



les musées de l'ULB



Sommaire

<i>Le mot de la Coordination</i>	1
<i>Les actualités</i>	2
<i>Les activités au programme</i>	4
<i>Les objets des derniers mois</i>	8
<i>Nouvelles des membres</i>	18

Le mot de la Coordination

Par Jennifer Christophe

Vous ne vous ennuierez pas cet été ! La rubrique **Actualités** annonce en effet deux nouvelles expositions : *Incassables ? L'exposition dont votre cerveau est le héros (CCS)* et *Des bêtes et des Hommes (Écomusée)*, sans oublier l'exposition *Sport - Histoire - Santé* (actuellement au Musée de la médecine). Parmi les **Activités au programme**, notons les visites guidées du Jardin Massart et les stages d'été du CCS et de l'Écomusée. De leur côté, les Expérimentariums de chimie et de physique proposeront des activités pour les professeurs au *Congrès des Sciences* qui se déroulera à l'ULB fin août.

Vous pourrez retrouver ici les derniers **Objets du mois** : la pièce anatomique du CCS, La boîte didactique sur le ver à soie du Muséum de zoologie, un instrument d'optique à l'histoire floue de la Collection de microscopie et le Sinclair ZX81 de la Collection informatique.

Pour terminer, nous vous donnons quelques **Nouvelles des membres** et réitérons nos félicitations à Stéphane Louryan (Musée d'anatomie) et Gilles Geeraerts (Collection informatique) qui ont reçu un Prix de la diffusion scientifique ULB.

Les Musées de l'ULB vous souhaitent un très bel été, en espérant que vous le mettrez à profit pour leur rendre visite!

ÉDITRICES RESPONSABLES

Nathalie Nyst
Jennifer Christophe

Les actualités

Activités en cours au mois de juin

EXPOSITIONS

Incassables ? L'exposition dont votre cerveau est le héros

Centre de Culture scientifique

21/06 >

Centre de Culture scientifique

Campus de Parentville – Rue de Villers 227 – 6010 Charleroi

Informations & réservations

 <https://ccs.site.ulb.be>

 071 60 03 00

 ccsinfo@ulb.be



À travers cette exposition ludique et immersive, découvrez comment vos choix, vos actions et vos émotions influencent et modèlent votre cerveau, comment vous pouvez améliorer ses capacités, mais également apprivoiser ses côtés obscurs.

Exposition accompagnée de divers ateliers (Des sens au cerveau ; Crâne et cerveau « qu'est-ce que tu as dans la tête? » ; Zoom sur les neurones ; Cerveaux et addictions) et visites guidées les 1^{er} et 3^e dimanche du mois, ainsi que scolaires sur demande.

Sport - Histoire - Santé


Musée de la médecine

> 15/12

Musée de la Médecine

Campus Erasme - 808 route de Lennik B - 1070 Bruxelles

Informations & réservation

 <https://www.museemedecine.be/exposition-sport-histoire-sante/>

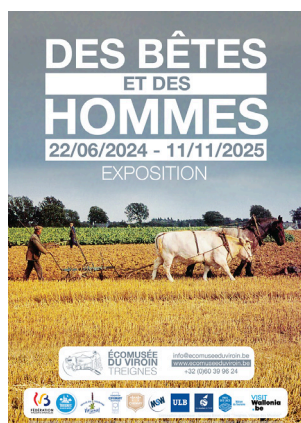
 02 555 34 31



Une exposition consacrée au sport, avec une approche historique et médicale, qui s'adresse à tous.

Des bêtes et des Hommes

Écomusée du Viroin




22/06/2024 > 11/11/2025

Écomusée du Viroin

Rue Eugène Defraire 63 – 5670 Treignes

Informations & réservations

 <http://www.ecomusee-du-viroin.be>

 060 39 96 24

 info@ecomusee-du-viroin.be



ATELIERS & ANIMATION

Centre de Culture scientifiques

Campus de Parentville – Rue de Villers 227 – 6010 Charleroi

Séances de contes

Rendez-vous contes : dans les coulisses du cirque


> Pour les écoles, 26/06 > 5/07


> Pour tout public, le 26/06, 14h

Réservation obligatoire (3^e mat. > 5^e prim.)

Informations & réservations

 <https://ccs.site.ulb.be>

 071 60 03 00

 ccsinfo@ulb.be



Expérimentarium de physique

Campus de la Plaine – Forum (1^{er} étage) – Bd du Triomphe (accès 2) – 1050 Bruxelles


Les visites du mercredi


> 06/2024 - Mercredi, 14h-17h


Visite guidée gratuite, pour tout public

Accompagnés d'un animateur, les visiteurs parcourent les grands thèmes et les domaines de la Physique : la mécanique, l'électrostatique, l'électromagnétisme, l'optique, les ondes... sans formalisme mathématique ni équation et avec, souvent, un côté ludique.

Informations & réservations

 <https://sciences.brussels/xp/>

 02 650 54 56

 experimentarium.physique@ulb.be



Jardin botanique Jean Massart

Chaussée de Wavre 1850 – 1160 Bruxelles

Activités pour les groupes scolaires

06/2024, sur réservation

Séries d'activités disponibles [ici](#)

Visites guidées

1001 façon d'être une fleur

16/06, 14h30-16h30

Fête du solstice d'été

21/06, 16h30-22h30


Venez fêter la plus longue journée de l'année au Jardin.

Atelier DIY

Teinture végétale

26/06 & 29/06, 13h-17h

Informations & réservations

 <https://sciences.brussels/jardinmassart/>

 02 650 91 65

 jardmass@ulb.be



Les activités au programme

De juillet à septembre

ATELIERS, ANIMATION & STAGES

Centre de Culture scientifique

Campus de Parentville – Rue de Villers 227 – 6010 Charleroi

Visite guidée

Incassables ?

1^{er} dimanche du mois, à pd du 21/06 (10h & 13h)

Visites guidées de l'exposition *Incassables ?*

Possibilité de coupler la visite avec un atelier pratique autour du thème. Plus d'infos en contactant le CCS.

Jeu géant

STEAM Heroes

21 > 26/09 (>15 ans)

Un événement ludique et gratuit qui vise à identifier des valeurs personnelles, des affinités et des aptitudes afin de proposer un outil innovant d'orientation professionnelle.

Stages

Stage d'été 2024 - Les jeux olympiques

8 > 12/07 (6-8 ans)

15 > 19/07 (8-12 ans)

19 > 23/08 (8-12 ans)

À travers des jeux olympiques et des activités ludiques, découvre comment ton corps trouve son énergie, bouge et se structure. De l'anatomie aux forces physiques, plonge dans l'action et l'aventure sportive !

