

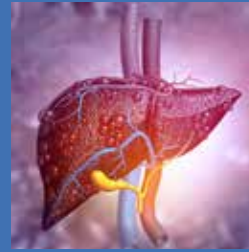
fnrs news

LE MAGAZINE DU FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE—FNRS—QUADRIMESTRIEL n° 122 • Juin 2021—P201210

122 Junin 2021

Patrimoine, héritage et mémoire





ÉDITO 03

NEWS 04

IN MEDIA 18

DOSSIER PATRIMOINE 20

Le chercheur qui fait parler les os 22

Droit du patrimoine : le futur du passé 24

La mémoire qui planche 26

Les glaciers, archives de notre époque 28

Les archéologues cosmiques 30

Une conservation génétique sans artifice 32

L'analyse statistique au service du patrimoine scientifique 34

À l'écoute des silences de l'histoire de la musique 36

La mémoire perdue du loup 38

Homme et levure de bière partagent un ancêtre commun 40

Transmission intergénérationnelle : une mémoire commune est-elle possible ? 42

DOSSIER CUR-PER 44

TRAJECTOIRES 56

FNRS.AWARDS 58

À LIRE 60



fnrs
LA LIBERTÉ DE CHERCHER

FNRS.news est édité par le Fonds de la Recherche Scientifique-FNRS.

La reproduction des articles publiés n'est pas autorisée, sauf accord préalable du Fonds de la Recherche Scientifique-FNRS et mention de leur provenance.

Réalisation : www.chriscom.eu

Une version électronique de FNRS.news est disponible sur www.fnrs.news.

Éditeur : Véronique Halloin
Secrétaire générale, rue d'Egmont 5 - 1000 Bruxelles.

Rédacteur en Chef : Éric Winnen
Secrétaire de rédaction : Nathalie Duzel
communication@frs-fnrs.be

Ont contribué à ce numéro :
Colette Barbier, Madeleine Cense, Adrien Dewez, Marie-Françoise Dispa, Christian Du Brulle, Nathalie Duzel, Henri Dupuis, Thibault Grandjean, Céline Husson, Valérie Rosoux, Laurent Zanella.

Remerciements : La rédaction remercie celles et ceux qui ont contribué à l'élaboration des articles et des illustrations.


Le temps retrouvé

Les mois qui viennent de s'écouler ont considérablement perturbé notre rapport au temps : urgence, pertes et gains, distorsion, prolongement, projection, répétition... Toutes ces notions ont pris des significations contrastées selon les expériences et situations individuelles. Le temps s'est à la fois arrêté et accéléré. Ce qui séquençait presque naturellement nos travaux et nos jours s'est transformé pour beaucoup en une difficile et insupportable arythmie.

Le monde de la recherche a dû s'adapter : rattraper son retard pour les uns, différer ses projets pour d'autres, ou encore les repenser, les restructurer... Cela ne s'est évidemment pas fait sans mal. Pour sa part, le FNRS a, comme les universités, mis en œuvre tout ce qui était possible pour atténuer les effets négatifs de ces troubles, en veillant à ne jamais hypothéquer l'avenir. Cela a conduit à des mesures de flexibilité, des prolongations... Cela a aussi mené à affecter quatre millions d'euros (provenant de dons et de legs privés) à 34 dossiers de recherches développés dans le cadre de la pandémie (Crédits Urgents et Projets Exceptionnels). Nous y consacrons plusieurs pages dans ce magazine.

Bien sûr, la recherche scientifique évolue, porteuse d'avenir, de promesses et de progrès, dans tous les domaines de la science. Mais en ces temps précipités et fébriles, elle doit plus que jamais veiller à conserver sa propre chronologie, préserver son indispensable liberté du temps long. Car les menaces sont bien réelles d'une société exclusivement utilitariste où prévalent les opinions de l'instant et les illusions de bénéfices immédiats.

C'est ce qu'illustre, de diverses manières, le dossier de ce numéro « Patrimoine, héritage et mémoire » : conserver la mémoire du temps, protéger le passé, maintenir vivaces les savoirs féconds, assurer les acquis scientifiques, capitaliser sur les souvenirs, transmettre les héritages. Qu'il s'agisse de biodiversité ou d'histoire, d'ADN ou de data, de valeurs individuelles ou collectives, les enjeux sont multiples, innombrables mais tiennent en quelques mots : sans mémoire, notre société est sans avenir.

 **Véronique Halloin,**
Secrétaire générale
du F.R.S.-FNRS




Pandémie, entraides et mouvements sociaux



Les mouvements sociaux ont été particulièrement actifs pendant la pandémie du coronavirus. Cet article souligne le rôle joué par les réseaux d'entraide et par différentes initiatives dans les quartiers, dont la portée dépasse les distributions alimentaires. Des favelas du Brésil à l'Angleterre, des groupes d'entraide ont mobilisé des milliers de personnes et se sont révélés essentiels pour faire face à la pandémie et à l'isolement social. Au-delà des services concrets qu'ils ont assurés, les groupes d'entraide ont agi comme des espaces d'apprentissage dans lesquels des voisins ont appris des pratiques d'auto-organisation. Ils sont devenus des réseaux d'information et des espaces pour reconstruire la confiance et les relations sociales conviviales à un moment où celles-ci sont menacées par l'individualisme néolibéral et par la montée du racisme au cours de la pandémie. Souvent négligés par les chercheurs du champ de l'action collective et par ceux qui se focalisent sur l'impact des mouvements sociaux sur la politique institutionnelle, ces groupes d'entraide et d'initiatives locales sont pourtant des éléments d'une société convivaliste dont l'importance et l'urgence ont été rappelées par la pandémie.

« L'entraide et la solidarité comme réponses des mouvements sociaux à la pandémie », *Revue du MAUSS* 2020/2 (n° 56)


A lire aussi, du même auteur, "The pandemic is a battlefield. Social movements during the COVID-19 lockdown", *Journal for Civil Society*, 2020, et "Social movements and politics during the pandemic", Bristol: Policy Press, 2021, Bringel & Pleyers eds.

 **Geoffrey Pleyers**, Maître de recherches FNRS, IACS/CriDIS, UCLouvain

La pauvreté énergétique limite aussi l'accès aux loisirs et à la culture

La pauvreté énergétique est un problème multidimensionnel et l'approche par les capacités est précieuse pour montrer comment les ménages en situation de pauvreté énergétique sont limités dans de nombreux aspects de leur bien-être. En référence aux « capacités centrales » de Martha Nussbaum, et sur la base d'entretiens qualitatifs, cette publication vise à illustrer comment les personnes en situation de pauvreté énergétique sont limitées dans leur vie quotidienne dans cinq capacités et comment ces capacités restreintes se renforcent parfois mutuellement, ce qui donne lieu à des cercles vicieux. Les capacités analysées sont liées aux biens matériels (« Contrôle de son environnement matériel », selon l'expression de Martha Nussbaum), aux activités récréatives (« Jeu »), à la culture (« Sens, imagination et pensées »), à l'expression et à la gestion des émotions (« Émotions »), et à la santé et à une alimentation adéquate (« Santé corporelle »). Ces cinq capacités sont choisies pour cette contribution et analysées dans cet ordre parce que dans une étude quantitative récente pour la Belgique, nous avons montré que les différences dans le déploiement de ces capacités sont les plus importantes entre les ménages en pauvreté énergétique et les ménages qui sont les moins sujets à ces problèmes. Les données de la présente contribution sont issues de 60 entretiens approfondis avec des personnes en situation de précarité énergétique ; ces entretiens ont été réalisés en 2014-2017 dans les trois Régions de Belgique.

Energy Poverty as a Restriction of Multiple Capabilities: A Systemic Approach for Belgium, *Journal of Human Development and Capabilities*, 2 (2), 270-291, février 2021

 **Françoise Bartiaux**, Maître de recherches FNRS, IACS, UCLouvain, Et al. (Rosie Day, University of Birmingham & Willy Lahaye, UMONS)




Complexité de l'obésité

L'obésité est un problème de santé majeur dans le monde entier, et l'une de ses causes est une alimentation malsaine. Une alimentation saine doit garantir que l'apport énergétique (calories) est en équilibre avec la dépense énergétique. L'objectif de cette étude était d'aller au-delà de l'identification des déterminants de l'alimentation en explorant l'expérience d'une alimentation (saine) pour les personnes souffrant d'obésité via des entretiens semi-structurés menés avec huit patients souffrant d'obésité.

L'analyse phénoménologique interprétative a permis d'identifier quatre thèmes hiérarchisés : l'ambivalence dans la relation émotionnelle avec la nourriture, un environnement « obésogène » où il est moins acceptable pour la société d'être obèse, une expérience d'injustice dans la relation à l'alimentation par rapport aux autres personnes, et le rôle parental comme motivation existentielle pour manger plus sainement. En conclusion, la relation des personnes obèses avec l'alimentation est très complexe et personnelle, et est influencée par le caractère incontrôlable de l'environnement social et physique. Ces expériences personnelles des personnes obèses devraient être prises en compte dans le traitement psychologique de l'obésité.

« Friend or foe? A qualitative study exploring the relationship of people with obesity and food consumption », *Nutrition and Health*, mars 2021.

 **Olivier Luminet**, Directeur de recherches FNRS, IPSY, UCLouvain Et al.






Syndrome douloureux régional complexe

Le syndrome douloureux régional complexe (SDRC) est un syndrome douloureux chronique affectant habituellement un membre. On pense que le SDRC est également caractérisé par des déficits cognitifs altérant la capacité des patients à représenter, percevoir et utiliser le membre affecté ainsi que l'espace qui l'entoure. Ceci a été testé, entre autres, lors de tâches évaluant les capacités d'un patient à percevoir la localisation de stimuli à partir de sa représentation égocentrée, c'est-à-dire en utilisant son propre corps comme cadre de référence. Lors de cette étude, les capacités à se repérer dans l'espace ont été évaluées chez des personnes souffrant du SDRC ainsi que des témoins appariés, en leur demandant soit d'arrêter un repère visuel mobile lorsqu'il croise la ligne médiane de leur corps (c'est-à-dire la ligne qui sépare leur corps sagittalement en deux parties égales), soit en pointant manuellement droit devant eux avec l'un de leurs membres supérieurs cette ligne médiane du corps tout en ayant les yeux fermés, soit d'atteindre et pointer avec une main un objet présenté devant eux (alors que la vision de leur propre main était cachée). Alors que les deux premières tâches ne requièrent qu'une seule entrée sensorielle (visuelle ou proprioceptive respectivement), la dernière tâche repose sur la capacité à coordonner la perception de la position de son propre membre avec la perception visuo-spatiale de l'objet à atteindre, alors qu'ils n'avaient pas de feedback visuel sur la position de leur membre. Alors que dans les deux premières tâches, les performances des participants atteints de SDRC n'étaient pas différentes de celles des témoins, ils ont fait significativement plus d'erreurs de déviation pendant la tâche visuo-spatiale, quel que soit le membre utilisé pour pointer ou la direction du pointage. Les résultats suggèrent que les patients atteints de SDRC ne sont pas spécifiquement caractérisés par des difficultés à représenter leur corps mais, plus particulièrement, à intégrer des informations somatiques (p. ex. proprioception) lors de mouvements du membre guidés visuellement vers une cible.

