de l'augmentation constante des attaques, un nouveau paradigme pour la sécurité des technologies de l'information est nécessaire, et la communauté scientifique travaille activement à la recherche de solutions pratiques. Ironiquement, tout comme la menace, une solution possible vient de... la physique quantique.

La connaissance de plus en plus approfondie de la physique quantique permet de développer ses principes et ses mécanismes afin de mettre au point de nouvelles applications technologiques. Plus précisément, nous avons appris que la phy-

sique quantique permet la distribution quantique de clés (QKD), un nouveau type de cryptographie qui repose sur le principe de 'non-clonage', un principe de physique naturelle qui garantit que les informations quantiques ne peuvent pas être copiées.

Cela a incité l'UE à lancer EuroQCI, un effort technologique et scientifique de grande ampleur visant à développer un réseau européen global de communication quantique, dont BeQCI constitue la branche belge. À court terme, ce réseau concernera principalement les applications QKD. À plus long terme, ce réseau pourrait servir de base à un internet quantique, fournissant des connexions longue distance entre des dispositifs quantiques tels que des ordinateurs et des capteurs quantiques.

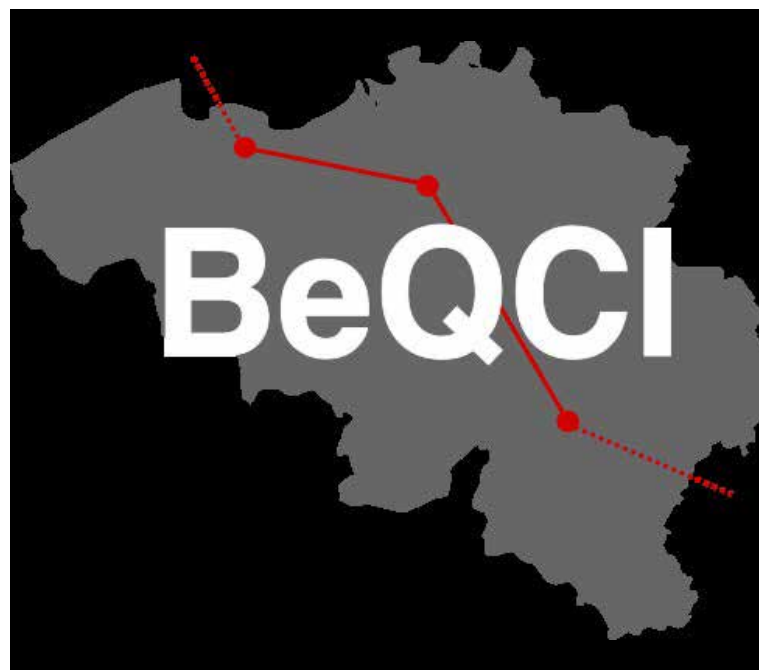
Points forts du paysage belge de la recherche

Dans le cadre du programme HORIZON de l'UE, la Commission européenne aide les États membres à développer la recherche et l'infrastructure pour les communications quantiques sécurisées par le biais du programme EuroQCI. Le programme vise à créer un écosystème européen permettant aux entreprises et à la recherche dans le domaine de la communication quantique de se développer. En Belgique, le programme prend la forme du projet BeQCI, un consortium national réunissant des institutions académiques, des entreprises privées et des organisations gouvernementales.

Le projet, lancé en janvier 2023, vise à établir un banc d'essai de communication quantique sécurisée en Belgique, afin de permettre aux institutions privées et publiques de se familiariser avec l'avenir inévitable de la communication numérique. Le projet soutient également des lignes de recherche sélectionnées dans des institutions académiques. L'objectif est de profiter des atouts du paysage de la recherche belge pour surmonter les défis de la technologie QKD actuelle, tels que les coûts excessifs ou le manque d'évolutivité.

Trois premières liaisons établies

La première liaison QKD, qui relie deux campus de l'université de Gand, sera principalement utilisée à des fins de recherche. Une deuxième liaison relie Redu et Transinne et sera utilisée par l'Agence spatiale européenne et le Centre d'excellence en technologies de l'information et de la communication (CETIC) pour sécuriser le transfert de données IOT. Enfin, une troisième liaison, reliant deux centres de données de Belnet, sera utilisée pour le transfert sécurisé de données en interne.



Karel Dumon, chercheur à l'imec et chef de projet de BeQCI : 'Nous sommes vraiment enthousiastes à l'idée d'entrer dans cette nouvelle phase, qui concrétise réellement ce projet. L'infrastructure en place permet d'acquérir une première expérience pratique des liaisons QKD pour un transfert de données ultra-sécurisé par exemple dans les institutions gouvernementales, les banques ou les hôpitaux. L'infrastructure est désormais ouverte à de nouveaux utilisateurs finaux qui nous aident à évaluer la praticité de différents systèmes et protocoles de QKD.'

Jo Segaert, ingénieur réseau chez Belnet et responsable du déploiement de BeQCI : 'En tant que réseau national de recherche et d'enseignement, Belnet a acquis une grande expertise dans les technologies de réseau innovantes. Nous sommes donc dans une position idéale pour déployer ce réseau de communication quantique avec le soutien de nos nombreux partenaires universitaires. Nous sommes impatients de partager notre savoir-faire avec les utilisateurs finaux et de les aider à utiliser l'infrastructure QKD'.

(Source : Belnet)



Peter Snayers, *Combat entre cavaliers et fantassins*, 1656. © The Phoebus Foundation, Anvers

Une nouvelle publication des Archives de l'État

Le Conseil de guerre

aux 16^e et 17^e siècles

Harald Deceulaer

Cet ouvrage est une première puisque cette institution n'a jamais été étudiée auparavant. Le Conseil de guerre était un état-major informel qui conseillait le commandant en chef sur les décisions stratégiques et tactiques lors des guerres des 16^e et 17^e siècles.

L'approche est originale : il s'agit d'une étude archivistique d'une institution qui n'a pratiquement pas laissé d'archives. Ce problème est récurrent en histoire militaire, même pour le 20^e siècle. Les délibérations orales n'étaient en effet pas systématiquement consignées, les généraux ne tenaient généralement pas de journal et ne prenaient pas de notes durant les opérations militaires.

Peut-on cartographier ces silences dans les archives, par des détours et des recherches systématiques dans toutes sortes de traces conservées ? Le théoricien sud-africain des archives Verne Harris attire ainsi l'attention sur les lacunes des collections, sur ce qui n'a pas été enregistré ou conservé, 'to make our ignorance more precise'.

Une telle recherche est un défi épistémologique et scientifique, mais le champ du méthodologiquement possible s'est considérablement étendu ces dernières décennies. De nombreuses chroniques des 16^e et 17^e siècles sont d'ores et déjà consultables numériquement et, depuis quelques années, la quasi-totalité des

inventaires des Archives de l'État en Belgique sont également consultables via l'onglet 'Rechercher des archives' (intégré dans le nouvel environnement de recherche en ligne 'Agatha'). Il est ainsi possible d'effectuer des recherches simultanées dans des milliers d'inventaires, ce qui permet de combiner des documents très variés.