Modalités d'inscription sur le site du CCS.

Informations & réservations

 <https://ccs.site.ulb.be>

 071 60 03 00

 ccsinfo@ulb.be



Collection de microscopie (μZoo)

ULB Campus du Solbosch - Bâtiment U – Porte A – Niveau 2 – local UA2.313

En raison des animations qui s'y déroulent régulièrement, le μZoo n'est pas ouvert en permanence, mais il peut être accessible sur simple demande. Les visites guidées s'adressent à tous les publics, autour de thèmes au choix ; leur durée est adaptable. Elles permettent d'appréhender des richesses insoupçonnées, dissimulées derrière ce qui n'est, à première vue, qu'un alignement d'objets plus ou moins anciens. (Une centaine de microscopes, quand même, et de très nombreux accessoires remontant à la moitié du XIX^e siècle.) Optique et techniques sont bien sûr au rendez-vous, mais aussi la biologie, l'histoire, les arts, la philosophie.

Ateliers pour les écoles

La microscopie, un univers

Toute l'année - 4^e > 6^e secondaire

Informations & réservations

 <https://sciences.brussels/microscopie/>

 02 650 50 24 (Département Infosciences) ou
0477 74 09 79 (Pierre Devahif)

 pierre.devahif@ulb.be

Écomusée du Viroin

Rue Eugène Defraire 63 – 5670 Treignes

Les Estivales

8 > 12/07, 12 > 14 & 16/08

Initiez-vous aux rudiments d'artisanat ancien : vannerie, travail du cuir, lessive des lavandières, feutrage et bien d'autres.

Stages

Forge : initiation au forgeage

13 > 14/07, 3 > 4/08 (*tout public*)

Découvrez selon votre envie les rudiments de la forge ou/et de la coutellerie.

Au rythme de la laine

5 > 9/08 (*adultes*)

Découvrez le métier de filandière, du mouton à la pelote.

Les âne'imaux envahissent le musée

29/07 > 02/08 (*4 - 8 ans*)

En collaboration avec l'asbl État d'Âne, découvrez le monde des ânes, mais pas que.


Les marmitons en herbe

22 > 26/07 (*6 - 12 ans*)

Atelier culinaire pour les petits chefs en herbe

Informations & réservations

 <http://www.ecomusee-du-viroin.be>

 060 39 96 24

 info@ecomusee-du-viroin.be



Jardinn Botanique Jean Massart

Chaussée de Wavre 1850 – 1160 Bruxelles

Visites guidées

Découvertes des collections botaniques

6/07, 14h30 (FR & NL)

Relation Plantes Insectes

7 & 10/07, 14h30

Focus op medicinale planten

27/07, 14h30 (NL)

Informations & réservations

 <https://sciences.brussels/jardinmassart/>

 02 650 91 65

 jardmass@ulb.be



CONFÉRENCES

Inforsciences

XC, XP

Congrès des Sciences

21 - 22/08

La 62^e édition du Congrès des Professeurs de Sciences a lieu à l'ULB cette année. C'est le plus grand recyclage scientifique pour enseignants existant annuellement en Fédération Wallonie-Bruxelles. Il permet à quelque 300 professeurs d'actualiser leurs connaissances et de garder leur enseignement en prise directe avec la réalité scientifique d'aujourd'hui.

Public : Professeurs de sciences et géographie de la FWB

Informations et réservation

Le programme sera prochainement disponible sur <https://www.sciences.be/congres-des-sciences/>

Regards sur les activités du Réseau

En mai 2024



Fête de l'Iris 5/05
Parc Royal de Bruxelles

© J. Christophe





Voyage au cœur des herbiers

18/05

Jardin botanique Jean Massart

Dans le cadre de *Fascination of Plants Day* et de la *Journée internationale des Musées*

© J. Christophe



Les objets des derniers mois

Quelques pièces remarquables de nos collections

Pièce anatomique

Centre de Culture scientifique



Cerveau humain, donation du Musée d'Anatomie et d'Embryologie Louis Deroubaix au Centre de Culture scientifique

Depuis 2010, le Centre de Culture scientifique possède un cerveau humain. Il s'agit d'une donation du Musée d'Anatomie et d'Embryologie Louis Deroubaix, dans le cadre de l'exposition « Pas si bêtes ! 1001 cerveaux ».

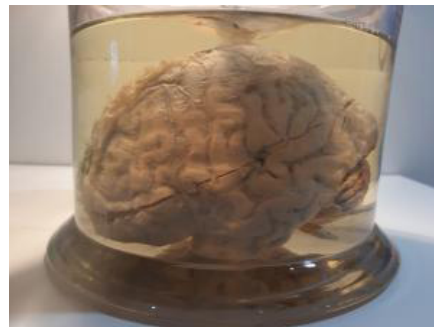
Ce cerveau provient d'une personne qui a officiellement donné son corps à la science. Pour des raisons de confidentialité, on ne connaît ni son âge, ni son sexe, ni les causes de son décès. On sait en revanche que cette personne était belge.

Ce corps a servi aux exercices préparatoires des futurs médecins et chirurgiens, comme en témoignent en plusieurs endroits des traces de coupe provoquées par l'instrument qu'utilisent les neurochirurgiens pour couper la boîte crânienne et accéder au cerveau lors des interventions. Le legs de corps montre ici toute son utilité : sans lui, pas d'exercice possible et, dans le cas présent, l'étudiant chirurgien qui a pratiqué l'ouverture aurait tué son patient !

L'hématome présent sur le cervelet indique que la personne est décédée suite à un « coup du lapin », qui peut avoir été causé par une chute en vélo vers l'arrière, une chute dans un escalier ou encore une chute depuis une chaise penchée vers l'arrière.

Les méninges sont visibles et permettent de bien mettre en évidence leur rôle de membrane protectrice ! Au contraire de l'expression « faire fonctionner ses méninges », qui n'a aucun fondement scientifique puisque les neurones se situent à l'intérieur du cerveau et non pas dans les méninges.

Le fonctionnement évolutif du cerveau humain et sa plasticité seront développés dans la prochaine exposition du Centre de Culture scientifique à partir du 21 juin 2024. À travers une visite ludique et immersive, vous découvrirez comment vos comportements influencent et modèlent votre cerveau à chaque instant !