« Visuomotor impairments in complex regional pain syndrome during pointing tasks », *PAIN The Journal of the International Association for the Study of Pain*, mars 2021.

 **Valéry Legrain**, Chercheur qualifié FNRS, Institut de Neurosciences, UCLouvain

Lieve Filbrich, Chargée de recherches FNRS, Institut de Neurosciences, UCLouvain

Et al.

Discours et imaginaires de la Commune



En introduction d'un dossier consacré aux « Discours et imaginaires de la Commune », ce texte entend déplier trois hypothèses de lecture à propos de la persistance voire de la recrudescence de représentations de la Commune de Paris dans la production artistique contemporaine, à savoir: la nécessité de compenser une période où ces représentations étaient censurées, la possibilité de s'approprier un héritage autrefois mis en coupe réglée par la mémoire communiste et, enfin, l'existence d'affinités fondamentales entre l'insurrection communarde et l'imaginaire social.

« 1871-2021. De la mémoire des barricades aux imaginaires inflammables », *COntEXTES*, mars 2021.



Justine Huppe, Chargée de recherches FNRS, Département de langues et littératures romanes, ULiège

Denis Saint-Amand, Chercheur qualifié FNRS, Promoteur MIS-FNRS, NaLTT, UNamur

Compression temporelle en mémoire épisodique

Se souvenir d'événements quotidiens prend généralement moins de temps que la durée réelle de ces événements, un phénomène que l'on appelle la compression temporelle en mémoire épisodique. Les auteurs analysent ici les études récentes qui ont mis en lumière le fonctionnement de ce mécanisme de compression. Les données suggèrent que le flux continu de l'expérience n'est pas représenté en tant que tel en mémoire épisodique. Au lieu de cela, le déroulement des événements est rappelé comme une succession de moments ou de tranches d'expérience passée qui comprend des discontinuités temporelles - des parties de l'expérience passée sont omises lors de la mémorisation. Par conséquent, le taux de compression des événements n'est pas constant mais dépend de la densité des segments de l'expérience passée qui sont rappelés.

« Slices of the past: how events are temporally compressed in episodic memory », *Memory*, mars 2021.



Olivier Jeunehomme, Chargé de recherches FNRS, PsyNCog, ULiège


Arnaud d'Argembeau, Directeur de recherches FNRS, PsyNCog, ULiège

Et al.

Des outils de longue durée

Malgré le rôle central que les outils de découpe ont joué dans les origines et le développement des technologies humaines, ils ont été négligés dans les études technologiques et fonctionnelles, à quelques exceptions près. Cette étude exploite de nouveaux résultats sur l'entité gravettienne de Maisières-Canal (Belgique) pour illustrer comment les couteaux de découpe ont été intégrés dans les séquences de production lithique et comment l'emmanchement, l'utilisation et l'entretien de ces outils ont affecté les caractéristiques de l'assemblage lithique qui en résulte. L'analyse détaillée, à faible et fort grossissement, d'un échantillon de couteaux, précédemment caractérisés comme des « pointes pédonculées », des « pointes de Maisières » et des « grattoirs pédonculés », montre que ces couteaux de chasse étaient presque toujours utilisés avec un manche et avaient une longue durée d'utilisation. Ils constituaient donc un élément important des boîtes à outils des chasseurs-cueilleurs gravettiens qui occupaient le site et sont en partie responsables de certains des traits les plus idiosyncrasiques de l'assemblage lithique. Ces résultats soulignent l'importance de conserver une vision large des différentes tâches et besoins auxquels les boîtes à outils répondaient, et encouragent les études futures à aborder les assemblages lithiques sous cet angle plutôt que de donner la priorité aux armatures de projectiles.

« Every hunter needs a knife: Hafted butchering knives from Maisières-Canal and their effect on lithic assemblage characteristics », *Journal of Archaeological Science: Reports*, avril 2021.


 **Veerle Rots**, Maître de recherches FNRS, TraceoLab, ULiège
Et al.



Le moment « Aha ! »

Dans la vie de tous les jours, nous résolvons principalement les problèmes par une recherche consciente de solutions (« non-*insight* »). Cependant, il arrive qu'un problème qui nous laisse perplexe soit résolu par un « saut quantique » dans la compréhension. Ce phénomène est connu sous le nom d'expérience « Aha ! » (« *insight* »). Bien que l'*insight* ait une signature phénoménologique et comportementale distincte, son mécanisme moteur reste débattu. Robert Weisberg a proposé en 2015 une théorie intégrée de l'*insight* en soutenant que celui-ci, comme le *non-insight*, dépendait principalement d'opérations cognitives conscientes, la restructuration étant une caractéristique distinctive de l'*insight*. Cependant, ce n'est que si ces opérations mènent à une impasse que l'*insight* est obtenu par des processus inconscients. L'étude a été menée pour évaluer certaines des prémisses de cette théorie en demandant aux participants (N = 42) de résoudre 70 puzzles de mots (CRAT) qui peuvent être résolus soit avec *insight*, soit sans *insight*. Pour chaque puzzle, les participants ont indiqué la difficulté de celui-ci, la confiance dans la solution, la soudaineté de la solution et les expériences d'impasse et de restructuration. Comme prévu, ils ont signalé une plus grande soudaineté et une plus grande confiance dans les solutions *insight* que dans les solutions *non-insight*. De manière surprenante, il n'a pas été possible de corroborer la précision et la vitesse de résolution plus élevée et plus rapide rapportées par ailleurs de manière constante pour l'*insight*. Fondamentalement, comme le suggère la théorie intégrée de l'*insight*, l'impasse n'était pas une condition préalable à ce dernier. Bien que la restructuration ait effectivement précédé plus souvent les solutions de l'*insight*, il semble qu'une compétence plus générale de résolution de problèmes s'applique également aux solutions sans *insight*. En outre, dès le début, les participants ont fait état d'une expérience accrue de la difficulté du problème pour les énigmes résolues ultérieurement avec *insight*. Cette capacité à rendre compte de la recherche de solution de l'*insight* démontre que, comme le propose la théorie, l'*insight* implique des opérations conscientes et cognitives.


« The Aha! moment: Is insight a different form of problem solving? », *Consciousness and Cognition*, avril 2021.

 **Hans Stuyck**, Aspirant FNRS, CO3, ULB
Axel Cleeremans, Directeur de recherches FNRS, CO3, ULB
Et al.

Privation visuelle précoce et capacités numériques

Des études portant sur des adultes aveugles congénitaux ont démontré que l'expérience visuelle n'est pas une condition préalable obligatoire au bon développement des compétences numériques de base. On ignore toutefois si les adultes aveugles ont développé d'autres stratégies d'apprentissage tout au long de leur vie pour compenser l'absence des fondements que la vision leur fournirait dans leur enfance. L'étude a donc évalué les capacités numériques de base chez des enfants aveugles et voyants âgés de 6 à 13 ans, ainsi que les capacités de mémoire de travail verbale et spatiale et leur relation avec le calcul mental dans les deux groupes. Les enfants aveugles ont montré des capacités numériques similaires ou supérieures à celles des voyants. Les enfants aveugles ont également obtenu de meilleurs résultats que les enfants voyants dans toutes les tâches évaluant la mémoire de travail verbale et ont fait preuve d'un empan spatial similaire. La corrélation entre l'arithmétique et l'empan spatial était plus forte chez les enfants aveugles que chez les voyants, tandis que les corrélations entre l'arithmétique et les deux autres composantes mnésiques (le système exécutif central et la boucle phonologique) n'étaient pas affectées par l'expérience visuelle précoce. Les données récoltées suggèrent que la cécité précoce n'altère pas le développement des compétences numériques de base chez les enfants mais influence les associations entre l'arithmétique et certaines composantes de la mémoire de travail.

« Early visual deprivation does not prevent the emergence of basic numerical abilities in blind children », *Cognition*, mai 2021.

 **Virginie Crollen**, Chargée de cours, Promotrice MIS-FNRS, IPSY, UCLouvain
Marie-Pascale Noël, Maître de recherches FNRS, IPSY, UCLouvain
Olivier Collignon, Chercheur qualifié FNRS, IPSY, UCLouvain
Et al.



Galileo : navigation et gouvernance



©The European Space Agency – ESA, navigation, Galileo next generation satellites on the horizon

Qu'on le considère comme un Frankenstein au parcours chaotique ou comme le porte-drapeau de « l'autonomie stratégique » de l'Europe, le système de navigation par satellite Galileo est avant tout un grand programme industriel dont la gouvernance constitue un véritable laboratoire pour la construction de la politique spatiale européenne. Reflet des controverses qui émanent de la cohabitation entre logiques institutionnelles différentes, voire antagoniques, le pilotage de Galileo figure parmi les nombreux écueils que le programme rencontre depuis le début de son histoire. Cette note d'analyse du GRIP (Groupe de Recherche et d'Information sur la Paix et la Sécurité) vise à en identifier les principaux cadres.