Cet ouvrage richement illustré révèle pour la première fois l'histoire, la portée, la composition et l'organisation du Conseil de guerre. On y découvre les participants aux réunions, le contenu des discussions et le rôle politique et militaire de cette institution. Il comprend aussi les parcours biographiques de 233 personnes répertoriées comme membres du Conseil de guerre entre 1567 et 1718, qui ont été actives à Bruxelles, mais aussi dans l'ensemble des Pays-Bas des Habsbourg. Il s'agit d'une étude prosopographique classique qui s'assigne comme objectif de rédiger une biographie collective en rassemblant systématiquement des données biographiques sur l'ensemble des membres d'un groupe donné. Pour chaque individu, un maximum d'éléments sont ainsi collectés, afin d'établir des modèles plus larges et de faire apparaître des interrelations.

Contribution majeure à l'histoire militaire et politique des Pays-Bas méridionaux aux 16^e et 17^e siècles, cet ouvrage en vient ainsi à se concentrer sur les processus décisionnels informels tout en dépeignant le milieu des officiers de haut rang, des gouverneurs, des courtisans, des diplomates, des *pagadors* et des *contadors*.

L'auteur

Harald Deceulaer est docteur en Histoire et archiviste aux Archives de l'État à Anvers-Beveren.

DECEULAER Harald, *Archiefsporen van een vergeten instelling: de Raad van Oorlog en zijn leden (ca. 1567-1718). Een institutionele en prosopografische studie (Studia 177)*, Brussel, Algemeen Rijksarchief, 2024, 241 p., 53 ill.

Le livre peut être commandé au prix de 15 euros à l'adresse suivante : publicat@arch.be.



Karel Breydel, *Camp militaire près de Gand*,
ca 1690-1700,
© The Phoebus Foundation, Anvers



MARE TRANQUILLITATIS

Le nouveau mythe de la Caverne ?

Jean-François Mayence

Gâce à un appareil radar, le *Lunar Reconnaissance Orbiter* (LRO) de la NASA a pu confirmer l'existence de gigantesques cavités souterraines sur la Lune. Ces cavités auraient été formées durant le passé volcanique et tectonique de notre satellite. Ces gouffres naturels ont pu être observés sur la zone *Mare Tranquillitatis*.

Outre leur intérêt purement sélénologique, la découverte et l'exploration de telles structures intéressent les agences spatiales pour y abriter de futures bases lunaires. Ces structures fournissent une protection contre les hautes radiations solaires, les changements de température entre jour et nuit lunaires et contre les astéroïdes frappant la surface.

A ce stade, il ne s'agit que d'une possibilité envisagée, car on connaît encore très peu ces cavités, leur morphologie et leur solidité. L'implantation d'infrastructures habitées supposerait en tous les cas des travaux d'aménagement très importants. Toujours est-il que le gouffre de *Mare Tranquillitatis* illustre l'utilisation qui peut être faite des caractéristiques naturelles de la Lune au bénéfice de l'exploration spatiale. En l'espèce, ces caractéristiques peuvent être qualifiées de *ressources*.



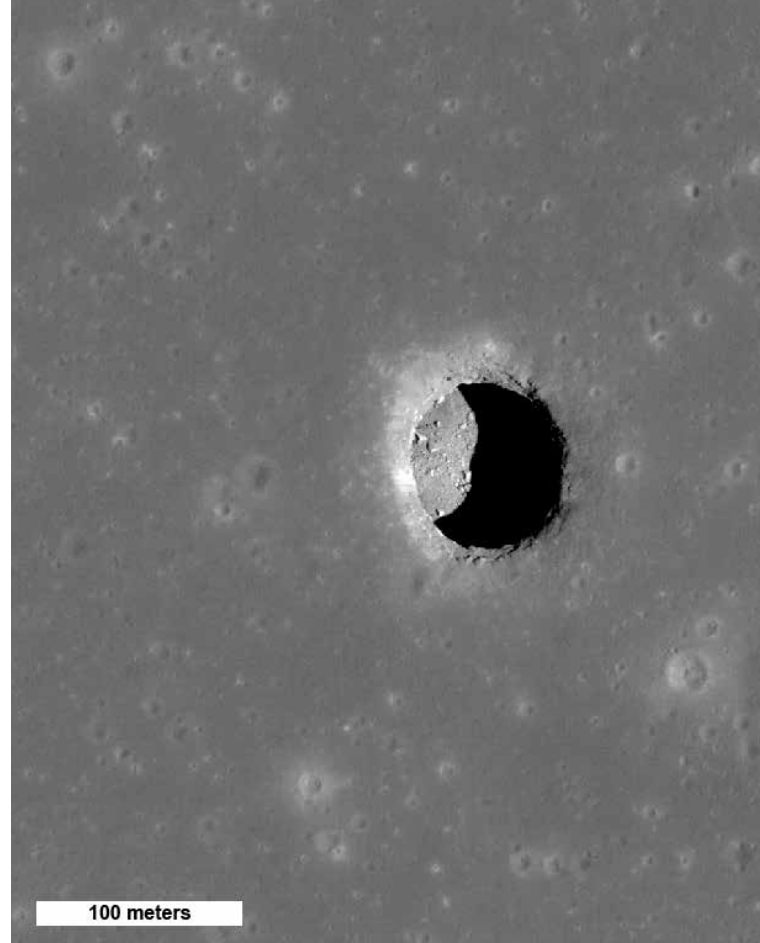
Le Lunar Reconnaissance Orbiter
© NASA GSFC

Le terme 'ressources spatiales' est souvent compris dans le contexte de l'utilisation des zones orbitales terrestres. Le positionnement et la trajectoire d'un satellite artificiel autour de la Terre, associés à une ou plusieurs fréquences radio, constituent aujourd'hui une ressource prisée. De telles ressources sont gérées au sein de l'Union internationale des Télécommunications (UIT). L'orbite géostationnaire, située à un peu plus de 42.000 km du centre de la Terre (un peu moins de 36.000 km d'altitude de l'équateur), a été déclarée ressource limitée (*scarce resource*) par l'UIT, renversant le paradigme historique selon lequel l'espace extra-atmosphérique était une ressource infinie.

Un autre contexte dans lequel le concept de ressource spatiale joue un rôle central est celui dit du *space mining*, c'est-à-dire l'exploitation minière des corps célestes (Lune, Mars, astéroïdes, etc.). Si un tel domaine d'activités relève encore de l'anticipation, il fait d'ores et déjà l'objet de discussions et de revendications entre industries et gouvernements.

Mais ce qui occupe activement les Etats à ce stade, que ce soit dans le cadre intergouvernemental ou dans le cadre académique, c'est l'utilisation des ressources spatiales pour l'exploration scientifique des corps célestes. Ce sujet fait l'objet d'un groupe de travail dédié au sein du Comité des Nations Unies pour les Utilisations de l'Espace extra-atmosphérique (UNCOPUOS) et d'échanges techniques au sein des Artemis Accords (cf. *Science Connection* n° 71). La question de l'accès aux ressources, de leur bénéfice partagé et de leur usage durable est au cœur de cette problématique.