La boîte didactique sur le ver à soie (*Bombyx mori*)

Muséum de zoologie et d'anthropologie

Michèle Loneux & Anissa Ouzeroual



Fig. 1. Boîte didactique RG1348 illustrant le développement et la croissance de la chenille du *Bombyx* du mûrier

© Muséum de zoologie et d'anthropologie ULB / Éric Walravens

Présent dans la collection depuis novembre 1897, un casier en bois vitré, remarquable à plus d'un titre, a traversé plus de 125 ans pour devenir l'objet du mois de mars 2024. Cette composition didactique a le format d'une boîte entomologique (L 45 cm × l 30 cm × H 6 cm). Le couvercle vitré est articulé sur charnières et se ferme grâce à un petit système ajouré fixé au milieu de sa longueur.

La boîte présente l'évolution du *Bombyx* du mûrier (*Bombyx mori*), mieux connu sous l'appellation de « ver à soie » ou « Seidenspinner » en allemand [fig. 1]. Le mûrier auquel il est lié est l'une des trois espèces d'arbre Mûrier (genre *Morus*) et n'a rien à voir avec les mûres des ronces (*Rubus fruticosus*) de nos bois, haies et bords de chemins. Les étiquettes explicatives placées au-dessus des éléments exposés sont rédigées en allemand, la langue officielle du fabricant Lenoir et Forster GmbH établi à Vienne, alors capitale de l'Empire austro-hongrois.

En raison de son énorme cocon de soie, le ver à soie, chenille du bombyx du mûrier, est le plus célèbre représentant de l'ordre des Lépidoptères. En effet, c'est lui qui produit la prestigieuse fibre de soie naturelle exploitée depuis des millénaires. La sériciculture, culture de la soie par élevage des chenilles de ce bombyx précis, remonterait à des temps immémoriaux. Une légende chinoise conte l'étrange découverte effectuée par la princesse Si-Ling : tandis qu'elle préparait le thé sous un mûrier, un cocon tomba dans sa tasse ; en retirant l'intrus de sa préparation, elle eut l'idée de le dérouler, puis d'en tisser les fils¹.

Loin des récits légendaires, des fouilles archéologiques récentes attestent d'un début de la sériciculture il y a environ 8500 ans. Les analyses par spectrométrie de masse d'échantillons provenant de sépultures du site néolithique chinois de Jiahu ont en effet permis l'identification des peptides caractéristiques de la fibroïne de la soie².

Si le ver à soie est bien originaire du nord de la Chine, il n'y existerait plus à l'état sauvage. Dans les régions où le ver à soie fut élevé existent encore des témoignages bâtis, comme des magnaneries (maisons d'élevage), ou horticoles, relatifs à la culture des mûriers, nourriture indispensable des chenilles³. Le ver à soie est considéré comme un animal domestique.

La boîte conservée au Muséum de zoologie et d'anthropologie est remarquable car elle condense en une seule composition 1) dans sa partie supérieure, le cycle de développement complet du ver à soie et 2) dans sa partie inférieure, le résultat de la transformation des cocons en textile via le dévidage du fil continu de chaque cocon en écheveau et le tissage en tissus [fig. 1 à 6].

Le développement du *Bombyx* est illustré par huit tubes en verre contenant des chenilles à différents stades de croissance, des œufs et larves néonates (tube 1) à la chrysalide (« Puppe », tube 8), en passant par quatre stades de mue de croissance de la chenille (« Hautung »), puis les stades de chenille « prête à filer » (« spinnreif ») et « en train de filer » (« spinnend »).

La chenille produit la soie à partir de glandes buccales séricigères et enroule le fil de soie continu autour d'elle pour se constituer un cocon, qui l'isolera et la protégera pendant la durée de sa métamorphose en papillon (« Schmetterling »). La chrysalide montrée en tube a été extraite de son cocon. Deux cocons percés et deux papillons adultes, mâle et femelle, terminent la rangée de tubes [détail fig. 3].

Chacune des chenilles est fixée sur une plaquette blanche et insérée à l'intérieur de l'ampoule. Ces ampoules tubulaires à crochet sont longues de 14 cm et de type pharmaceutique. Elles ont été remplies de liquide de conservation avant d'être scellées. Les ampoules-tubes sont vissées sur le fond de la boîte, bien installées sur six feuilles de mûrier, lesquelles représentent la nourriture spécifique de la chenille. Les feuilles sont ici séchées et décolorées depuis longtemps. Des rubans verts, eux-mêmes épinglés sur le socle, consolident la fixation des ampoules. La face antérieure des ampoules est cylindrique, tandis que leur face postérieure est comme bosselée [fig. 2].

Les ampoules de type pharmaceutique à crochet utilisées ici est un aspect remarquable de cette composition de Lenoir et Forster.



Fig. 2. Vue en perspective de la boîte
© Muséum de zoologie et d'anthropologie ULB / Éric Walravens



Fig. 3. Détail
© Muséum de zoologie et d'anthropologie ULB / Éric Walravens



Fig. 4. Détail de l'ouverture des cocons percés pour l'émergence du papillon
© Muséum de zoologie et d'anthropologie ULB / Michèle Loneux

Fig. 5. Détail exposant un écheveau de fil de soie issu d'un cocon dévidé et une ficelle en soie
© Muséum de zoologie et d'anthropologie ULB / Michèle Loneux



Fig. 6. Détail exposant 6 échantillons de soie tissée en textiles colorés
© Muséum de zoologie et d'anthropologie ULB / Michèle Loneux

Depuis 1850, l'Allemand George André Lenoir (1825-1909), physicien et chimiste, commercialise du matériel scientifique à visée pédagogique et publie des affiches relatives à ces disciplines. Karl Forster (1847-1906) s'associe à Lenoir quelques années plus tard. En 1888, ils installent une fabrique dans le 4^e arrondissement de Vienne. Principal fournisseur d'instruments de sciences de l'Empire austro-hongrois, l'entreprise acquiert une belle renommée. Le souci didactique des deux scientifiques ne s'arrête pas à la fabrication de matériel pédagogique, mais s'étend à la publication d'affiches et de cartes afin d'assurer une large diffusion des savoirs⁴. La présentation de leurs modèles lors de foires et d'expositions internationales leur assure une renommée



Fig. 7. Robert Thorne, Stanislas Limousin entouré de ses inventions, lithographie, 1957.

D'après College of Pharmacy History, A history of pharmacy in pictures, Washington State University, dia 34, [pdf](#)

mondiale⁵. Férus de nouvelles inventions, les deux entrepreneurs n'hésitent pas à consulter leurs contemporains, tels le physiologiste Sigmund Exner ou le physicien Wilhelm Conrad Röntgen, auquel ils demandent quels tubes il utilise pour ses propres essais⁶.