« La gouvernance de Galileo, laboratoire de la politique spatiale européenne », *GRIP, Note d'Analyse*, avril 2021




Lou Villafranca Izquierdo, Aspirante FNRS, REPI, ULB

Dyslexie développementale et amusie congénitale

La dyslexie développementale et l'amusie congénitale sont deux troubles neurodéveloppementaux spécifiques qui affectent respectivement la lecture et la perception de la musique. Des similitudes aux niveaux perceptif, cognitif et anatomique laissent penser qu'un facteur commun est en jeu dans leur apparition, bien que dans des domaines différents. Cependant, on a peu étudié dans quelle mesure ils peuvent survenir simultanément. Une première étude chez l'adulte a suggéré un taux d'amusie de 30 % dans la dyslexie et un taux de dyslexie de 25 % dans l'amusie. L'étude présente des données nouvellement acquises chez 38 enfants dyslexiques et 38 enfants au développement typique. Ils ont été évalués à l'aide de tests d'alphabétisation et de phonologie, ainsi qu'à l'aide de trois tests musicaux : la Batterie de Montréal de l'Évaluation des Aptitudes Musicales (MBEMA), un test de détection de changements de hauteur musicale (« pitch ») et de timing, et un test de chant. Dans l'ensemble, environ 34 % des enfants dyslexiques présentaient des déficits musicaux, une proportion significativement plus élevée que la prévalence estimée de l'amusie congénitale dans la population générale (1,5 % à 4 %) et que le taux de 5 % observé dans le groupe témoin. Ils étaient surtout affectés pour la hauteur musicale, tant en termes de perception que de production. Des corrélations et des liens de prédiction ont été trouvés entre les compétences en matière de traitement du son et les mesures du langage, une fois éliminés les facteurs de confusion. Ces résultats sont examinés dans la perspective des hypothèses explicatives cognitives et neuronales d'une comorbidité entre la dyslexie et l'amusie.

« Comorbidity and cognitive overlap between developmental dyslexia and congenital amusia in children », *Neuropsychologia*, février 2021.

 **Régine Kolinsky**, Directrice de recherches FNRS, CRCN, ULB
Manon Couvignou, Doctorante, CRCN, ULB



Vieillir en bonne santé mentale

L'espérance de vie s'accroît, mais comment bien vieillir physiquement et mentalement ? Une récente étude montre des effets bénéfiques de modifications apportées à son mode de vie, par exemple suivre des cours de pleine conscience et d'éducation à la santé. Cette étude concerne les premiers résultats obtenus dans le cadre du consortium scientifique européen H2020 « Meditating » qui s'intéresse aux facteurs déterminants de la santé mentale et du bien-être des seniors. Pour Fabienne Collette, Directrice de recherches FNRS à l'ULiège, qui participe à cette étude, « ces premiers résultats sont particulièrement prometteurs en montrant qu'à la fois une intervention portant sur l'éducation à la santé et un programme de méditation de type pleine conscience diminuent le niveau d'anxiété de personnes âgées qui rapportent spontanément des troubles de mémoire, et que cet effet persiste après six mois ».

« Effects of a Mindfulness-Based Intervention versus Health Self-Management on Subclinical Anxiety in Older Adults with Subjective Cognitive Decline: The SCD-Well Randomized Superiority Trial », *Karger, Psychotherapy and Psychosomatics*, avril 2021



Fabienne Collette, Directrice de recherches FNRS, GIGA CRC
In vivo Imaging - Aging & Memory, ULiège
Et al.




Les dessous du **comportement sexuel** dévoilés

De multiples structures sensorielles et cérébrales sont impliquées dans la régulation du comportement sexuel. Parmi elles, le rôle du striatum a longtemps été débattu. Ce n'est plus le cas...

Le rôle des différentes populations de neurones du striatum – souvent antagonistes – n'avait encore jamais été révélé dans le comportement sexuel malgré leur influence majeure dans le système de la récompense et dans le contrôle moteur. L'objectif ici fut donc d'élucider la contribution respective des neurones de la voie directe, dMSNs (activant généralement la motricité et la récompense), et des neurones de la voie indirecte, iMSNs (inhibant généralement la motricité et la récompense) dans le comportement copulatoire de rongeurs mâles. L'ablation des dMSNs dans le striatum ventral, impliqué dans le système de la récompense, a fortement perturbé le comportement sexuel des rongeurs, augmentant le nombre d'animaux impuissants. L'ablation des dMSNs dans le striatum dorsal (impliqué dans le contrôle moteur) latéral entraîne également une altération du comportement copulatoire dont un retard dans l'automatisation de ce comportement. Par contre, l'ablation des iMSNs induit des altérations mineures. Cette étude permet donc de mieux comprendre l'implication de différentes sous-populations neuronales dans des régions données du striatum, offrant une cible potentielle pour le traitement d'altérations du comportement sexuel et de ses troubles.

« Dorsal and ventral striatal neuronal subpopulations differentially disrupt male mouse copulatory behavior », *European Neuropsychopharmacology*, août 2021.

 **Auréli De Groote**, Aspirante FNRS, Laboratoire de Neurophysiologie, ULB
Serge N. Schiffmann, Promoteur d'un Projet de recherche FNRS, Laboratoire de Neurophysiologie, ULB
Alban de Kerchove d'Exaerde, Directeur de recherches FNRS, Laboratoire de Neurophysiologie, ULB
Et al.




Des **cathéters** plus sûrs



Une nouvelle spin-off issue de recherches menées au GIGA de l'ULiège développe un *coating* innovant aux propriétés antithrombotique et antibiotique.

CMD-COAT a été fondée par Cécile Oury, Patrizio Lancellotti et Alain Nchimi. Ensemble, ils ont mis au point un revêtement bio- et hémocompatible pouvant être chargé en médicaments. Ce Coatigel chargé de ticagrelor est capable de prévenir les complications majeures associées aux dispositifs médicaux (infection et thrombose). Si CMD-COAT se focalise sur le développement de ce Coatigel destiné à revêtir la surface des cathéters, la technologie pourrait être adaptée à tout autre dispositif médical. Le *coating* pourrait également être chargé avec d'autres molécules thérapeutiques en fonction des applications visées.


 **Cécile Oury**, Directrice de recherches FNRS, GIGA-Sciences Cardiovasculaires, ULiège
Patrizio Lancellotti, Directeur de l'Unité de recherche GIGA-Sciences Cardiovasculaires, lauréat du Prix Quinquennal FNRS 2020 en sciences biomédicales cliniques, Chef de Service de Cardiologie CHU Liège, ULiège
Alain Nchimi Longang, Radiologue, Collaborateur, GIGA-Sciences Cardiovasculaires, ULiège

Métaplasies et cancer de l'**œsophage**

De nouveaux mécanismes impliqués dans le développement des métaplasies de l'œsophage ont pu être démontrés.

Quels mécanismes régulent la transition d'un état cellulaire à un autre dans l'œsophage ? Pour répondre à cette question, des chercheurs de l'ULB ont prouvé que le reflux chronique induisait la réactivation de la voie de signalisation Hedgehog dans l'œsophage, alors que cette dernière était éteinte depuis le développement embryonnaire. Sa réactivation dans l'œsophage adulte induit une dédifférenciation. Les cellules de l'œsophage adulte ressemblent alors aux cellules embryonnaires. Cet état précède un changement plus profond à la suite duquel certaines cellules ressemblent aux cellules observées dans les métaplasies de l'œsophage. Ce changement repose sur l'apparition d'une protéine appelée Sox9. En conclusion, ce travail met en évidence les mécanismes modulant la plasticité des cellules qui pourraient constituer les étapes initiales d'apparition des métaplasies dans l'œsophage et donc, à terme, d'identifier les patients les plus à risques.

« Reactivation of the Hedgehog pathway in esophageal progenitors turns on an embryonic-like program to initiate columnar metaplasia », *Cell Stem Cell*, avril 2021.

 **Benjamin Beck**, Chercheur qualifié FNRS, IRIBHM, ULB
Alizée Vercauteren Drubbel, Doctorante, IRIBHM, ULB
Et al.




Interactions **cœur-cerveau**

Les interactions cœur-cerveau, mesurées à l'aide d'un EEG, constituent une nouvelle voie de diagnostic pour les patients présentant des troubles de la conscience.

Chez les participants sains, la réponse du cerveau aux battements du cœur est liée à la perception au corps et à la conscience de soi. Grâce à cette étude, on sait désormais que l'on peut aussi obtenir des informations cliniquement significatives si l'on sonde cette interaction chez des patients présentant des troubles de la conscience. Les chercheurs ont fondé pour cela leur diagnostic sur le métabolisme du cerveau comme sonde de la conscience. Une technique de neuro-imagerie de pointe qui permet d'améliorer le diagnostic des patients souffrant de troubles de la conscience. Le prochain défi ? Traduire ces résultats en applications cliniques afin que tous les patients souffrant de troubles de la conscience puissent bénéficier d'un meilleur diagnostic grâce à des technologies d'évaluation au chevet du patient largement disponibles.

« Neural responses to heartbeats detect residual signs of consciousness during resting state in post-comatose patients », *Journal of Neuroscience*, mars 2021.

 **Steven Laureys**, Directeur de recherches FNRS au GIGA Consciousness - Coma science group et Centre du cerveau, ULiège

Catherine Tallon-Baudry, Chercheuse CNRS au LNCC, Département d'Études cognitives, Écoles normale supérieure **Et al.**



Financement de la **vaccination** dans l'Union européenne

Quelle est la proportion des dépenses de santé consacrée à la vaccination dans les 28 pays de l'UE ?

La prévention des maladies et l'amélioration de la couverture vaccinale en Europe sont des éléments clés qui garantissent, pour tous, de meilleurs résultats en matière de santé. La pandémie de COVID-19 a d'ailleurs renforcé l'urgence d'investir dans les programmes de vaccination. Cette analyse documentaire ciblée des calendriers de vaccination et des budgets de vaccination de l'UE28 a montré que le financement de la vaccination a été constant au cours des cinq dernières années avec une tendance à la hausse observée dans les pays. La Suède, l'Allemagne et le Royaume-Uni sont les trois pays qui ont financé les budgets les plus élevés par habitant alloués à la vaccination. Quant aux proportions des dépenses de santé consacrées à la vaccination, elles allaient de 0,09 % (Malte, Pays-Bas) à 2,51 % (Luxembourg), avec une dépense médiane de 0,30 %. Par ailleurs, la majorité des pays ont consacré moins de 0,5 % de leur budget de santé à la vaccination.

« Immunization funding across 28 European countries », *Expert Review of Vaccines*, mars 2021.


 **Nicolas Dauby**, Spécialiste Postdoctorant FNRS, IMI, ULB **Et al.**

Détection précoce de la **maladie d'Alzheimer**

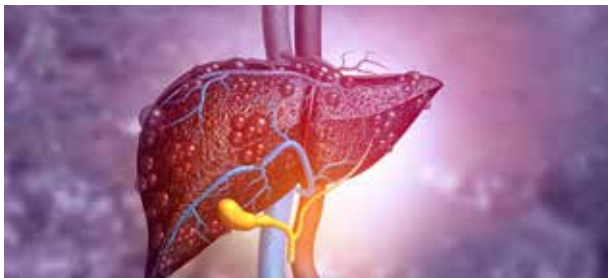
La présence de biomarqueurs cérébraux peut être observée des décennies avant les premiers symptômes cliniques de la maladie d'Alzheimer.