Sans entrer dans les détails, disons que nous sommes là au point de rencontre de plusieurs principes juridiques, consacrés par les traités des Nations Unies, et de considérations géopolitiques qu'il convient de combiner au mieux. D'abord, le principe selon lequel l'espace extra-atmosphérique ne peut faire l'objet d'appropriation nationale (y inclus être soumis à la souveraineté de l'un ou l'autre Etat) et que l'accès à toute zone des corps célestes est expressément garanti par le droit international. Ensuite, le principe selon lequel les Etats menant des activités spatiales doivent s'assurer que l'exercice de ces activités ne cause pas d'interférences nuisibles avec celui des activités d'autres Etats. Enfin, un contexte global marqué par une rivalité croissante entre puissances spa-



© NASA GSFC Arizona State University

tiales, sur fond de tensions et de conflits. Passez tout cela au mixeur et vous obtenez un beau casse-tête !

D'autant qu'un point fondamental reste ouvert, à savoir le contenu du concept de 'ressources spatiales' et le régime auquel ces ressources doivent être soumises pour assurer leur usage pacifique, équitable et durable. Nous avons mentionné les positions orbitales et les fréquences radio associées, ainsi que les minerais, mais il existe d'autres 'ressources', dont certaines indispensables à l'activité humaine extra-terrestre, à commencer par l'eau ou la matière première pour produire de l'air respirable. Nous savons aussi que certaines zones lunaires sont plus propices à certaines activités que d'autres. Ces zones ne sont pas nécessairement très étendues ou accessibles. Alors, comment (dé)partager ? Le principe 'premier arrivé, premier servi' est-il envisageable au regard des traités des Nations Unies ? Peut-on imaginer le tempérer par un mécanisme de partage des résultats scientifiques ? Peut-on prétendre protéger une activité en cours contre les perturbations engendrées par d'autres activités à proximité en décrétant des 'zones de sûreté' dans lesquelles certaines priorités sont reconnues aux Etats pionniers ? Comment prévenir la suroccupation des orbites lunaires et leur pollution en tirant les leçons de notre expérience terrestre ?

Pour cette réflexion visionnaire, juristes et scientifiques doivent travailler main dans la main et maintenir un dialogue inclusif entre nations. Le gouffre de *Mare Tranquillitatis* pourrait bien être, quelque 300.000 ans après l'apparition d'*Homo Sapiens*, la caverne où l'humain réapprend à vivre avec lui-même.



Dans la plupart des cas, la demande de grâce concernait une affaire d'homicide (Adriaen Brouwer, *Vechtende kaartspelers bij een herberg*, Rijksmuseum Amsterdam, SK-A-65).

Des récits criminels du passé accessibles grâce à l'IA

Dr Gert Gielis

Les Archives de l'État conservent la plus grande collection de lettres de pardon d'Europe. Ces documents juridiques sont d'une grande valeur pour les historiens et historiennes car ils offrent un aperçu unique de la vie quotidienne sous l'Ancien Régime. Le projet PARDONS dévoile ces sources difficiles d'accès en utilisant la reconnaissance automatique de textes manuscrits.

Grâce

En juin 1547, Gillis Lips, père du célèbre humaniste Justus Lipsius et huissier d'Overijse, blesse mortellement un certain Gheeraert van Duffele lors d'une bagarre dans une auberge à Overijse. Craignant le châtement sévère qui pèse sur lui, Lips s'enfuit hors des frontières du duché de Brabant, échappant ainsi à la justice.

Toute personne poursuivie à la fin du Moyen Âge ou au début de l'époque moderne (14^e-18^e siècles) pour un crime grave tel que l'homicide involontaire, le rapt de femmes, l'hérésie ou l'escro-

querie pouvait tenter d'éviter le châtement en demandant une grâce au souverain. Ces demandes de grâce étaient de facto traitées par les conseillers du Conseil Privé, qui assistaient le prince territorial en lui donnant des conseils juridiques. Dans le duché de Brabant, les demandes de grâce étaient le privilège de la cour de justice régionale, le Conseil de Brabant. Après un examen approfondi des faits par le biais d'interrogatoires de témoins et l'évaluation des arguments présentés en vue d'un verdict positif, il accordait ou non la grâce. En règle générale, la partie demandeuse devait se réconcilier avec l'autre partie, payer une indemnité et supporter les frais de justice. Ce montant pouvait être significatif, mais le Vendredi Saint et lors d'occasions spéciales, des lettres de grâce étaient également délivrées gratuitement.

Le récit et les arguments de Lips ont convaincu les conseillers ; il a obtenu la grâce souhaitée, qui a été officialisée par une lettre de grâce, un acte scellé sur parchemin sous la forme d'une 'lettre ouverte'. Une copie de cet acte, qui relate son récit des faits, est conservée aux Archives de l'État.

Un corpus de sources exceptionnel

Les Archives de l'État conservent des milliers de lettres de grâce accordées par les souverains bourguignons et habsbourgeois dans les Pays-Bas, ainsi que des documents connexes tels que des témoignages, des correspondances et des rapports médicaux. Nulle part ailleurs en Europe on ne retrouve une telle richesse de documents de grâce. Comme différentes institutions étaient impliquées dans la procédure de grâce, ces documents ont souvent été dispersés dans différents dossiers et séries d'archives. Des séries importantes se trouvent dans les archives du Conseil Privé (plus de 200 boîtes de dossiers pour la période 1540-1702), dans les archives de l'Audience et dans les archives de la Chambre des comptes du Brabant, qui ont enregistré une copie après paiement des droits nécessaires.

Sources pour l'histoire quotidienne

Le noyau d'une lettre de grâce est l'histoire du crime racontée par le suppliant (demandeur). Pour rédiger cette histoire et se conformer aux conventions juridiques, il - dans de rares cas : elle - faisait appel à un expert juridique ; le récit est ainsi façonné avec des arguments stéréotypés et des techniques rhétoriques. Historiens et historiennes doivent bien entendu aborder avec le sens critique nécessaire un tel récit de faits dramatiques, parfois revêtus de beaucoup de pathos et de détails, parfois exposés de manière sèche et circonscrite, mais presque toujours chargés d'arguments