À l'affût de nouvelles inventions, Lenoir et Forster ont certainement eu connaissance des inventions du Français Stanislas Limousin (1831-1887), qui possédait une pharmacie à Paris. En effet, après avoir imaginé, en 1866-1867, les appareils à préparer et recueillir l'oxygène – signant ainsi le début de l'oxygénothérapie – et, en 1873, les cachets médicamenteux, Limousin crée en 1886 des ampoules permettant de stériliser les solutés⁷. À la fin du XIX^e siècle, les laboratoires possèdent leur propre verrerie, qui conçoit artisanalement les ampoules par soufflage du verre ; il s'agissait d'ampoules de gros volume, dont l'emploi a désormais totalement disparu. Certaines ampoules sont dotées de deux pointes, dont l'une est courbée en forme de crochet, ce qui permet de les accrocher directement aux potences ou supports de perfusions⁸.

C'est à cette nouvelle technique que recourent Lenoir et Forster afin de conserver les chenilles du Bombyx et d'obtenir une présentation plus pérenne des spécimens. La technologie des ampoules à crochet autorise en effet leur fixation sur le fond de la boîte.

Acquise en novembre 1897 par l'Université libre de Bruxelles pour ses « Collections d'Histoire naturelle », la boîte de présentation du ver à soie de la société Lenoir & Forster GmbH illustre le détournement ingénieux d'un objet médical à des fins de conservation et d'apprentissage et témoigne de l'effervescence dont les sciences bénéficient à la Belle Époque.

¹ Chavancy, G. & M. Marié, « Les Carnets de la soie », *Le monde alpin et rhodanien. Revue régionale d'ethnologie*, 2-3, 1991, pp. 149-154.

² Gong Y., L. Li, D. Gong, H. Yin & J. Zhang, « Biomolecular evidence of silk from 8,500 years ago », *Plos One*, 12(11), 2016.

³ Sériciculture, d'après <https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9riciculture>.

⁴ Aitken R.A. & M. P. Gil, « The St Andrews Periodic Table Wallchart and its Use in Teaching », *Substantia*, 3(2), 2019, pp. 47-59.

⁵ Callapez, P. et al., « A coleção clássica de Lenoir & Forster e o ensino de Paleontologia e Antropologia na Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra », dans : NEVES (ed. lit.), *Modelação de Sistemas Geológicos: homenagem ao Professor Doutor Manuel Maria Godinho*, Coimbra : Laboratório de Radioatividade Natural da Universidade de Coimbra, 2011, pp. 141-157.

⁶ Cf. Lettre manuscrite conservée au Deutsches Röntgen-Museum, 80528 : « Lenoir & Forster an W. C. Röntgen » (20.01.1896) ; <https://nat.museum-digital.de/object/742424>.

⁷ Guitard E.-H., « En l'honneur de Stanislas Limousin », *Revue d'histoire de la pharmacie*, 106, 1939. p. 98.

⁸ Dauphin A., J.-B. Cazalaa, D. Pradeau, H. Chaouky & D. Saince-Viard, « Les solutés de perfusion : histoire d'une forme pharmaceutique majeure née à l'hôpital », *Revue d'histoire de la pharmacie*, 338, 2003, pp. 219-238.

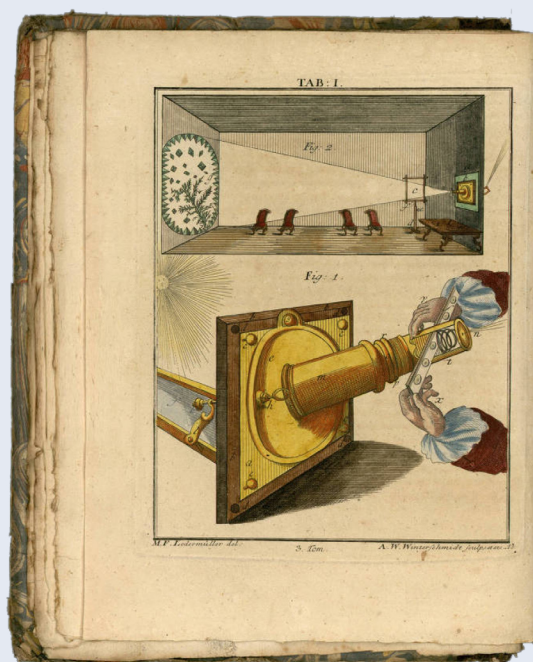


Fig. 1.

Aimez-vous l'ambiance des kermesses et autres fêtes du genre ? Si oui... et si nous étions au beau milieu du XVIII^e siècle, sans doute ne manqueriez-vous pas d'assister aux fantasmagories rendues possibles grâce à la « lanterne magique », apparue une centaine d'années plus tôt... Celle-ci connut de beaux jours jusque peu avant la Seconde Guerre mondiale – soit durant près de trois siècles quand même ! – au cours desquels elle a bien sûr évolué technologiquement, mais aussi en passant des champs de foire et cabinets de curiosités aux auditoriums, des frayeurs pour le plaisir à l'éducation populaire et à l'enseignement. Dès la moitié du XIX^e siècle, les plaques photographiques sont venues s'ajouter aux diapositives peintes, conférant aux projections une dimension nouvelle et un regain d'intérêt.

Les Archives de l'ULB comptent des milliers de documents de ce type – entre autres des graphiques, cartes et photographies du sociologue Émile Waxweiler, des plaques de botanique, peintes en couleurs par Léon Roup, des photographies par Jean Massart, des photomicrographies par le fabricant français Lévy. Une lanterne magique, également conservée aux Archives et exposée en 2019 à l'occasion du centième anniversaire du prix Nobel décerné à Jules Bordet, fut l'« objet du mois » commenté par Sabine Lenk en décembre de cette année-là.

Mais retournons au milieu du XVIII^e siècle... Un autre instrument d'optique va partager le succès de la lanterne magique. Il fonctionne selon le même principe : projeter des images impressionnantes, en grand, dans un local obscurci. Sauf que, cette fois, les ingénieuses animations de sujets peints font place à du « vrai », du vraiment horrible : mouches, puces et autres poux, vermisseaux en tout genre surgissent de l'ombre, énormes, monstrueux, parfois vivants ! L'épouvante est garantie... en même temps que l'on s'instruit en découvrant le monde méconnu de ces êtres minuscules.