Des associations entre les biomarqueurs et les performances de la mémoire épisodique existent-elles déjà dans une population d'âge moyen tardif en bonne santé ou seulement chez les participants de plus de 60 ans ? Pour répondre à cette question, une soixantaine de personnes en bonne santé âgées de 50 à 70 ans avec un statut négatif pour le biomarqueur amyloïde-bêta ($A\beta$) ont subi une série de tests. À l'issue de ceux-ci, il est apparu que la mémoire de reconnaissance visuelle et la discrimination des leurres peuvent constituer des marqueurs cognitifs précoces du déclin de la mémoire au sein d'une population âgée de plus de 60 ans, alors que le lien semble moins fort avant 60 ans.

« Relationship between brain AD biomarkers and episodic memory performance in healthy aging », *Brain and Cognition*, mars 2021.

 **Gilles Vandewalle**, Chercheur qualifié FNRS, GIGA-CRC In Vivo Imaging, ULiège
Christine Bastin, Chercheuse qualifiée FNRS, Centre de Recherches du Cyclotron, ULiège
Fabienne Collette, Directrice de recherches FNRS, GIGA-CRC In Vivo Imaging, ULiège **Et al.**





Découverte de nouveaux acteurs impliqués dans la maladie du foie liée à l'obésité

La maladie stéatosique du foie liée à une dysfonction métabolique est en pleine expansion et peut mener à une fibrose et à une cirrhose, en l'absence de consommation de boissons alcoolisées. Ses mécanismes et facteurs de risque restent mal connus. Dans cette étude prospective sur des sujets obèses, les chercheurs ont caractérisé l'état du foie ainsi que de nombreux paramètres extra-hépatiques. Une expansion de la graisse abdominale et du volume musculaire a été montrée comme associée à plus de stéatose hépatique. Une infiltration en graisse au niveau des muscles ainsi qu'une modification du microbiote intestinal (en particulier une diminution d'une bactérie appelée *Clostridium sensu stricto*) caractérisent les patients qui présentent une fibrose du foie. Ces nouvelles données sur cette maladie hépatique fréquente sont un progrès dans la compréhension de ses mécanismes et ouvrent des pistes tant de diagnostic que de traitement. Une nouvelle étude est désormais en cours pour continuer à progresser dans cette voie.

« Microbiota analysis and transient elastography reveal new extra-hepatic components of liver steatosis and fibrosis in obese patients », *Scientific Reports*, janvier 2021.



Nicolas Lanthier, Spécialiste Postdoctorant FNRS de 2014 à 2020, GAEN, UCLouvain

Maxime Nachit, Boursier FRIA-FNRS, GAEN, UCLouvain

Patrice D. Cani, Maître de recherches FNRS, LDRI, UCLouvain/ MNUT

Laure Bindels, Promotrice MIS-FNRS, Promotrice Télévie, LDRI, UCLouvain

Et al.

Préservation de la fertilité : une priorité !

Quand, comment et avec qui doit-on aborder la question d'une préservation de la fertilité ?

L'amélioration de la survie des jeunes patients atteints de cancer et le recul de l'âge de la première grossesse ont placé la question du risque d'infertilité suite aux traitements anticancéreux en avant plan pour améliorer leur qualité de vie. Des techniques sont aujourd'hui disponibles pour préserver la fertilité et la recherche continue à avancer dans ce domaine pour offrir à chacun la solution la plus adaptée et la moins invasive. Trois groupes d'experts européens, parmi lesquelles Isabelle Demeestere (ULB), ont récemment publié des recommandations pour souligner l'importance de l'accès à l'information et aux techniques les plus innovantes et pour harmoniser la prise en charge des patients atteints de cancer ou de toute autre pathologie à risque d'infertilité future. Un travail essentiel pour assurer l'inclusion de cette problématique dans les programmes de soins adultes et pédiatriques et répondre à une priorité en termes de qualité de vie.

« Fertility preservation for female patients with childhood, adolescent, and young adult cancer: recommendations from the PanCareLIFE Consortium and the International Late Effects of Childhood Cancer Guideline Harmonization Group », *The Lancet Oncology*, février 2021.

« ESHRE guideline: female fertility preservation », *Human Reproduction Open*, novembre 2020.

« Fertility preservation and post-treatment pregnancies in post-pubertal cancer patients: ESMO Clinical Practice Guidelines », *Annals of Oncology*, septembre 2020.



Isabelle Demeestere,

Chercheuse qualifiée FNRS, Research Laboratory on Human reproduction, ULB Et al.



La recombinaison des chromosomes

Quel mécanisme régule la fragmentation programmée de l'ADN lors de la méiose ?

La séparation de phase est un mécanisme largement répandu permettant l'assemblage de compartiments intracellulaires qui régulent une variété de processus biologiques, du contrôle de la transcription à la transduction de signaux, en passant par la réplication de virus tels que le SARS-CoV-2. Cet article identifie un nouveau mécanisme de séparation de phase impliqué pendant la méiose. Afin de produire des gamètes haploïdes, les cellules germinales induisent de manière spontanée la formation de nombreuses cassures dans leur ADN. Celles-ci seront ensuite réparées par un mécanisme de recombinaison qui favorise la diversité génétique et l'évolution. La fragmentation contrôlée de l'ADN a lieu dans le contexte de structures macromoléculaires assemblées par transition de phase, ce qui connecte cette activité enzymatique – essentielle mais intrinsèquement dangereuse – avec l'organisation tridimensionnelle des chromosomes, et permet de mieux comprendre comment les cellules organisent des sous-compartiments dans le contexte de leur noyau.

« DNA-driven condensation assembles the meiotic DNA break machinery », *Nature*, mars 2021.



Corentin Claeys Bouuaert, Promoteur MIS-Ulysse/FNRS, Chercheur qualifié FNRS, LIBST, UCLouvain Et al.


Le syndrome de la **cornée fragile** est sous-diagnostiqué



Maladie rare et parfois confondue avec des maladies génétiques, cette étude permet de mieux la connaître.

Le syndrome de la cornée fragile (ou Brittle Cornea Syndrome BCS) est une maladie autosomique récessive rare initialement décrite en 1968. Le BCS a été associé à des variants pathogéniques bialléliques des gènes *ZNF469* (en 2008) et *PRDM5* (en 2011). Le signe caractéristique de la maladie est la rupture de la cornée. L'étude décrit les données génétiques et cliniques de treize patients de neuf nouvelles familles. De plus, elle apporte une description phénotypique complète de tous les patients décrits (85), et met en évidence le spectre multisystémique de la maladie, notamment les symptômes musculosquelettiques qui la font parfois confondre avec des maladies génétiques mieux connues. Ceci suggère que le syndrome de la cornée fragile est sous-diagnostiqué, et que les gènes *ZNF469* et *PRDM5* devraient être inclus dans les panels de gènes associés aux maladies du tissu conjonctif.

« More than meets the eye: expanding and reviewing the clinical and mutational spectrum of brittle cornea syndrome », *Human Mutation*, mars 2021.


 **Isabelle Migeotte**, Chercheuse qualifiée FNRS, IRIBHM, ULB
Tibbe Dhooge, Department of Biomolecular Medicine, UGent
Fransiska Malfait, Department of Biomolecular Medicine, UGent
Et al.

Vers une meilleure compréhension de la **cachexie liée au cancer**

La façon dont certains organes participent à ce syndrome de gaspillage énergétique reste peu comprise.

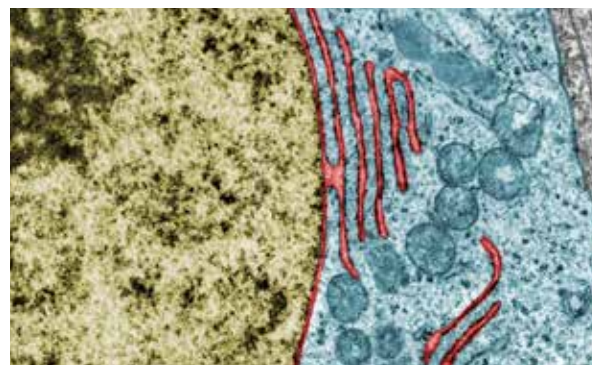
La cachexie est un syndrome métabolique complexe caractérisé par une perte de poids, de l'anorexie, de l'atrophie musculaire et une fonte du tissu adipeux. Elle accompagne des maladies telles que le cancer et certaines maladies rénales chroniques. La cachexie est responsable de 20 % des décès liés au cancer. Dans cette étude, les auteurs ont montré que l'activité métabolique du foie et du microbiote intestinal est modifiée chez des souris atteintes de cachexie cancéreuse. En particulier, les auteurs ont identifié des voies métaboliques pouvant contribuer à l'accumulation anormale de graisses dans le foie et une diminution de la production de métabolites bactériens bénéfiques pour l'hôte. Cette étude démontre l'intérêt d'inclure des organes tels que le foie et l'intestin dans la compréhension des mécanismes sous-tendant la cachexie liée au cancer.

« Multi-compartment metabolomics and metagenomics reveal major hepatic and intestinal disturbances in cancer cachectic mice », *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, février 2021.

 **Laure Bindels**, Promotrice MIS-FNRS, Promotrice Télévie, LDRI, UCLouvain
Morgane Thibaut, Boursière FRIA-FNRS, LDRI/MNUT, UCLouvain
Patrice D. Cani, Maître de recherches FNRS, LDRI, UCLouvain/MNUT
Et al.




L'exostosine-1 contrôle la morphologie du réticulum endoplasmique



Le réticulum endoplasmique (RE) est l'organite le plus large dans la cellule eucaryote. Structurellement organisé en vaste réseau membranaire, il a été observé pour la première fois dans les années 1950, par Porter et Palade, en utilisant de la microscopie électronique. Ce n'est que récemment que les protéines constitutives de ce réseau ont été identifiées. Cependant, comme le RE adapte son architecture en fonction de l'état cellulaire, le contrôle de cette dynamique restait flou. Cette étude – qui a un impact majeur sur la compréhension de la dynamique interne dans une cellule animale – a montré, grâce à des analyses omiques et l'imagerie de super-résolution, que la glycosyltransférase exostosine-1 (EXT1), affecte la morphologie du RE dans les cellules de mammifères et induit l'extension de son réseau membranaire. Ces changements phénotypiques proviennent de la reprogrammation des réactions de N-glycosylation, qui augmentent significativement les activités métaboliques cellulaires. Cette découverte devrait améliorer la compréhension de nombreux cancers et de la maladie d'Alzheimer dans lesquels les dynamiques du RE sont affectées.