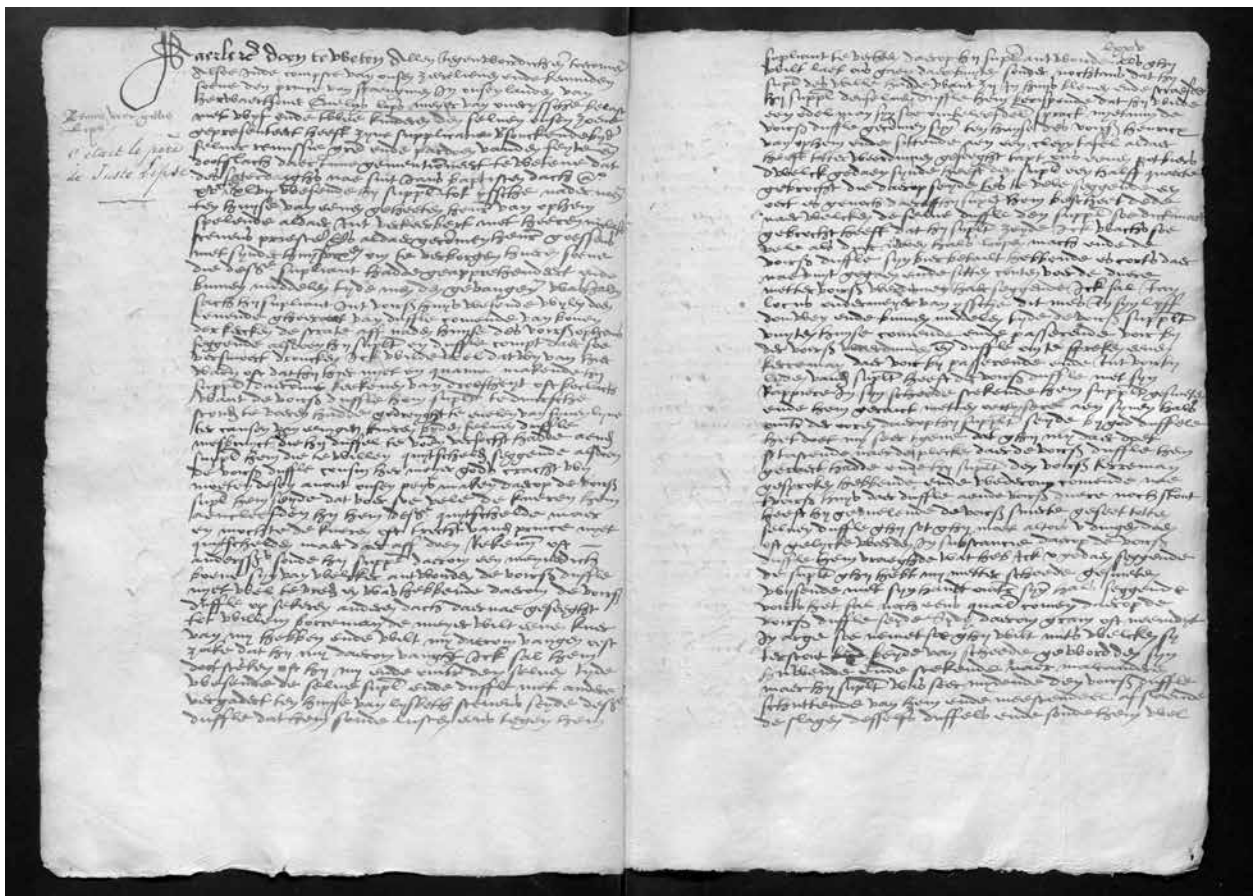


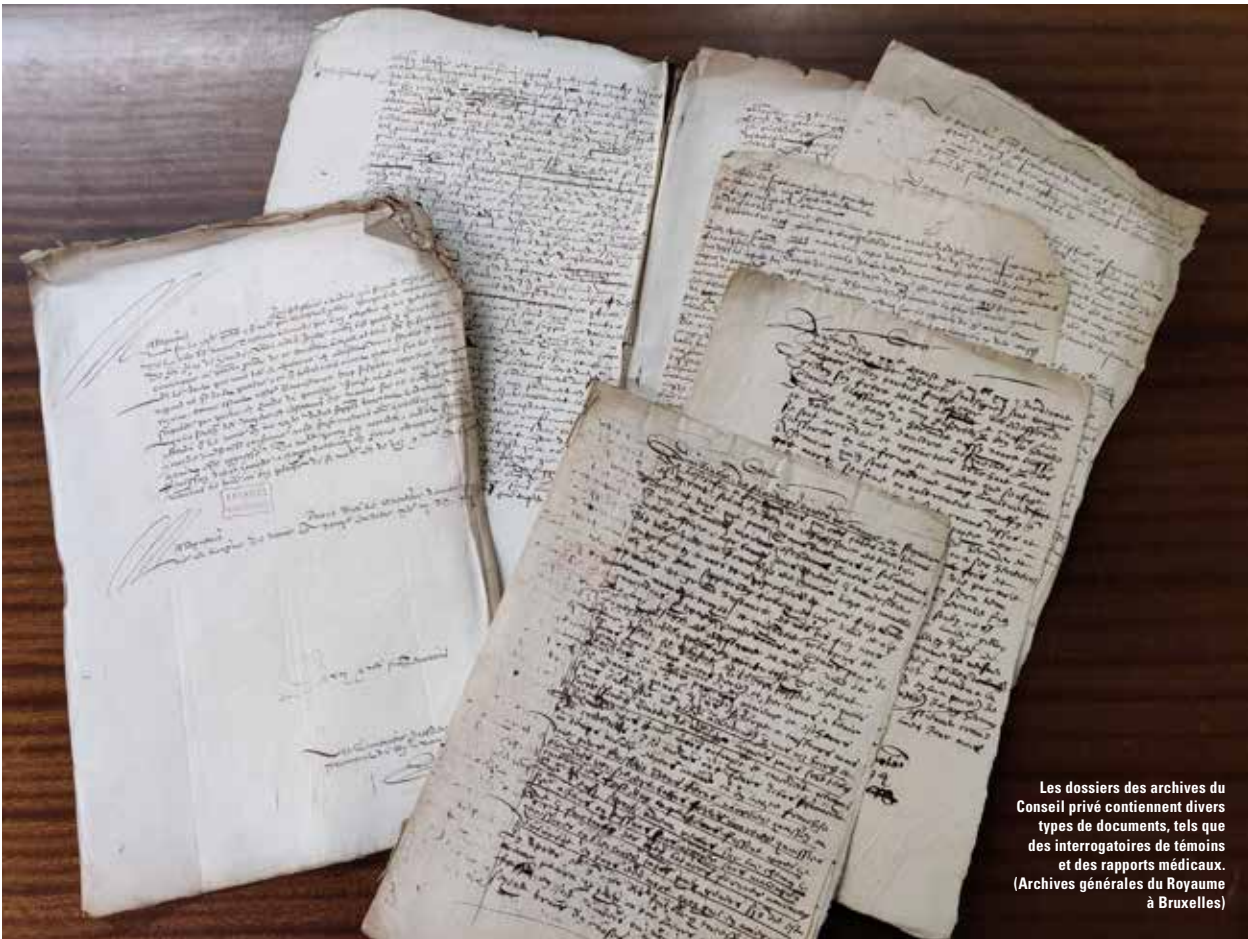
Les archives du Conseil privé (période espagnole) contiennent plus de 200 boîtes de dossiers de grâce, qui n'avaient pas encore été décrits en détail. (Archives générales du Royaume à Bruxelles)

de défense et d'atténuation. Bien que les faits relatés ne soient pas nécessairement vrais, ils ont une valeur historico-scientifique. Les faits étaient minutieusement vérifiés, car un récit mensonger pouvait entraîner de graves conséquences.