C'est du « microscope solaire » qu'il est question ici.

Son invention date de 1740 environ, c'est sûr ; par contre, sa paternité est très incertaine. Doit-on l'attribuer à Gabriel Fahrenheit (1686-1736 ; oui, l'inventeur du thermomètre à mercure), à Johann Nathanael Liberkün (1711-1756 ; connu pour son miroir annulaire concave qui permet un éclairage épiscopique) ou encore à l'opticien réputé John Cuff (c.1708-c.1772) ? Les sources anciennes se contredisent et, aujourd'hui encore, les avis divergent, une certaine confusion règne. Il est vraisemblable que chacun des trois a apporté sa part d'idées dans cette savante composition d'une lanterne magique et d'un microscope, à laquelle s'ajoute un miroir (plan en l'occurrence), lequel peut être considéré comme la clé de voûte du système.

Un animal ou tout objet mesurant 4 ou 5 millimètres est dans ce sens vingt fois plus petit, linéairement, qu'un dessin s'étalant sur une plaque de 8 à 10 centimètres de côté destinée à la lanterne magique ; c'est-à-dire de l'ordre de quatre cents fois plus petit en surface. Pour projeter ces objets différents à des grandeurs comparables et avec une luminosité plus ou moins pareille, il faut concentrer sur le plus petit une intensité lumineuse très supérieure à ce que peut donner la lampe à huile qui équipe une lanterne magique. La solution ? Le soleil, bien sûr ! Oui, mais il y a un hic : le local doit être dans l'obscurité... Alors, on l'installe de telle manière que de l'autre côté de la paroi opposée à la surface faisant office d'écran, il y ait le ciel, idéalement du Midi, sans obstacle, et on ménage, au milieu de ladite paroi, un trou judicieusement calibré. Le microscope solaire va s'adapter à celui-ci tout en l'occultant. Pour que ce soit réalisable, l'instrument se compose de différentes parties. De nombreux opticiens, en Allemagne, aux Pays-Bas, en Angleterre ou encore en France ont produit cela, toujours selon le même schéma.



Fig. 2.

Glissé à l'horizontale dans le trou, le microscope doit être fermement fixé à la paroi, dépassant de part et d'autre de celle-ci. Du côté extérieur, un miroir orientable généreusement dimensionné réfléchit la lumière du soleil vers le système optique qui se trouve, lui, à l'intérieur, d'où la position du miroir peut être ajustée. Dans un premier temps, ceci s'est fait à l'aide de tiges, comme le montre l'illustration parue en 1768 dans la « Troisième Cinquantaine des Amusemens Microscopiques » de Martin Frobenius Ledermüller [fig. 1] ; ultérieurement, par des engrenages d'un emploi plus commode, comme c'est le cas de l'instrument présenté plus loin [fig. 2]. Les rayons captés passent par deux lentilles convergentes, lesquelles sont montées dans un tube télescopique de façon à permettre un réglage de leur écartement. Au-delà se trouve le microscope à proprement parler : un dispositif destiné à recevoir la préparation et l'objectif interchangeable.

Le microscope solaire présenté ici a sans doute été fabriqué à la fin du XVIII^e siècle ou au tout début du XIX^e siècle, par Charles Lincoln (1744-1807). Celui-ci est identifié grâce à une fine gravure sur la section étroite

du tube télescopique : « Lincoln » en italiques et, en-dessous, « London » en romanes, type Times. Les matériaux utilisés sont le laiton, le fer, le verre et le bois.

Démonté en ses trois parties principales, l'instrument se range dans un coffret en bois vernis de 26 cm x 18 cm x 9,5 cm dont la serrure ne fonctionne plus et la clé manque [fig. 3]. Il a manifestement été réaménagé : réparé tant bien que mal au temps jadis dans le but de pouvoir encore servir ou « restauré » récemment par un collectionneur ou un antiquaire, sans respect de la conception originale ? Pour un motif expliqué plus loin, je crois davantage à la seconde hypothèse. Une analyse de la colle ou des colles pourrait fournir une réponse. Accessoirement se trouvent dans le coffret quelques préparations, alignées sur deux barrettes d'ivoire comme on les concevait à l'époque et une barrette en bois, sans doute un peu plus récente.

La partie la plus imposante de l'instrument est constituée du miroir et de son support articulé, plus ou moins carré, de 12 cm de côté. À chacun des quatre coins, un trou est prévu pour fixer l'ensemble à une paroi. Les vis nécessaires, généralement jointes, manquent ici.

La deuxième partie en taille (et selon le sens des rayons lumineux...) est le condenseur : un tube télescopique en deux sections, de 4,5 cm de diamètre extérieur, long de 11,5 cm et extensible de 6 cm supplémentaires. Son extrémité large, qui se visse sur la plaque porte-miroir, est munie d'une lentille de 3,5 cm de diamètre (dist. focale +20 cm environ) ; à l'autre bout se trouve une lentille de 1,5 cm de diamètre (dist. focale +13 cm environ).



Fig. 3.

La troisième partie, la plus petite mais non la moins importante, se visse sur la précédente. C'est en fait un microscope simple du type screw-barrel. On doit ce concept à Nicolas Hartsoeker (1656-1725), qui le décrit en 1694 dans son « Essay de dioptrique ». L'idée fut ensuite améliorée par James Wilson (1665-1730), dont on retiendra le nom pour désigner cet instrument de poche typique, cylindrique et muni d'un petit manche, comme celui qui appartient à la collection de microscopes anciens de l'ULB [fig. 4] ou celui qui apparaît parmi les illustrations de *The microscope made easy* du naturaliste britannique Henry Baker (1698-1774) en 1743 [fig. 5]. Utiliser un petit Wilson pour achever un microscope solaire fut une formule assez commune...

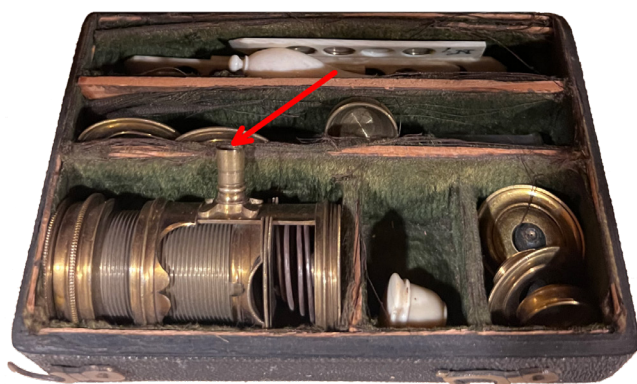


Fig. 4.