« Alternative glycosylation controls endoplasmic reticulum dynamics and tubular extension in mammalian cells », *Science Advances*, 7 : eabe8349, mai 2021.

 **Jean-Claude Twizere**, Maître de recherches FNRS, Laboratoire des Réseaux d'Interactions, GIGA-MBD, ULiège
Kerselidou et al.

Toujours plus d'ammoniac dans l'atmosphère


C'est le constat réalisé en analysant plus de 10 ans d'observations satellitaires, malgré les différents engagements de réduction des émissions des pays.



L'ammoniac reste une problématique environnementale majeure qui s'accroît et dont les impacts sociétaux et économiques sont criants. Prépondérant dans notre environnement, il joue un rôle majeur dans la formation des particules fines et donc sur la qualité de l'air et la santé humaine.

L'excès de ce composé altère également nos écosystèmes, en affectant la qualité de l'eau et des sols, et conduit à une réduction de la biodiversité. À l'échelle mondiale, les mesures journalières de l'instrument spatial IASI entre 2008 et 2018 montre une augmentation de l'ammoniac atmosphérique de 13 %. L'Asie de l'Est est la région présentant la plus forte augmentation (6 % par an). Les pays européens présentent une croissance comprise entre 20 % et 42 % sur 10 ans ! La Belgique se caractérise quant à elle par une augmentation de 4 % par an.

« Global, regional and national trends of atmospheric ammonia derived from a decadal (2008–2018) satellite record », *Environmental Research Letters*, 16 055017, mai 2021.

 **Martin Van Damme**, Chargé de recherches FNRS, Service de « Spectroscopy, Quantum Chemistry and Atmospheric Remote Sensing (SQUARES) », ULB

Lieven Clarisse, Chercheur qualifié FNRS, Service de « Spectroscopy, Quantum Chemistry and Atmospheric Remote Sensing (SQUARES) », ULB

Pierre-François Coheur, Promoteur d'un Projet de recherche FNRS, Service de Chimie quantique et photophysique, ULB

Et al.



©NMFS Marine Mammal Permit #19108

Conserver du tissu adipeux de mammifère marin vivant

C'est ce qu'est parvenue à réaliser l'équipe de la Professeure Cathy Debier. Analyser efficacement l'effet des polluants sur les mammifères marins tout en minimisant l'impact sur les animaux sera désormais possible.

Pouvoir garder du tissu en vie en laboratoire, le rêve de tout chercheur désireux de comprendre l'impact de la pollution sur la biologie des vertébrés sauvages. Or lorsque des tissus sont prélevés, c'est soit sur des animaux morts, soit ils sont rapidement altérés et perdent leurs fonctions. Impossible donc d'observer comment les polluants agissent au sein des tissus vivants, comme lorsque l'animal vit dans son milieu naturel. Grâce à un tout nouvel outil, du tissu adipeux, vivant et fonctionnel jusqu'à cinq jours après le prélèvement (de la graisse sous-cutanée en tranches de précision) peut désormais être utilisé. Cet outil unique est également développé sur le porc, dont les tissus sont notamment utilisés pour comprendre l'impact des perturbateurs endocriniens ou pour la recherche contre le cancer, ouvrant des perspectives tant en protection de l'environnement qu'en santé humaine !

In vitro Lipolysis and Leptin Production of Elephant Seal Blubber Using Precision-Cut Adipose Tissue Slices, *Frontiers in Physiology*, décembre 2020.




Cathy Debier, Professeure, IBST, UCLouvain
Laura Pirard, Boursière FRIA-FNRS, IBST, UCLouvain
Jean-François Rees, Professeur, IBST, UCLouvain
Et al.

De nouveaux mirages gravitationnels découverts grâce à l'IA

Ces joyaux célestes constituent des outils uniques pour mieux tracer la matière noire et déterminer le taux d'expansion de l'Univers.

En combinant des outils d'intelligence artificielle avec des données provenant de plusieurs télescopes terrestres et spatiaux, 12 nouveaux mirages gravitationnels ont été découverts. Les trèfles cosmiques à quatre feuilles sont rares : depuis 1985, seule une soixantaine a été identifiée. Les 12 nouveaux trèfles augmentent de 20 % le nombre des confirmés. Les quasars à images multiples sont des outils uniques pour mesurer les paramètres cosmologiques fondamentaux tels que la constante de Hubble-Lemaître, c'est-à-dire le taux d'expansion actuel de l'Univers (dont la valeur est toujours contestée), et tracer la matière noire dans l'Univers.

« Gaia GrAL: Gaia DR2 Gravitational Lens Systems. VI. Spectroscopic Confirmation and Modeling of QuadruPLY-Imaged Lensed Quasars », *The Astrophysical Journal*, avril 2021

 **Jean Surdej**, Directeur de recherches honoraire FNRS, Laboratoire d'Imagerie de systèmes stellaires et planétaires, ULiège
Et al.






Trop de sucre diminue l'efficacité de la langue des **abeilles**

La forme des papilles décorant la langue des abeilles détermine la concentration en sucre pour laquelle l'absorption de calories est optimale chez ces insectes.

Des expériences effectuées sous un microscope équipé d'une caméra rapide montrent que lorsque la langue de l'abeille est immergée dans le nectar, les papilles s'ouvrent comme le feraient les poils d'un pinceau. La présence de ces excroissances permet donc d'emprisonner une quantité plus importante de nectar par rapport à une langue qui en serait dépourvue. Ces mêmes expériences montrent cependant que cet atout morphologique ne joue plus aucun rôle lorsque la teneur en sucre du nectar dépasse une valeur critique (~60 %). En effet, lorsque la concentration en sucre augmente, la viscosité du nectar croît rapidement et empêche les papilles de s'ouvrir complètement avant que la langue se retire du nectar. **Une étude menée dans le cadre d'un PDR FNRS.**

« Essential role of papillae flexibility in nectar capture by bees », *PNAS*, mai 2021.


 **Fabian Brau**, Unité de chimie physique non linéaire, ULB
Pascal Damman, Laboratoire Interfaces & Fluides Complexes, UMONS
Denis Michez, Laboratoire de Zoologie, UMONS

Les essaims de robots font évoluer la **cartographie**

Les essaims de robots pourraient être une solution idéale pour produire des cartes abstraites (topologiques / sémantiques) soumises à des contraintes de temps et/ou de coût.

Jusqu'ici, la recherche en SLAM (la localisation et la cartographie simultanées) s'est principalement concentrée sur des robots isolés ou des groupes de robots qui se coordonnent de manière centralisée. Bien que ces systèmes puissent produire des cartes précises, ils ne sont généralement pas évolutifs, ne peuvent pas facilement s'adapter aux changements inattendus de l'environnement et sont susceptibles de tomber en panne dans des environnements hostiles. Le Swarm SLAM est une approche prometteuse et nouvelle de SLAM car elle pourrait tirer parti de la nature décentralisée d'un essaim de robots et réaliser une exploration et une cartographie évolutives, flexibles et tolérantes aux pannes. Cette étude met en avant ses principaux défis pour la collecte, le partage et l'utilisation d'informations, ainsi que ses forces et faiblesses.

« Swarm SLAM: Challenges and Perspectives », *Frontiers in Robotics and AI*, mars 2021.


 **Mauro Birattari**, Directeur de recherches FNRS, IRIDIA-CoDE, ULB
Miquel Kegeleirs, Aspirant FNRS, IRIDIA-CoDE, ULB
Et al.



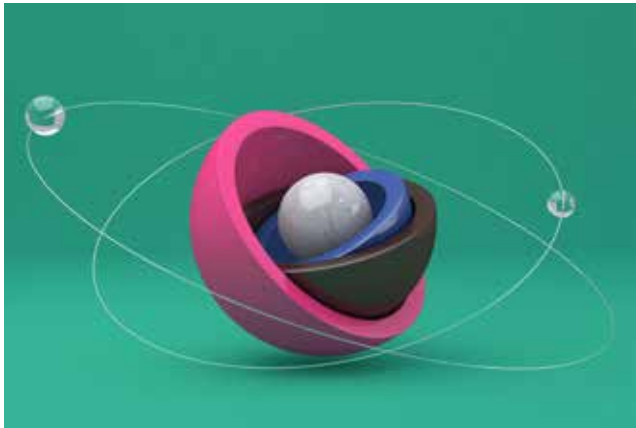
Algorithme et pratique journalistique

La prise de décision algorithmique est utilisée dans un nombre croissant de domaines. Laisser les processus automatisés prendre des décisions pose la question de leur responsabilité, qui est souvent réduite à un problème de transparence. L'étude montre que même si les critères embarqués dans un algorithme correspondent à son intention annoncée, il se peut que des adversaires forcent des comportements contradictoires pouvant faire dévier l'algorithme de son fonctionnement attendu. Les auteurs illustrent ce problème avec un système automatisé de recommandation d'actualités, et montrent comment le résultat de la classification qu'il utilise peut être affecté par des modifications mineures (sémantiquement neutres) des articles recommandés. Ils abordent ensuite les différents défis que cette limitation technique soulève pour la pratique du journalisme.

« Automated news recommendation in front of adversarial examples and the technical limits of transparency in algorithmic accountability », *AI & Society*, mars 2021 (Travail réalisé en collaboration avec des chercheurs de l'Observatoire de Recherche sur les Médias et le journalisme (ORM)).

 **François-Xavier Standaert**, Maître de recherches FNRS, Crypto Groupe, UCLouvain
Et al.


Propriétés des orbites d'un système dynamique



Avec quelle fréquence une orbite peut-elle passer au voisinage de tout point ?

Un système dynamique est caractérisé mathématiquement par deux objets : un ensemble de points représentant les états du système et une fonction indiquant l'état suivant. Étant donné un état initial, on obtient donc une succession d'états à laquelle on donne le nom d'orbite. On sait depuis le début du XX^e siècle que certains systèmes dynamiques linéaires possèdent des états dont l'orbite passe au voisinage de tout point. Depuis quelques années, les chercheurs s'intéressent spécifiquement à la fréquence de ces passages. Un papier récent sur ce sujet a été publié par Quentin Menet, Chercheur qualifié FNRS à l'UMons en collaboration avec Romuald Ernst de l'Université du Littoral Côte d'Opale et Céline Esser de l'ULiège. Ce travail permet de faire le lien entre différentes quantifications de fréquences liées aux densités à poids mais aussi de mieux cerner leurs relations avec le chaos.