Pour les lecteurs et lectrices d'aujourd'hui, ces lettres de grâce sont des documents intrigants qui, à travers le récit d'un crime, les plongent dans l'histoire quotidienne de l'époque. Ils donnent un aperçu de la vie et des activités des gens de l'époque. C'est la raison pour laquelle les lettres de grâce ont une grande valeur pour la recherche historique dans diverses disciplines. Elles fournissent aux historiens et historiennes des informations détail-

Copie de la lettre de grâce de Gillis Lips, avril 1549 (Archives générales du Royaume à Bruxelles).





Les dossiers des archives du Conseil privé contiennent divers types de documents, tels que des interrogatoires de témoins et des rapports médicaux. (Archives générales du Royaume à Bruxelles)

lées et approfondies sur les pratiques sociales et culturelles, les contextes et les codes, les structures de pouvoir, la centralisation de l'État, le développement du droit pénal, et cetera. A travers ces petites histoires au niveau local, on peut également lire l'histoire plus large des guerres civiles et des conflits, de la fragmentation religieuse et des évolutions sociétales. La vaste période couverte par le corpus - de la fin du 15^e à la fin du 18^e siècle - permet également de déceler les évolutions et les changements.

Ces histoires fascinantes de conflits, de violence et de perturbation de la vie quotidienne, ainsi que de rétablissement des relations, constituent donc une partie particulièrement précieuse du patrimoine archivistique du début de l'époque moderne. En raison de leur pouvoir narratif, ces sources historiques ont le potentiel de relier un large public à l'histoire, qui entre souvent en résonance avec la société contemporaine. Ces documents devraient donc être accessibles à un large public.

Ce n'était pas le cas jusqu'à présent. Ces documents ne sont décrits que superficiellement dans les inventaires d'archives ou sont cachés derrière une description générale et formelle. Il est très difficile, voire pratiquement impossible, de retrouver efficacement des lieux ou des personnes spécifiques, et les recherches chronologiques ciblées sont également fastidieuses, sans parler de la possibilité d'étudier des thèmes spécifiques. De plus, pour les lecteurs et lectrices inexpérimentés, ces récits, consignés dans une écriture ancienne, sont difficilement lisibles.

Pour éliminer ces obstacles, le projet PARDONS (BRAIN-be 2.0) a été lancé en août 2021. Il s'agit d'une collaboration entre les

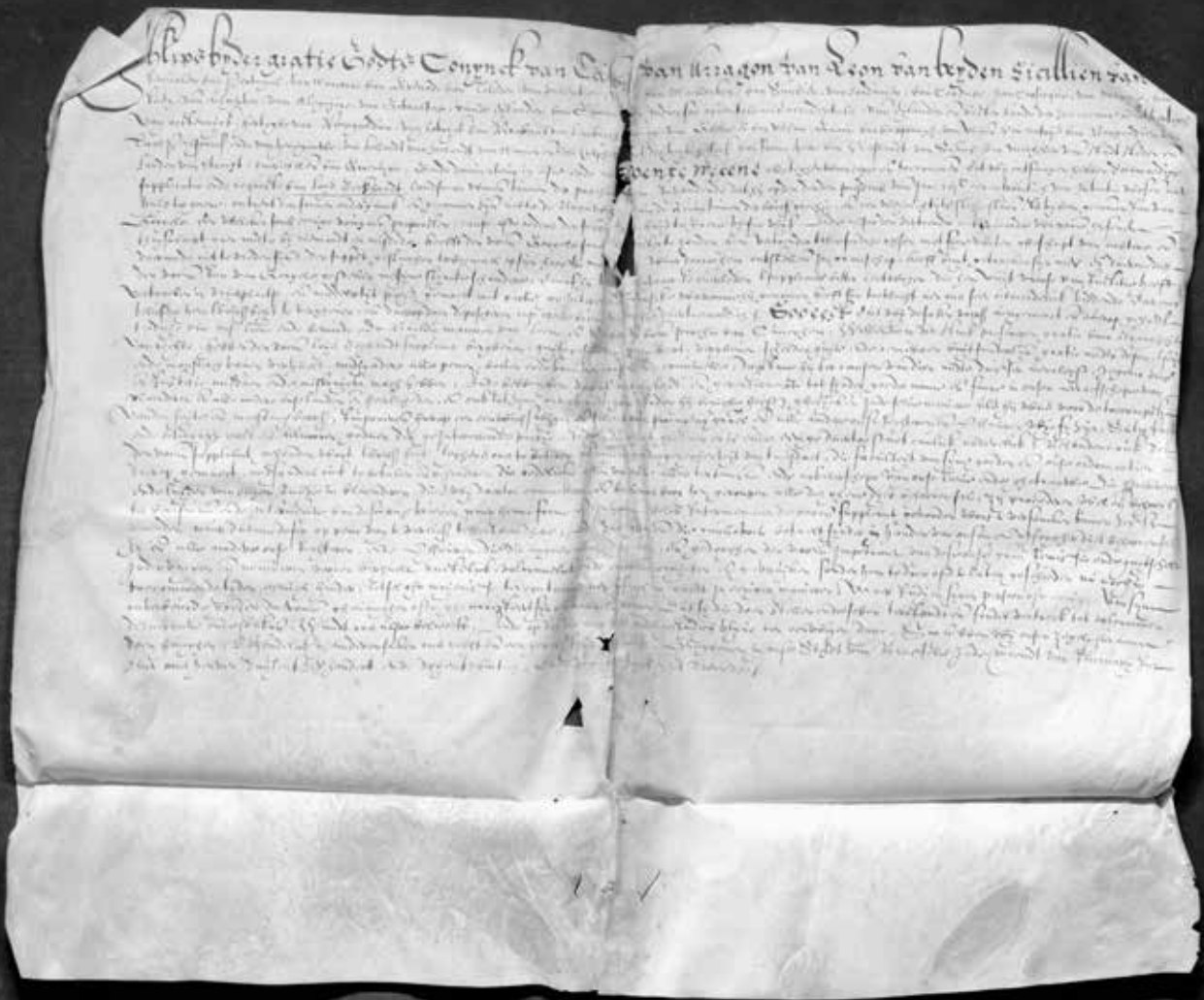
Archives de l'État et des historiens (du droit) de la KULeuven et de l'UCLouvain, en partenariat avec Histories vzw et la Direction du Patrimoine Culturel de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Rendre accessibles et valoriser les lettres de grâce

Le projet PARDONS a pour ambition de rendre cette collection unique de lettres de grâce durablement accessible, de la valoriser et de stimuler la recherche à son sujet, y compris parmi les historiens et historiennes non professionnels.

La réconciliation avec la partie lésée était un mécanisme social important pour réguler les conflits. C'était aussi une condition pour obtenir une grâce. (Pierre-Jean Van der Ouderaa, *De mondzoen* (1879) (Collection KMSKA - Communauté flamande))





Une lettre de grâce authentique, qui n'a jamais été envoyée et qui se trouve de ce fait aux Archives de l'État. (Archives générales du Royaume à Bruxelles)

À cette fin, PARDONS rendra tout d'abord les différentes séries de lettres de grâce accessibles et consultables par le biais d'une vaste base de données. Dans la base de données, des dossiers virtuels seront créés. Les documents des différentes séries d'archives pourront y être reliés. Cette base de données doit permettre aux utilisateurs et utilisatrices de localiser les dossiers de grâce dans les séries d'archives accessibles en fonction de la question de recherche. Par exemple, on doit pouvoir trouver facilement des dossiers de grâce de Nivelles, des lettres de grâce de militaires, des dossiers comportant un rapport médical ou des demandes rejetées. Cela favorise la recherche académique ainsi que les études généalogiques et historiques locales.