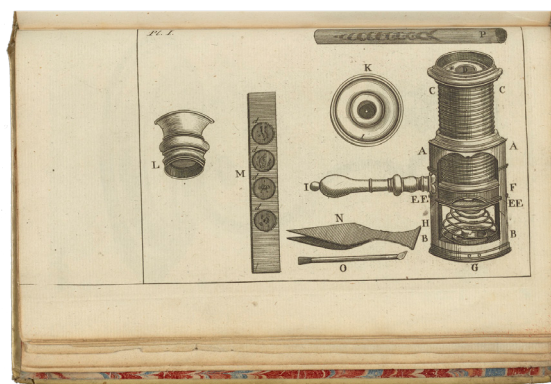


Fig. 5.

Notre instrument est équipé d'un objectif de +3,5 cm de distance focale environ. Je pense qu'il doit s'agir d'une lentille simple. (Le doublet achromatique a été inventé vers 1750, mais semble n'avoir été appliqué à la microscopie qu'après 1820. Par la suite, les microscopes solaires en ont été équipés, notamment par Charles Chevalier (1804-1859).) La monture a été forcée ; il en résulte un léger décentrement. Le système est toutefois fonctionnel. Avec le seul objectif disponible, on obtient, à trois mètres, un agrandissement de 100x.

L'ensemble est de toute évidence incomplet. Dans le coffret d'un microscope solaire, on doit, en principe, trouver plusieurs objectifs interchangeables, afin de pouvoir adapter la projection à des situations diverses. Disposer d'un seul objectif serait trop limitatif. Or c'est le cas de l'instrument qui nous occupe. Sur la couronne entourant sa lentille, un petit point est creusé dans le métal. J'imagine facilement d'autres objectifs de distances focales différentes, marqués de deux, trois, quatre points... pour les identifier. Par ailleurs, dans ce coffret-ci, une partie de l'espace n'est pas exploitée, mais au contraire condamnée. Ceci me paraît d'autant plus bizarre qu'il y aurait moyen de caser là une série d'objectifs. À ma connaissance, pareil gaspillage de place n'était pas l'habitude au XVIII^e siècle... Manque-t-il autre chose ? Un petit compartiment spécialement aménagé dans le coffret mais vide le fait supposer.

Enfin, une particularité échappe à l'entendement : la partie Wilson est finement ouvragée, comme le sont traditionnellement les microscopes de ce type ; les couronnes moletées pour faciliter vissage et dévissage (entre autres pour effectuer la mise au point en déplaçant le porte-préparation par rapport à l'objectif) lui confèrent une discrète élégance [fig. 6] Mais, étonnamment, rien n'est prévu pour attacher un petit manche facilitant l'utilisation. Admettons que l'ensemble se veuille un microscope de projection, sans plus... Dans cette configuration, on constate qu'une des jolies couronnes est dissimulée dans un tube reliant le porte-préparation au condenseur. Son moletage ne se justifie donc ni esthétiquement, ni pratiquement. Surtout, l'ergonomie des parties assemblées s'avère médiocre ; leur association paraît aberrante. Alors que penser ? S'agirait-il d'un réarrangement hétéroclite ? Peut-être ! Mais cela constitue malgré tout un bel exemple de microscope solaire et les fins pas de vis qui s'ajustent plutôt bien autorisent à croire que les composants ont été fabriqués l'un pour l'autre, même si c'est de façon paradoxale.



Fig. 6.

Toutes proportions gardées, vu leur vocation, les microscopes solaires furent largement produits et, en dépit de leurs parcours à n'en pas douter mouvementés, il en existe encore aujourd'hui. Ces témoins d'une facette du passé souvent ignorée ne sont certes pas monnaie courante, mais pas non plus d'une rareté exceptionnelle. La collection de microscopes anciens de l'ULB en compte plusieurs, dont un fabriqué par Soleil (cela ne s'invente pas), à Paris. Celui qui est présenté ici en marge non seulement suscite la réflexion en raison de certains aspects a priori incompréhensibles, mais revêt aussi un charme particulier, par les incertitudes et une forme de mystère qui l'enveloppe.



Fig. 1. Le ZX81 est son clavier à membrane

L'objet du mois ne paye pas de mine, mais il s'agit tout de même d'un ordinateur complet : le Sinclair ZX81, produit à plus d'un million et demi d'exemplaires au Royaume-Uni entre 1981 et 1984.

Pour bien comprendre son importance dans l'histoire de l'informatique personnelle, nous devons revenir quelques années avant son introduction. Nous avons déjà évoqué, à travers d'autres objets du mois, les événements qui ont mené à l'apparition de l'informatique personnelle. Au milieu des années 1970, les progrès technologiques permettent pour la première fois la production en masse de microprocesseurs suffisamment puissants que pour animer un ordinateur complet : on trouve alors le 6502 de la firme MOS et le Z80 de la firme Zilog (toutes deux américaines). Ces processeurs seront à la base des trois ordinateurs qui sont considérés comme les premiers de l'informatique personnelle de masse : l'Apple II, le Commodore PET et le Tandy Radio Shack TRS-80, tous trois commercialisés en 1977. Les deux premiers, l'Apple II et le PET, sont basés sur le 6502 ; nous renvoyons le lecteur à notre présentation du BBC Computer model B¹ pour un exemple d'ordinateur personnel basé sur ce processeur. Par contre, le TRS-80 est, lui, construit autour du Z80 de Zilog.

Cette entreprise américaine a été fondée en 1974 par Federico Faggin et Ralph Ungermann, deux anciens ingénieurs d'Intel. Chez Intel, Faggin et Ungermann avaient travaillé à la conception d'un autre microprocesseur, le 8080 (dont les actuels processeurs de PC sont de lointains descendants). Estimant le 8080 d'Intel trop onéreux, Fagin et Ungermann décident donc de quitter Intel pour fonder Zilog et développer le Z80, comme alternative plus économique² au 8080. Le Z80 possède également plus de capacités que le 8080, avec notamment un jeu d'instructions plus étendu.

Le Z80 est bien entendu un processeur aux caractéristiques presque comiques si on le compare à ce dont nous disposons aujourd'hui : une vitesse de quelques MHz (mille fois moins qu'actuellement), constitué d'environ 8500 transistors (pour quelques milliards dans les processeurs modernes), pouvant utiliser un maximum de 64 kio de mémoire vive (les ordinateurs personnels actuels peuvent utiliser un million de fois plus), etc.