« U-frequent hypercyclicity notions and related weighted densities », *Israel Journal of Mathematics* 241, mars 2021.


 **Quentin Menet**, Chercheur qualifié FNRS, Service de Probabilité et Statistique, UMONS
Et al.

Un nouvel éclairage sur le régime alimentaire de l'ours polaire

Une approche respectueuse, sans dérangement, basée sur l'analyse des matières fécales

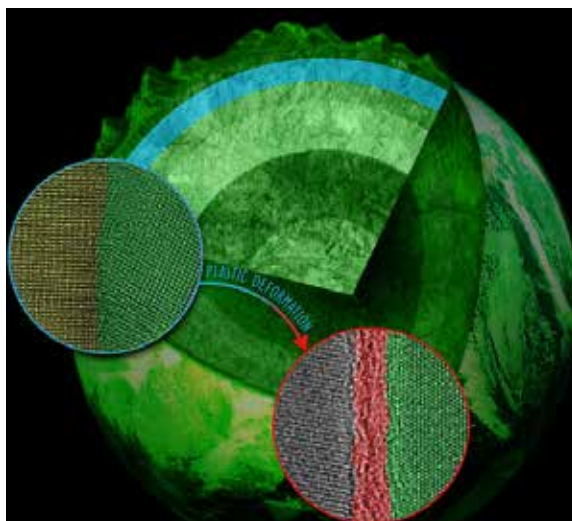
L'objectif a été de déterminer le régime alimentaire de l'ours polaire à partir d'extraits de fèces d'ours captifs et sauvages, analysés à partir de séquençage de nouvelle génération. La méthode a d'abord été vérifiée avec des excréments d'ours polaires en captivité, au régime alimentaire connu, confirmant la robustesse de la méthode. Le régime alimentaire d'ours polaires sauvages provenant du Grand Nord canadien a ensuite été étudié, concluant à un régime dominé par le phoque. Ces résultats démontrent l'extrême dépendance des ours polaires à la banquise où sont chassés ces phoques. Le réchauffement climatique risque ainsi d'avoir un impact profond sur leur survie à long terme. Cette étude démontre également la puissance des techniques de séquençage de nouvelle génération pour l'étude et la sauvegarde des ours polaires sauvages.

« New Insights on Polar Bear (*Ursus maritimus*) Diet from Faeces based on Next-Generation Sequencing Technologies », *Arctic*, mars 2021.

 **Johan Michaux**, Directeur de recherches FNRS, Service de Génétique de la conservation, ULiège
Et al.




Les propriétés de l'olivine, entre lithosphère et asthénosphère



Dans le cadre du projet ERC TimeMan, les propriétés mécaniques de l'olivine et son rôle dans la tectonique des plaques ont été mis en lumière.

De récentes études avaient suggéré que les frontières entre les grains d'olivine, un minéral de structure cristalline du manteau lithosphérique, pouvaient localiser la déformation, sans que ces mécanismes ne soient clairement établis. Dans cette étude, les auteurs ont conduit des investigations poussées en microscopie électronique en transmission d'échantillons déformés sous fortes contraintes. Les parois entre les grains présentent alors une fine couche vitrifiée résultant de l'effondrement mécanique de la structure cristalline. Cette observation éclaire d'un nouveau jour les propriétés mécaniques de la roche. Le ramollissement de cette fine couche intergranulaire à une certaine température serait le déclencheur de la transition rhéologique entre la lithosphère et l'asthénosphère.

« Stress-induced amorphization triggers deformation in the lithospheric mantle », *Nature*, mars 2021.

 **Hosni Idrissi**, Chercheur qualifié FNRS, IMMC/IMAP, UCLouvain
Et al.


L'alimentation des **macro-organismes** présents dans les herbiers marins



L'écologie trophique des macro-organismes associée aux accumulations de litières d'algues est liée aux apports de feuilles mortes.

Les accumulations de litière de la plante à fleur marine *Posidonia oceanica* reçoivent des apports de feuilles mortes toute l'année, mais particulièrement en automne, constituant un habitat unique pour différents organismes qui recyclent activement la matière organique et participe ainsi au cycle du carbone dans l'environnement marin. Le régime alimentaire des invertébrés présents dans la litière de la baie de Calvi (Corse, France) a été analysé sur une année via l'examen de leurs contenus stomacaux et la mesure de leurs compositions isotopiques (C et N). Ceci a permis d'évaluer les conséquences de ces apports saisonniers de litière sur leur régime alimentaire. Il en ressort que ces invertébrés ont un régime alimentaire variable et sont davantage dépendants des débris de posidonie en automne, soit directement, soit, dans le cas des prédateurs, indirectement via leurs proies. Les consommateurs dominants ont montré des réactions spécifiques, en lien avec leurs stratégies alimentaires et leurs caractéristiques écologiques.

« Trophic ecology of macrofauna inhabiting seagrass litter accumulations is related to the pulses of dead leaves », *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, mai 2021.


 **Gilles Lepoint**, Chercheur qualifié FNRS, UR FOCUS, ULiège
François Remy, Doctorant FRIA-FNRS, ULiège
Thibaud Mascart, Doctorant FRIA-FNRS, ULiège
Et al.

Avancées dans la taxonomie des **bourdons de la région ouest-paléarctique**

Les approches intégratives constituent une stratégie intéressante dans l'étude taxonomique des bourdons, des insectes hautement polytypiques et souvent très peu connus.

Les approches multisources en taxonomie rassemblent différentes sources de données micro- et macrobiologiques et constituent la base de la taxonomie intégrative. Dans le cas de taxons de bourdons particulièrement polytypiques à distributions incertaines, les approches intégratives permettent de proposer des hypothèses spécifiques et subsécifiques stables. Ici, sur base de traits génétiques et sémiouchimiques, les auteurs ont effectué une analyse intégrative pour évaluer les hypothèses de délimitation d'espèces au sein d'un groupe monophylétique de bourdons. Les résultats montrent la conspécificité de plusieurs taxons jusqu'ici énigmatiques, et démontrent le caractère endémique de la sous-espèce *Bombus laesus aliciae* en Afrique du Nord.

« Resolving the species status of overlooked West-Palaeartic bumblebees », *Zoologica Scripta*, mars 2021.

 **Guillaume Ghisbain**, Aspirant FNRS, Laboratoire de zoologie, UMONS
Baptiste Martinet, Chargé de recherches FNRS, Service Évolution biologique & Écologie, ULB
Et al.




On en sait plus sur l'extinction des **reptiles marins au Jurassique**

Des fossiles belgoluxembourgeois précisent la force et la rapidité de l'extinction qui a frappé les reptiles marins il y a environ 170 millions d'années.

On sait depuis longtemps qu'une phase de « remplacement » a affecté les reptiles marins au cours du Jurassique. Mais l'absence généralisée de fossiles rendait cet événement très flou : était-il rapide ou lent ? L'étude d'une série de fossiles d'ichtyosaures et de plésiosaures provenant de formations géologiques successives au Luxembourg et en Belgique révèle que cet événement fut abrupt, se passant en un maximum de 4 millions d'années (au lieu de 14 comme pensé précédemment). Ces fossiles révèlent la présence de plésiosaures et d'ichtyosaures primitifs jusqu'à la toute fin du Jurassique inférieur, indiquant une remarquable stabilité au sein des prédateurs marins de cette période. Les couches géologiques suivantes enregistrent un tout autre assemblage, avec des ichtyosaures et des plésiosaures appartenant à des groupes beaucoup plus dérivés. Ce remplacement abrupt au sein des grands prédateurs marins coïncide avec un refroidissement global marqué et des extinctions au sein des mollusques.

« Refining the marine reptile turnover at the Early-Middle Jurassic transition », *PeerJ*, février 2021.

 **Valentin Fischer**, Promoteur MIS-FNRS, EDDy Lab, ULiège
Et al.



fnrs express

L'info express pour les chercheurs FNRS et les promoteurs

Le troisième numéro de FNRS.express, envoyé en mai dernier à la communauté scientifique du FNRS, peut être consulté sur notre site. Cette newsletter électronique est envoyée quatre fois par an pour communiquer des informations pratiques sur l'administration du FNRS, sur des décisions du C.A., sur l'ouverture d'appels, sur des séances d'information ou encore sur des résultats d'études réalisées par le FNRS.



Le prochain numéro de FNRS.express sera envoyé après le Conseil d'Administration du 22 juin.

Retrouvez toutes les éditions de FNRS.express sur www.fnrs.express



Collaboration entre les Fonds de Recherche du Québec et le FNRS

Le 5 mai dernier, les Fonds de recherche du Québec et le FNRS, en collaboration avec le bureau de liaison scientifique de Wallonie-Bruxelles International au Canada, organisaient un webinar intitulé « Avantages, perspectives et enjeux des partenariats scientifiques internationaux : l'exemple du programme conjoint Québec/ Wallonie-Bruxelles », dans le cadre du Programme bilatéral de recherche collaborative entre le Québec et la Fédération Wallonie-Bruxelles établi en 2016 et pour lequel un nouvel appel sera prochainement ouvert.

Animé par Fabienne Vande Meerssche (RTBF-La Première / « Les Éclaireurs »), ce webinar a été l'occasion d'entendre le témoignage de Stéphane Vincent (UNamur) et Charles Gauthier (INRS) sur leur projet de « Synthèse d'inhibiteurs ciblant la biosynthèse de polysaccharides en tant qu'alternative potentielle aux antibiotiques » ainsi que celui de Quentin Ponette (UCLouvain) et de Christian Messier (Université du Québec à Montréal) sur « Les forêts en contexte incertain : comparaison de deux stratégies contrastées de gestion du risque à l'échelle locale et régionale ». L'occasion aussi d'en savoir plus sur les dynamiques de partenariats bilatéraux avec les interventions de Véronique Halloin, Secrétaire générale du FNRS, et Sharon Weinblum, Déléguée générale Wallonie-Bruxelles à Québec.



Retrouvez ce webinar sur FNRS.tv

Calendrier Télévie

En raison de la pandémie, le calendrier du Télévie est modifié. Voici l'agenda des prochains événements de l'opération :

- 9 septembre 2021 : gala Télévie (sous réserve)
- 18 septembre 2021 : soirée de clôture
- 20 septembre 2021 : Commission scientifique Télévie



Les renouvellements démarreront au 1^{er} octobre.