Certaines de ces données (noms de personnes et noms de lieux) seront également reprises dans le moteur de recherche des Archives de l'État. Cependant, une grande partie de l'ensemble de données PARDONS n'est pas compatible avec le robot de recherche actuel. Certes l'ensemble des données sera mis à disposition via la plateforme SODHA, mais une page web durable avec une interface utilisateur et une fonction de recherche n'est pas garantie après l'achèvement du projet en 2025. Il est donc nécessaire de créer une plateforme où les données des projets pourront être consultées et recherchées en permanence par un large public.

Deuxièmement, les lettres de pardon sont également transcrites ; ainsi, le texte intégral de la lettre est consultable, ce qui facilite la recherche ciblée. Le projet devient ainsi un laboratoire pour les

applications potentielles des humanités numériques et de l'intelligence artificielle dans le domaine des archives. L'essor de l'IA au cours des dernières années offre également des opportunités pour la divulgation souvent longue et spécialisée des archives. Les processus de reconnaissance de texte, de *reconnaissance d'entités nommées* (la reconnaissance d'entités telles que les noms de personnes, les indications de temps, etc. dans un texte non

En raison de la possession d'armes et d'alcool, les actes de violence mortels étaient fréquents, en particulier lors des fêtes et dans les auberges. (Jacob Matham, *Kaartspelers met getrokken wapens*, Rijksmuseum Amsterdam, RP-P-OB-27.055)



structuré) et d'extraction de données peuvent être automatisés et accélérés à l'aide de l'IA. Cependant, l'application de ces nouvelles technologies fait apparaître de nouveaux problèmes et questions qui nécessitent des solutions. Comment peut-on utiliser ces technologies de manière efficace pour rendre les archives accessibles et comment les obstacles peuvent-ils être évités et éliminés ? C'est ce que PARDONS tente de découvrir tout au long de son parcours.

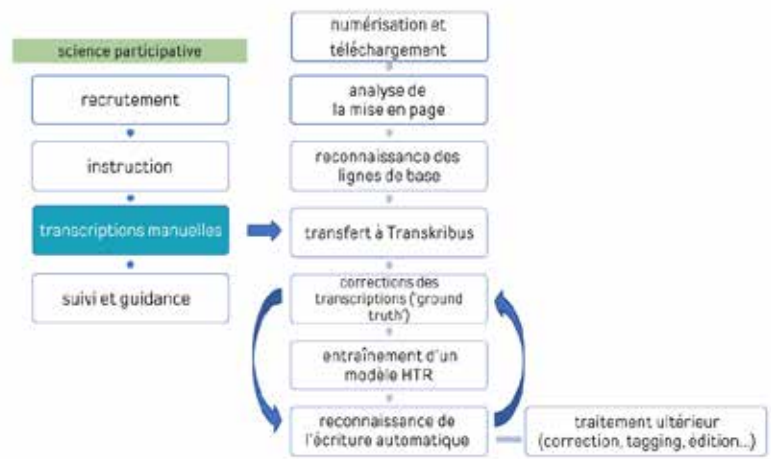
Reconnaissance automatique des textes manuscrits

Pour permettre des recherches ciblées dans cet immense corpus et effectuer des analyses textuelles à grande échelle, il est nécessaire et précieux de créer des transcriptions consultables des lettres de grâce. Pour un corpus aussi important, il est évidemment impossible de transcrire chaque lettre manuellement dans les délais d'un projet de quatre ans, même avec une équipe de bénévoles.

C'est pourquoi, dans le cadre de PARDONS, l'application de la reconnaissance de texte manuscrit (HTR) pour l'automatisation de la transcription a été explorée. L'équipe du projet a travaillé avec la plateforme *Transkribus*, qui permet la reconnaissance automatique de textes imprimés et manuscrits. Chacun peut utiliser les modèles de reconnaissance de texte mis à disposition par les développeurs et la communauté *Transkribus* à cette fin, ou entraîner lui-même un modèle HTR. La condition préalable à la HTR est la numérisation des documents. Les Archives générales du Royaume, avec leur service DIVA, disposent de l'expertise et de l'équipement nécessaires.

Comme pilote, nous avons opté pour l'ensemble des 36 registres des archives de la Cour des comptes du Brabant, contenant 2600 lettres de grâce du duché du Brabant, parce que ces registres sont faciles à numériser et ont une mise en page relativement uniforme. Ces registres sont désormais également disponibles en ligne sur le site web des Archives de l'État.

Nous avons choisi d'entraîner nous-mêmes un modèle parce que les modèles existants n'étaient pas suffisamment performants pour les documents du 16^e siècle (les documents des 17^e et 18^e siècles ont



Le flux de travail au sein de PARDONS pour entraîner un modèle HTR, puis faire transcrire automatiquement les lettres de pardon.

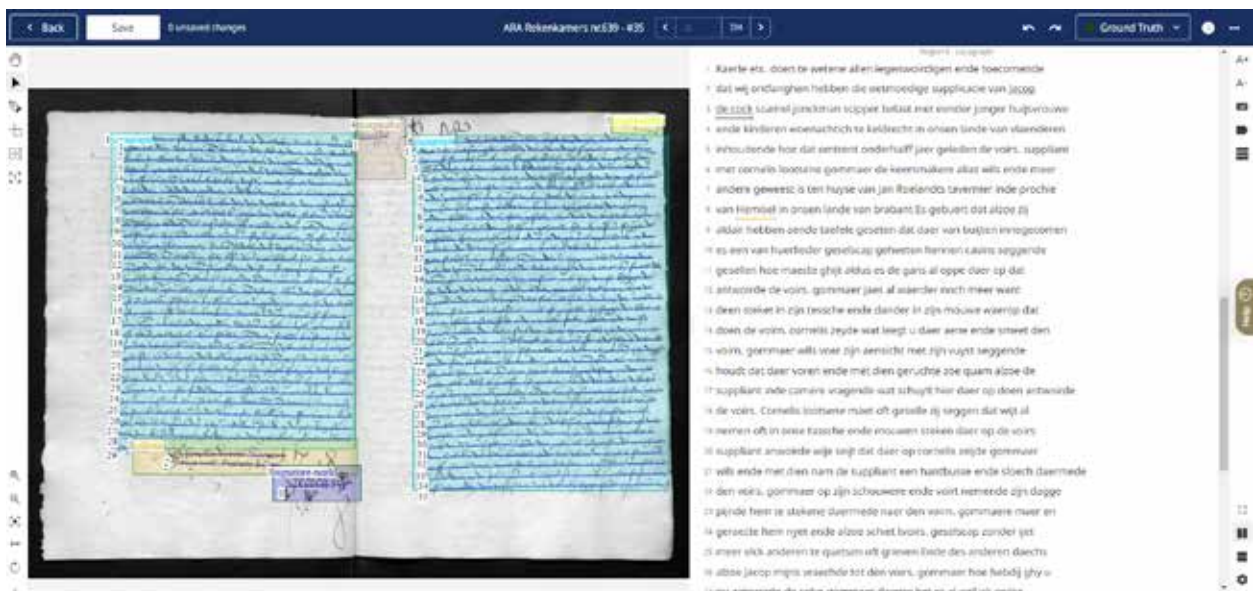
tendance à être mieux reconnus) et parce qu'un 'modèle brabançon' bilingue serait également utile pour d'autres grandes séries de sources d'archives provenant d'institutions brabançonnaises, telles que le Conseil du Brabant.