Mais, à l'époque, disposer d'un tel microprocesseur pour un prix relativement faible est révolutionnaire et de nombreuses machines des années 1970 et 1980 s'en sont servi : outre le TRS-80, plusieurs autres ordinateurs de bureau ou portable, mais aussi des bornes d'arcade pour le jeu Pac-Man, la console de jeu portable Sega Game Gear, des calculatrices graphiques Texas Instrument, etc. Le Z80 a été produit à des millions d'exemplaires, par différentes sociétés, et copié maintes fois, notamment en Allemagne de l'Est ou en Union soviétique. Zilog vient seulement d'annoncer en avril 2024 la fin de sa commercialisation dans le futur proche, après 48 ans de production ininterrompue !

C'est dans ce contexte de la fin des années 1970 qu'un inventeur anglais, Clive Sinclair, s'intéresse à la production de microordinateurs personnels à prix réduit. Qui est Clive Sinclair ? Né en 1940 et décédé en 2021, il a, tout au long de sa vie et à travers ses différentes entreprises, cherché à commercialiser des produits de son invention, avec un succès très variable. Il commence par fonder Sinclair Radionics Ltd en 1961. Cette société commercialisera des produits électroniques comme des radios, des calculatrices ou des montres. Après des succès et des échecs, Sinclair s'investit à partir de 1977 dans une nouvelle société, Science of Cambridge, avec l'aide de Chris Curry. Cette société sera plus tard renommée Sinclair Computers, puis Sinclair Research et met sur le marché, en 1980, son premier micro-ordinateur : le ZX80. L'année suivante, le ZX81, son successeur, est à son tour commercialisé³ : c'est notre objet du mois.



Fig. 2. Le ZX81 (stylo bille pour l'échelle), avec ses trois connecteurs pour la télévision, le lecteur de cassette et l'adaptateur secteur

de le programmer) et ULA, c'est-à-dire un circuit intégré « à tout faire », qui permet la communication entre tous les autres composants.

Où est l'écran ? Il n'y en pas : on branche le ZX81 sur son poste de télévision pour obtenir une image sur le canal UHF 36, en noir en blanc exclusivement.

Où est le support de stockage pour nos programmes ? Il n'y en pas : on branche, sur le côté, un lecteur de cassettes audio pour sauvegarder et récupérer les programmes.

Où est le haut-parleur pour que l'ordinateur émette des sons ? Il n'y en pas : cet ordinateur est toujours silencieux !

Il n'y a même pas de petite LED rouge qui indiquerait que l'ordinateur est en service !

Alors pourquoi une telle machine ? La réponse tient dans le coût. Comme nous l'avons expliqué, en 1981, l'informatique personnelle en est à ses balbutiements ; monsieur et madame « tout-le-monde » ne sont pas prêts à investir des sommes importantes dans un ordinateur dont ils ne comprennent pas bien l'utilité. En 1981, Apple commercialise l'Apple IIe à environ 1 200\$, ce qui est équivalent à presque 5 000 euros en 2024, si on tient compte de l'inflation. Avec le ZX80, Sinclair veut vendre un ordinateur à moins de 100£. Avec le ZX81, les coûts sont encore diminués : on peut l'acquérir pour 49£ en kit (à souder soi-même) ou 69£ tout assemblé, soit des prix respectifs de 210 et 300 euros en 2024. La différence avec l'Apple est énorme !

Mais que peut-on faire avec un ZX81 ? Rien et tout à la fois ! Rien, parce que l'ordinateur est tellement simple que ses capacités sont très limitées. Outre les multiples limitations mentionnées plus haut, ajoutons qu'il n'est équipé que d'un 1 kio de mémoire, soit la capacité de stocker 1024 caractères⁵, pas plus ! Par comparaison, nos ordinateurs modernes avec 8 Gio de mémoire ont... huit millions de fois la capacité du ZX81. Il faudrait au moins la mémoire de cinq mille ZX81 pour stocker une seule photo provenant d'un smartphone moderne !

Qu'est-ce donc que ce ZX81 et qu'a-t-il de si particulier ? C'est un très petit ordinateur [fig. 1 & 2] : son boîtier, conçu par Rick Dickinson⁴, remplit à peu près un carré de 17 cm par 17cm et l'ordinateur complet pèse 350 grammes. Son clavier n'a pas vraiment de touches ; ce sont plutôt des membranes sur lesquelles on appuie, ce qui interdit toute frappe efficace : même la télécommande de votre télévision est plus confortable à utiliser ! De nombreux utilisateurs remplacent d'ailleurs le clavier par des modèles fournis par d'autres fabricants... À l'intérieur, il contient très peu de composants [fig. 3], car les progrès de la miniaturisation ont permis de faire tenir tous les composants du ZX80 en essentiellement quatre circuits intégrés sur le ZX81 : le processeur Z80, la mémoire vive, la mémoire morte (contenant le programme de base de l'ordinateur, qui permet

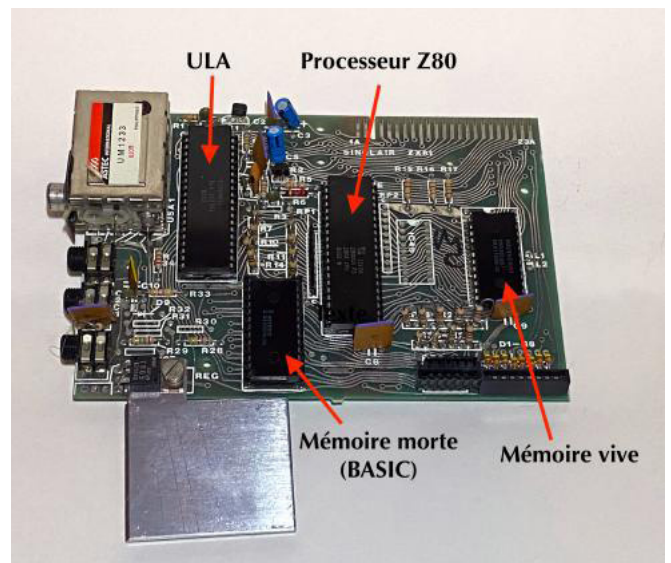


Fig. 3. Le circuit imprimé du ZX81 avec ses principaux composants (la grande plaque de métal est un dissipateur de chaleur pour le composant qui régule la tension électrique)

Heureusement, des extensions de mémoire étaient disponibles mais, malgré cela, le ZX81 n'a jamais été conçu pour faire fonctionner, par exemple, des programmes de compatibilité ou de traitement de texte pour une petite entreprise comme l'Apple II6.