En revanche, les nouveaux contrats débiteront dès que possible après l'officialisation des désignations par le Conseil d'administration du 5 octobre.

Nouvelle direction générale pour WELBIO

Vinciane Gaussin a été nommée Directrice générale de l'asbl WELBIO. Cet institut virtuel compte aujourd'hui 28 programmes de recherche dans des thématiques de santé aussi variées que le cancer, l'immunologie, la neurobiologie, la microbiologie, les maladies métaboliques (en particulier l'obésité et le diabète), l'asthme, la cardiologie. WELBIO est intégré, comme mission déléguée de la Wallonie, au Fonds de la Recherche Fondamentale Stratégique (FRFS), un des fonds spécialisés du FNRS.



FNRS.live spécial ERC : à voir ou revoir

En février dernier, à l'occasion de la sortie du FNRS.news 121 consacré à l'ERC (European Research Council), Jean-Pierre Bourguignon (Président ad interim de l'ERC) et Véronique Halloin (Secrétaire générale du FNRS) ont eu l'occasion de s'exprimer sur la nouvelle programmation (2021-2027) de l'ERC et d'Horizon Europe. À revoir sur FNRS.tv



Retrouvez ce FNRS.live sur FNRS.tv

JEUDI 25 FÉVRIER – 17h

fnrs live

SPÉCIAL ERC

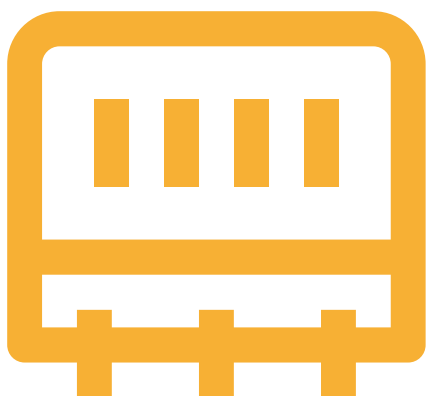
Scan me

Jean-Pierre Bourguignon
Président (a.i.) - ERC

Véronique Halloin
Secrétaire générale - FNRS

Ou rendez-vous sur www.fnrs.live

A l'occasion de la sortie du nouveau FNRS.news



Calendrier des appels :

Appels en cours

APPEL	CLÔTURE (14H00)
Crédits et projets	08/07/2021
Crédit de recherche/CDR	08/07/2021
Projet de recherche/PDR	08/07/2021
Équipement/EQP	08/07/2021
Mandat d'impulsion scientifique/MIS	08/07/2021
IISN	08/07/2021
Grands équipements	02/07/2021
PDR-THEMA MALADIES CARDIOVASCULAIRES Projet de recherche thématique portant sur les maladies cardiovasculaires	02/07/2021

Appels internationaux

APPEL	THÉMATIQUES	OUVERTURE	CLÔTURE	LIEN INTERNET
M-ERANET (Call 2021)	Transnational call on Materials research	Ouvert	22/06/2021	https://m-era.net/joint-calls/joint-call-2021
TRANSCAN (ITC) 2021	"Next generation cancer immunotherapy: targeting the tumour microenvironment"	Ouvert	06/07/2021	https://www.transcan.eu/opencall.html
SUSFOOD/FOSC	"Innovative solutions for resilient, climate-smart and sustainable food systems"	Ouvert	23/08/2021	https://www.foscera.net/en/foscera/2021-Call.htm
Appel bilatéral avec le Japon (« JSPS »)		Juin 2021	30/09/2021	https://www.frs-fnrs.be/fr/accords-bilateraux-modalites-pratiques
Appel bilatéral avec l'Afrique du Sud (« NRF »)		Juin 2021	30/09/2021	https://www.frs-fnrs.be/fr/accords-bilateraux-modalites-pratiques

Chaque jour, les chercheuses et chercheurs FNRS sont interpellés. Les presses écrite, radio ou télévisée les invitent, les interrogent. Porteurs d'arguments et d'éclairages, ils alimentent les débats d'idées et clarifient les problématiques de société. Nos chercheurs s'impliquent. Sur tout, partout... Extraits.



Nouveau récepteur moléculaire

« Ce que nous venons de découvrir, grâce à nos travaux utilisant la technique de microscopie à force atomique, c'est non seulement l'existence d'un nouveau récepteur moléculaire, mais nous avons aussi pu démontrer qu'il était fonctionnel. Quand un virus entre en contact avec la bêta-1 intégrine, une ouverture vers l'intérieur de la cellule se produit. Les protéines présentes à l'intérieur de la cellule vont alors être recrutées et vont "attirer" le virus à l'intérieur de la cellule. C'est donc, en réalité, tout un mécanisme que nous venons de mettre en lumière. »

David Alsteen, Chercheur qualifié FNRS, UCLouvain / L'Écho, 12 avril 2021

LE SOIR

Méfiance vaccinale

« Les parents hésitent à faire vacciner leurs enfants pas nécessairement parce qu'ils considèrent les preuves scientifiques comme étant fausses mais ils les jugent non pertinentes en regard de leurs valeurs ou croyances. L'une des causes souvent avancées pour refuser la vaccination est la crainte non fondée de campagnes de stérilisation des femmes. Si la méfiance à l'égard des politiques de santé a des causes actuelles, comme la mauvaise gouvernance, elle peut aussi remonter aux souvenirs de la période coloniale. À cette époque, les politiques de santé, imposées de manière autoritaire, ont souvent été vécues comme des expériences négatives. Les souvenirs de ces expériences, les préjugés qui en ont découlé ont été transmis à travers les générations. »

Jean-François Maystadt, Chercheur qualifié FNRS, UCLouvain / Le Soir, 6 mai 2021



Asthme



« À l'heure actuelle, l'asthme ne se guérit pas. On suppose que chez les asthmatiques, le système anti-inflammatoire dysfonctionne. Dans le laboratoire du Pr Bureau, où j'effectue ma thèse, ils ont découvert chez la souris des macrophages régulateurs, c'est-à-dire des cellules appartenant aux globules blancs qui font partie de ce système anti-inflammatoire. Ils sont parvenus à prouver que ces cellules permettaient à la souris de tolérer les agents inoffensifs dans le poumon. En d'autres termes, ces macrophages protègent les souris de l'asthme. Je suis parvenue à décrire le même phénomène dans le poumon humain et à développer un marqueur capable de les repérer plus facilement. À terme, l'idée pourrait être de reproduire synthétiquement *in vitro* ces macrophages et de les injecter aux patients pour soigner leur asthme. »

Maude Liégeois, Aspirante FNRS, ULiège / Le Soir, 28 avril 2021

TCHAK! Agriculture

« Le XX^e siècle a connu un accroissement de la division du travail agricole. La spécialisation accrue du monde agricole s'est accompagnée d'une séparation poussée entre les tâches de conception et d'exécution. Le développement des outils et techniques agricoles échappe de plus en plus aux agriculteurs au profit de l'industrie et de la recherche agronomique. La maîtrise de leurs outils au niveau de la conception, la construction et l'adaptation a progressivement été compromise. Couramment réduits au seul statut d'utilisateurs et de consommateurs d'outils, les producteurs n'intègrent plus tout l'aval de la chaîne de production et se retrouvent aujourd'hui dépendants d'une industrie qui les dépasse. »



Lou Plateau, Doctorant FNRS, ULB / Tchak, 5 mai 2021

La « transe », outil thérapeutique

« Notre étude comparera les effets de l'hypnose, de la méditation et de la transe sur une centaine de patients qui ont eu un cancer. Nous n'avons pas encore assez de recul sur la transe cognitive et nous aimerions offrir une base scientifique. [...] Le cerveau fonctionne différemment en état de transe. La majorité des gens ont accès à cet état de conscience modifiée. Mais il existe des sensibilités différentes, qui font que chaque personne vivra la chose plus intensément ou non. [...] Par rapport à l'hypnose, qui est très calme, la transe cognitive est très corporelle. Elle va passer par beaucoup de mouvements, de chants, de cris. Ces sons vont provoquer chez le patient des sensations corporelles particulières, des mouvements spontanés. La transe peut être très puissante et faire surgir des traumatismes, des émotions négatives. »

Audrey Vanhauzenhuyse, Chercheuse post-doctorante FNRS, ULiège / RTBF.be, 3 mai 2021 (Podcast *Ma voix t'accompagnera*, disponible sur Auvio)



Baleines et climat



« Les baleines sont des ingénieures de la mer. Elles structurent les écosystèmes, elles les fertilisent. Leurs déjections vont flotter à la surface, ce qui va permettre le développement du plancton. Un plancton capable d'absorber jusqu'à 37 milliards de tonnes de CO₂ par an, soit l'équivalent de quatre forêts amazoniennes. »

Krishna Das, Maître de recherches FNRS, ULiège / VivaCité, 27 avril 2021



RTL TVI

Respirer sur Mars

« Sur Terre, produire de l'oxygène est banal. C'est ce que font les plantes grâce à la photosynthèse. Mais sur Mars, on est à des millions de kilomètres, en autonomie, avec un rover. C'est plus compliqué. Réussir à produire de l'oxygène, même si c'est une toute petite quantité, à bord d'un robot, de surcroît sur Mars, est donc clairement une première. De là à se dire que l'on va aller sur Mars et pouvoir y respirer... L'expérience a fonctionné une heure, de quoi permettre respirer une petite dizaine de minutes. C'est en outre une expérience extrêmement énergivore. Il reste donc encore de la marge... Mais d'ici 30 à 50 ans, respirer sur Mars est envisageable. Si l'on parvient à résoudre le principal problème : s'y rendre... Ça, aujourd'hui, c'est un vrai challenge industriel. »

Vinciane Debaille, Maître de recherches FNRS, ULB / RTL-TV, 22 avril 2021



Libération

Gouvernementalité algorithmique

« Nous assistons à une domestication de la norme par les faits, et non des faits par la norme: c'est une inversion majeure. Nous avons longtemps pensé que gouverner c'était prévoir. Aujourd'hui, la spontanéité du réel dirige nos gouvernants, qui s'appuient sur un traitement à grande vitesse de données massives plutôt que sur des normes sociales et juridiques. Cette fascination pour un monde en haute résolution mène à une "ingouvernance", c'est-à-dire un mode de gouvernance mis en œuvre par des algorithmes sur le mode du trading à haute fréquence, où la contingence et la vitesse sont souveraines. »