Parmi les difficultés rencontrées, citons la pluralité des écritures de scribes, de la fin du 15^e au milieu du 17^e siècle, le bilinguisme et l'utilisation fréquente d'abréviations. En principe, des modèles bien entraînés sont capables de traiter ces problèmes, mais il faut beaucoup plus de données d'entraînement pour y parvenir. Plus les données d'entraînement sont précises et plus le nombre d'écritures différentes est important, plus le modèle sera performant sur des documents nouveaux ou inédits.

Nous entraînons des modèles pour des périodes définies de 50 ans, car cela donne de meilleurs résultats. Les modèles individuels peuvent être fusionnés en un modèle général lors de la phase finale. Tous ces modèles seront mis à la disposition du public.

En février 2024, alors que PARDONS avait déjà lancé le processus de transcription depuis quelque temps, les développeurs de *Transkribus* ont également lancé un modèle général HTR entraîné avec les *ground truth data* (les transcriptions parfaites qui servent

Transkribus permet de convertir d'anciens manuscrits en texte lisible par la machine. Pour ce faire, il faut d'abord effectuer une analyse de la mise en page, dans laquelle on détecte les structures de texte et les lignes de base.



de support à l'entraînement) de plusieurs projets néerlandais et belges, y compris PARDONS. Ce 'supermodèle' obtient de bons résultats, même pour les documents en français. Cela rend-il un 'modèle brabançon' superflu ? Pas tout à fait. Un modèle propre est mieux équipé pour le contexte bilingue brabançon (par extension 'belge'), les styles d'écriture des 15^e et 16^e siècles, le jargon spécifique et utilise ses propres conventions de transcription, alors que dans le modèle général, plusieurs conventions de transcription ont été fusionnées.

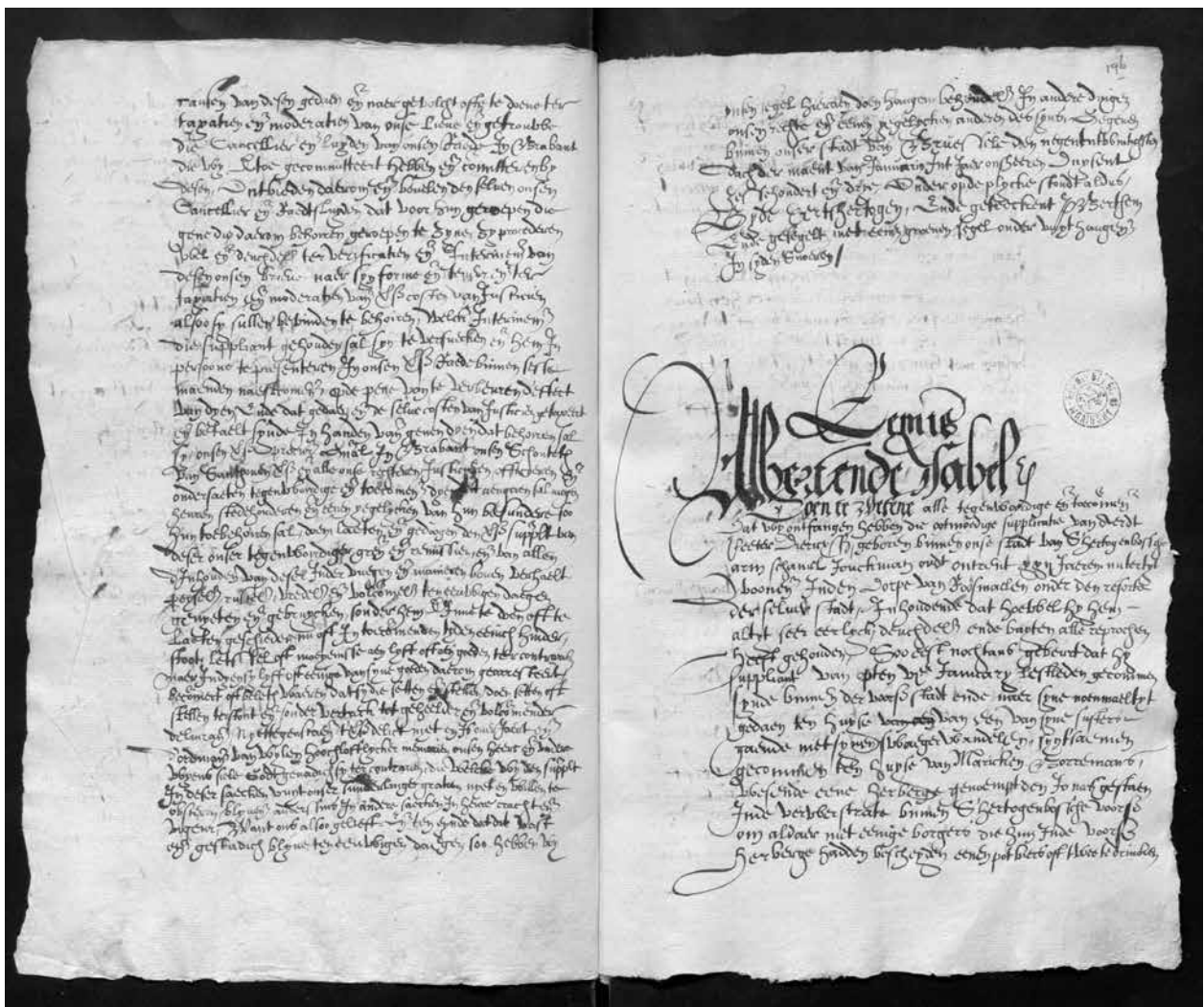
Avec l'aide de nombreux bénévoles

Pour obtenir le nombre important de transcriptions nécessaires, le projet a eu recours au *crowdsourcing*. Le recrutement des bénévoles s'est fait par le biais de webinaires et de conférences, de bulletins d'information et de médias sociaux, de plateformes de science citoyenne telles que *iedereenwetenschapper.be* et des réseaux des partenaires du projet, *Histories vzw* et la Direction du Patrimoine Culturel de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Un webinaire didactique et un manuel complet ont expliqué la procédure de travail et les règles de transcription, et une formation a été dispensée aux paléographes débutants. Dans une base de données préliminaire, les bénévoles pouvaient rechercher les lettres qui les intéressaient (village, ville, nom de famille...). Ensemble,

ils ont transcrit plus de 500 lettres de pardon brabançonnaises des 16^e et 17^e siècles. Après correction par le gestionnaire du projet, ces lettres ont été associées avec les scans correspondants, qui avaient préalablement fait l'objet d'une analyse précise de la mise en page. Dans un premier temps, nous nous sommes concentrés sur la première moitié du 16^e siècle, car les modèles disponibles pour cette période étaient nettement moins performants. Ce modèle (préliminaire) fonctionne assez bien avec un taux d'erreur de caractère (TER/CER) de 5,6 % - un taux inférieur à 8 % est considéré comme 'excellent' - mais il a encore des difficultés avec les manuscrits qui ne sont pas inclus dans les données d'entraînement. En ajoutant d'autres données d'entraînement, nous visons à abaisser encore le TEC.