Mais avec un ZX81, on peut aussi tout faire, car il est programmable en BASIC, langage de programmation très accessible pour les débutants et populaire dans les années 1980. Car c'est là le vrai but du ZX81 : donner à tout un chacun une petite idée de ce qu'est un ordinateur, comment on le programme, ce qu'on peut en faire... Et ce but a été largement atteint. Le ZX81 aura pour successeur le ZX Spectrum ; ensemble, ces deux machines se vendront à près de six millions et demi d'exemplaires ! Clive Sinclair continuera à inventer toute sa vie (le C-5, une voiturette électrique en 1985 ; l'X-Bike, un vélo électrique pliant en 2010...) et décède en 2021 à l'âge de 81 ans. À cette occasion, de nombreuses personnalités des grandes entreprises de technologie lui rendent hommage,

en citant ses petits ordinateurs comme les premiers qu'ils ont utilisés et, à ce titre, comme une source d'intérêt et d'inspiration essentielle pour leur future carrière.

Comme pour beaucoup de machines, l'arrivée du ZX81 dans notre collection est une histoire à part entière : notre exemplaire a été trouvé par Pascal Stommeleer, le plombier du campus de la Plaine, dans les caves du bâtiment NO. Il nous l'a confié pour le préserver et nous l'en remercions chaleureusement.

¹ <https://musees.ulb.be/fr/objet-du-mois/bbc-computer-modele-b>, publié en août 2021.

² Il est difficile de retrouver des informations précises, mais il semble que le 8080 était commercialisé à 120\$ en 1975 (l'équivalent de près de 700\$ en 2024, en tenant compte de l'inflation), alors que le prix initial du Z80 tournait autour de 60\$.

³ À l'époque, Sinclair tentait de convaincre la BBC d'adopter le ZX81 comme ordinateur de référence pour ses émissions de télévision, mais c'est finalement la firme Acorn qui sera choisie. Voir à ce sujet notre article sur le BBC Computer model B+ publié en août 2021.

⁴ Designer industriel britannique, mort en 2018.

⁵ Il était possible de se procurer un module d'extension pour arriver à 16 kio, mais celui-ci avait la réputation d'être peu fiable...

⁶ On peut se faire une idée de ce que veut dire utiliser le ZX81 en regardant une vidéo démontrant un « simulateur de vol » : <https://www.youtube.com/watch?v=60twpQJQEY8>.

DÉCOUVREZ DÉJÀ LES OBJETS DES MOIS SUIVANTS
SUR NOS PAGES !



 <https://musees.ulb.be/fr/objet-du-mois>

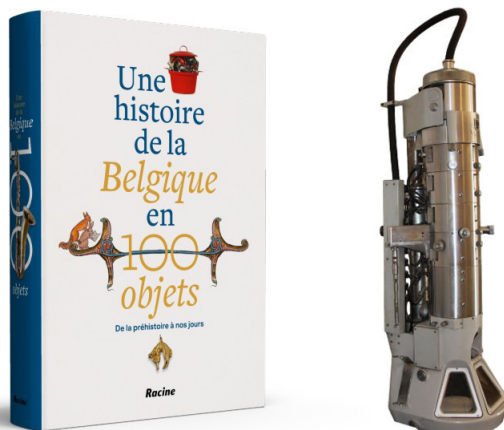
 Réseau des Musées de l'ULB

Nouvelles des membres

Une histoire de la Belgique en 100 objets

M. Galand *et al.*

Parution d'une notice consacrée au microscope électronique à transmission du Prix Nobel Albert Claude¹ dans l'ouvrage « Une histoire de la Belgique en 100 objets. De la préhistoire à nos jours », qui vient de paraître en avril 2024 aux éditions Racine².



« Cet ouvrage unique a été réalisé sous les auspices d'un comité de rédaction composé de Michèle Galand, Peter Scholliers, Alain Dierkens, Inge Geysen, Joeri Januarius, Koenraad Verboven et Viktoria von Hoffmann, avec des contributions de plus de 90 auteurs de toute la Belgique.

Tout au long de l'histoire, l'être humain a laissé derrière lui des traces de sa présence, riches d'indices sur la vie que l'on menait autrefois. De la préhistoire à nos jours, une multitude d'objets invitent à porter un regard original sur le territoire qui s'étend de l'Ardenne à la mer du Nord. Les 100 objets soigneusement sélectionnés pour cet ouvrage – de l'ustensile le plus modeste aux plus grands chefs-d'œuvre – donnent un aperçu de qui nous sommes et d'où nous venons. »

¹ N. Nyst, « Microscope électronique – Microscope et cancérologie » / "Elektronenmicroscop – *Microscop en oncologie*", p. 497-502.

² <https://www.racine.be/fr/une-histoire-de-la-belgique-en-100-objets> ; une version de l'ouvrage a également été éditée en néerlandais, « *Een geschiedenis van België in 100 voorwerpen. Van de prehistorie tot nu* » aux éditions Lannoo : <https://www.lannoo.be/nl/een-geschiedenis-van-belgië-100-voorwerpen>.

Gilles Geeraerts et Stéphane Louryan ont reçu un Prix de la diffusion scientifique ULB en 2023.



C'est le 25 avril dernier que Gilles Geeraerts, responsable de la Collection informatique, et Stéphane Louryan, du Musée d'anatomie et embryologie Louis Deroubaix, ont reçu un prix de la diffusion scientifique 2023 des mains de la rectrice Annemie Schaus et du vice-recteur à la recherche Marius Gilbert.

Le prix spécial du jury a été décerné à Gilles Geeraerts pour son engagement indéfectible en faveur de la diffusion des savoirs et des sciences au sein du département Inforsciences, dont il a été le directeur de 2019 à 2022¹.

C'est dans la catégorie « édition digitale ou papier » que s'inscrit le prix obtenu par Stéphane Louryan², lequel a ainsi vu quatre de ses ouvrages récompensés : *Les preuves embryologiques de l'évolution* ; *L'homme : origine, unicité et diversité* ; *Les monstres : de la mythologie à la biologie du développement* ; *Petite histoire naturelle des dents : les poules ont-elles des dents ?*

Bravo à eux !

D'après actus ulb

¹ Pour en savoir plus sur Gilles Geeraerts, voir *la Lettre du Réseau des Musées de l'ULB*, 16, 2018, p. 13-14.

² Pour en savoir plus sur Stéphane Louryan, voir *la Lettre du Réseau des Musées de l'ULB*, 7, 2015, p. 6-7.