Bien entendu, les transcriptions automatiques ne sont jamais parfaites. Même si les options 'smart search' et 'fuzzy search' peuvent être utilisées pour trouver des mots contenant des erreurs de transcription (par exemple, *Niwelles* au lieu de *Nivelles*), il est toujours utile de chercher des moyens de rendre les transcriptions aussi correctes que possible. En particulier, les noms de personnes et les noms de lieux, qui sont généralement plus ardues pour la HTR, devraient idéalement être revérifiés et corrigés si nécessaire. Pour corriger davantage les transcriptions, nous

Copie d'une lettre de grâce délivrée par les archiducs Albert et Isabelle.
(Archives générales du Royaume à Bruxelles)





Des bénévoles du projet PARDONS effectuent une visite guidée dans les coulisses des Archives générales du Royaume à Bruxelles.



Les Archives de l'État ont réalisé une vidéo de présentation du projet.

expérimentons actuellement au sein de PARDONS l'application de grands modèles de langage, en collaboration avec le projet ARKEY (FED-tWIN). Les premiers tests effectués au printemps de cette année s'avèrent déjà prometteurs.

Et au-delà ?

Le flux de travail que nous avons développé pour les registres du Brabant ne peut pas être appliqué mutatis mutandis à d'autres séries d'archives. Après des tests, il s'est avéré que la numérisation des dossiers de grâce des archives du Conseil Privé (période espagnole), rassemblés dans plus de 200 boîtes, serait une opération trop longue et trop coûteuse. Cela signifie que nous ne pouvons pas leur appliquer la reconnaissance automatique de texte (complète). Les données de ces dossiers de grâce ont été indexées de manière traditionnelle par un chercheur postdoctoral du projet, Luke Giraudet. De plus, la mise en page de ces documents est actuellement encore trop complexe pour être reconnue automatiquement et nous trouvons beaucoup plus d'écritures manuscrites dans cette série d'archives que dans la série brabançonne. Au lieu de cela, d'autres séries d'archives et d'autres documents ont été retracés et numérisés, dont ceux pour lesquels le flux de travail HTR peut être appliqué.

Conclusion

Le projet PARDONS a permis d'ouvrir la collection de lettres de grâce des Archives de l'État, d'une grande valeur historique, et de les porter à l'attention de chercheurs et chercheuses potentiels. Des bénévoles ont participé à la transcription. En outre, le projet démontre également que l'utilisation d'applications d'IA de pointe, telles que la reconnaissance de textes manuscrits, la reconnaissance d'entités nommées et les grands modèles de langage peuvent considérablement accélérer les processus d'archivage classiques et les rendre rentables, ce qui ouvre d'immenses possibilités d'accès à des archives difficilement accessibles.

Plus

www.pardons.eu

L'auteur

Gert Gielis est chercheur postdoctoral dans le cadre du projet PARDONS aux Archives de l'État. Il est responsable de l'accès aux lettres de grâce et coordonne également les bénévoles qui contribuent au projet.

L'équipe PARDONS avec quelques bénévoles lors de la première journée des bénévoles en octobre 2022.



SCIENCE connection

SCIENCE CONNECTION EST LE MAGAZINE GRATUIT DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE FÉDÉRALE (BELSPO)

Editeur responsable :

Arnaud Vajda
WTC III
Boulevard Simon Bolivar, 30 - boîte7
B-1000 Bruxelles

Coordination :

Patrick Ribouville
scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Ont collaboré à ce numéro :

Ella Bert (Musée royal de l'Afrique centrale), Joëlle Bertrand (Politique scientifique fédérale), Mélanie Bost (Pilotage de l'Enseignement-Fédération Wallonie-Bruxelles), Laurence Burnotte (Politique scientifique fédérale), Nicolas Cauwe (Musées royaux d'Art et d'Histoire), Alain Colignon (Archives générales du Royaume), Ria Cooreman (Musées royaux d'Art et d'Histoire), Harald Deceulaer (Archives générales du Royaume), Marc De Meyer (Musée royal de l'Afrique centrale), Stéphanie Fratta (Institut royal d'Aéronomie spatiale de Belgique), Gert Gielis (Archives générales du Royaume), Kurt Jordaens (Musée royal de l'Afrique centrale), Hélène Lebailly (Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique), Karolien Lefever (Institut royal d'Aéronomie spatiale de Belgique), Jean-François Mayence (Politique scientifique fédérale), Eva November (Musée royal de l'Afrique centrale), Viviane Pierrard (Institut royal d'Aéronomie spatiale de Belgique), Isabelle Ponteville (Archives générales du Royaume), Patrick Ribouville (Politique scientifique fédérale), Marianne Rosolen (Politique scientifique fédérale), Bart Suys (Musées royaux d'Art et d'Histoire), Wim Vander Putten (Observatoire royal de Belgique-Planétarium), Elisabeth Van Eyck (Institut royal du Patrimoine artistique), Daan Van Heesch (Bibliothèque royale de Belgique), Jan Van Hove (Musée royal de l'Afrique centrale), Muriel Van Nuffel (Musée royal de l'Afrique centrale), Sarah Van Ooteghem (Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique), Daniella Vidanovski (Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique) et Massimiliano Virgilio (Musée royal de l'Afrique centrale).

Les auteur-e-s sont responsables du contenu de leur contribution.

Photo de couverture : © ESA - S. Corvaja

Tirage :

12.250 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.

Conception graphique et impression :

Gevaert Graphics



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

La mission de la Politique scientifique fédérale (Belspo) est la maximisation du potentiel scientifique et culturel de la Belgique au service des décideur-euse-s politiques, du secteur industriel et des citoyen-ne-s : '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.

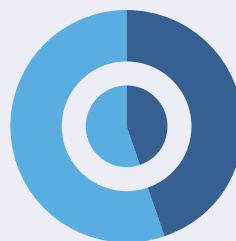
La Politique scientifique fédérale ni aucune personne agissant en son nom n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans cette publication ou des erreurs éventuelles qui, malgré le soin apporté à la préparation des textes, pourraient y subsister.

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.

© Politique scientifique fédérale 2024

Reproduction autorisée moyennant citation de la source.

Interdit à la vente.



Notre baromètre genre
Science Connection 72

- Collaborateurs > 13
- Collaboratrices > 16



AT THE PLANETARIUM OF THE ROYAL OBSERVATORY OF BELGIUM

BIRTH OF PLANET EARTH



Prepare your visit at

WWW.PLANETARIUM.BE



.be