Antoinette Rouvroy, Chercheuse qualifiée FNRS, UNamur / Libération, 15 avril 2021



l'avenir

Fonte des glaciers

« Les projections sont plus difficiles à faire à cause de deux glaciers de l'Ouest de l'Antarctique, Thwaites et Pine Island. Par en dessous, à cause de l'eau de mer, ces glaciers sont en train de fondre. Or ils jouent un rôle de « bouchon » ou « d'arc-boutant », et s'ils s'écroulent, toute la glace derrière eux pourrait s'écouler vers l'océan. [...] Certains modèles prévoient qu'ils se cassent et d'autres non. S'ils lâchent, on estime qu'il y aura une hausse du niveau des mers de 65 cm au niveau global. Mais il faut savoir qu'à cause de changements dans la gravité terrestre, les eaux de fonte de l'Antarctique iront plutôt dans l'hémisphère nord. Et donc, ça ferait plus de 65 cm chez nous ! »

Xavier Fettweis, Chercheur qualifié FNRS, ULiège / L'Avenir, 6 mai 2021



LA LIBRE
BELGIQUE



Esprit critique

« C'est un vaste chantier que celui de repenser notre système éducatif et la formation initiale des enseignants pour que celui-ci devienne un lieu d'épanouissement de l'esprit critique. Mais si l'on adhère aux idées selon lesquelles des esprits plus critiques génèrent une meilleure intelligence collective, laquelle est synonyme d'une meilleure gestion de la cité, alors un tel chantier en vaut très certainement la peine. »

Olivier Sartenaer, Fonds Wernaers FNRS, ULB / La Libre, 20 avril 2021

Des jeunes engagés *Le Monde*

« Les jeunes sont mobilisés suivant les modalités et les codes de leur temps. Ils "sont" écolos, ils "sont" féministes, ils "sont" antiracistes... Ils tendent à incarner la cause, plutôt qu'à se définir comme militants de telle ou telle cause. »

Geoffrey Pleyers, Maître de recherches FNRS, UCLouvain / Le Monde, 26 janvier 2021

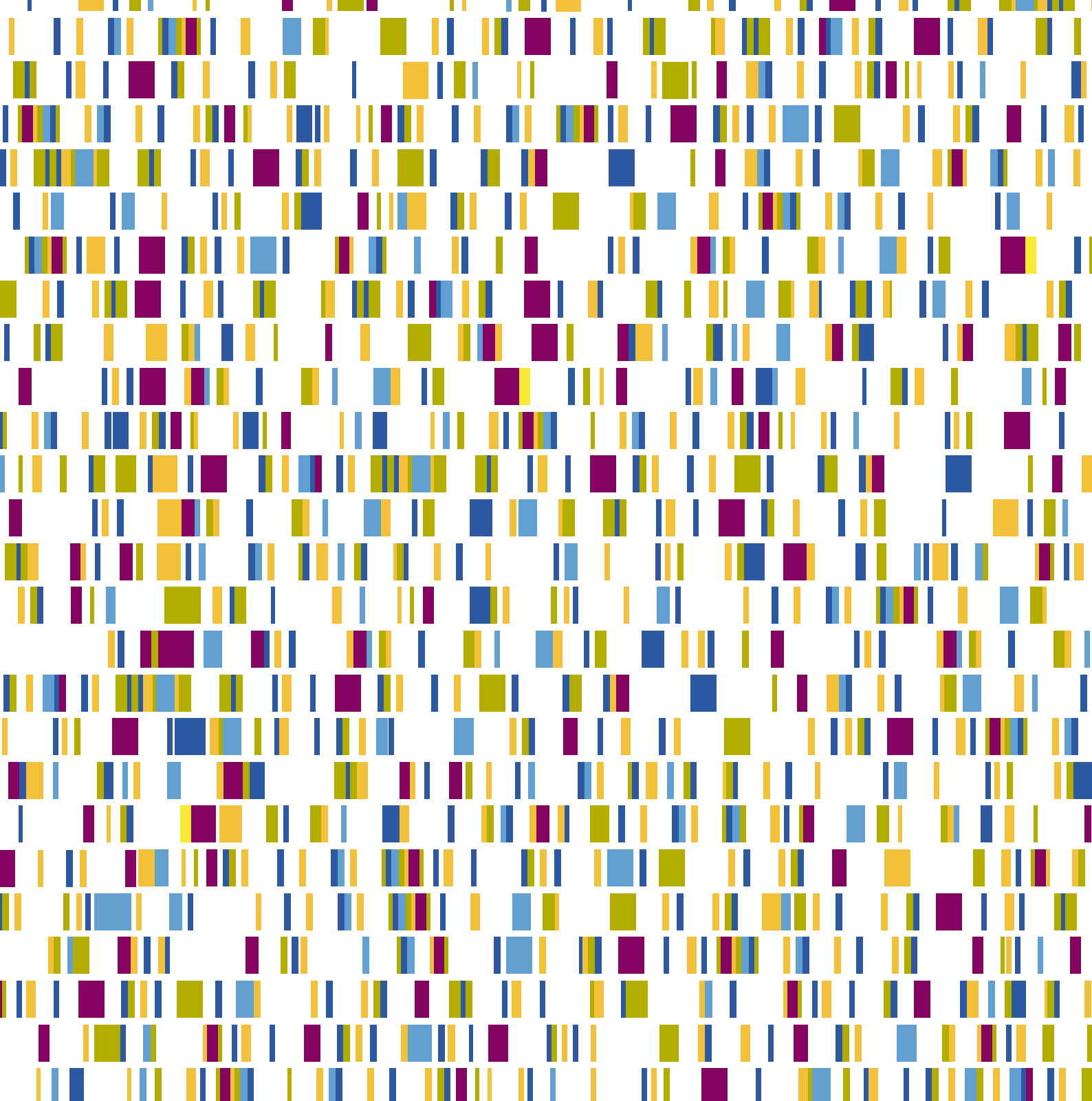


Patrimoine, héritage et mémoire

Notre société vit une mutation radicale de son rapport au temps : elle est désormais à la recherche de repères perdus. L'immédiateté a envahi nos vies. Le temps a encore pris de la valeur. Plus question d'en perdre une seconde. L'urgence est devenue la nouvelle tyrannie.

Cette distorsion du présent a peu à peu contracté le passé, au point d'en mettre en danger le souvenir et les traces... La volatilité contemporaine menace les mémoires collectives et individuelles. La conservation des héritages semble être devenue une bataille contre le temps et l'inconséquence. Les patrimoines biologiques, géologiques, génétiques, sociaux..., matériels et immatériels, sont au cœur d'extraordinaires et inquiétantes tensions.

Dans ce dossier, une dizaine de chercheuses et chercheurs FNRS témoignent de cette lutte contre le temps, chacune et chacun à sa façon, dans son domaine. Ils nous rappellent aussi, « incidemment », que la liberté de chercher est aussi la liberté d'un indispensable temps long...



Le chercheur qui fait parler les os	22
Droit du patrimoine : le futur du passé	24
La mémoire qui planche	26
Les glaciers, archives de notre époque	28
Les archéologues cosmiques	30
Une conservation génétique sans artifice	32
L'analyse statistique au service du patrimoine scientifique	34
À l'écoute des silences de l'histoire de la musique	36
La mémoire perdue du loup	38
Homme et levure de bière partagent un ancêtre commun	40

Le chercheur qui fait parler les os

Mais pas n'importe lesquels. Les os de ceux qui ont brûlé pendant des heures sur un bûcher, jusqu'à ce que leur chair ne soit plus qu'un souvenir. Des os qui ont beaucoup à raconter.

Les plus petits font à peine quelques millimètres. Les plus gros quelques centimètres. Si la chaleur du bûcher a été suffisamment intense, ils sont d'un blanc éclatant. Sinon, ils sont noirs, parce qu'il s'y attache encore de la matière organique carbonisée. Des os brûlés, vestiges de siècles de crémations, il y en a beaucoup dans les collections muséales belges et étrangères, et plus encore un peu partout en Europe dans des sites funéraires encore inexplorés. Jusqu'à présent, ils étaient considérés comme peu bavards, contrairement aux dépouilles inhumées. Mais depuis qu'ils peuvent être datés au carbone 14, ils suscitent l'intérêt de certains chercheurs. Christophe Snoeck, Chargé de recherches FNRS, est du nombre.

« J'ai débuté par une formation d'ingénieur civil en chimie et science des matériaux à l'ULB, raconte-t-il, mais je m'intéressais beaucoup à la biogéochimie, ainsi qu'à l'archéologie et à l'histoire. Grâce à la

Fondation Wiener-Anspach, j'ai décroché une bourse pour un master complémentaire en sciences archéologiques à Oxford, où les études biogéochimiques sur les inhumations étaient nombreuses, alors que les crémations étaient largement ignorées. Pourtant, dans l'ensemble de l'Europe, il y a des périodes où l'incinération était la norme. Si personne n'étudie ces restes humains incinérés, nous n'aurons qu'un aperçu fragmentaire de notre passé. J'ai décidé de relever le défi. »

Une urne pour trois

Aujourd'hui, le choix de la crémation peut être influencé par des considérations religieuses, écologiques ou financières, mais il est, dans nos régions en tout cas, strictement personnel. « Autrefois, c'étaient plutôt des courants généraux. À certaines périodes, il n'y avait que des inhumations, à d'autres que des crémations, et parfois les deux pratiques coexistaient. Dans nos régions, la disparition de la

crémation entre le VI^e et le VIII^e siècles s'explique vraisemblablement par l'influence croissante du christianisme, qui y était opposé. Mais, précédemment, les raisons du passage de l'une à l'autre ne sont pas toujours claires. On ignore encore, par exemple, pourquoi l'incinération s'est brusquement imposée à l'Âge du Bronze final, avec les champs d'urnes, qui rassemblaient, dans de vastes nécropoles, des urnes enterrées dans le sol et contenant parfois les ossements de deux, voire trois personnes... »

Ces personnes sont-elles mortes en même temps, ou l'urne a-t-elle été rouverte au bout d'un certain temps ? Était-elle enterrée d'office dans un champ d'urnes, ou la famille l'emportait-elle dans ses déplacements, pour finir par la déposer dans un trou, avec un ou deux occupants de plus, parfois très loin du lieu de décès de la première personne ? Le lieu de repos des défunts coïncidait-il nécessairement avec celui où ils avaient été brûlés, ou l'endroit où ils avaient vécu ? « C'est la question de la transportabilité des crémations. Un corps brûlé pèse entre un et trois kilos : il était plus facile de le ramener sous cette forme au village de ses ancêtres que d'y acheminer



Si personne n'étudie les restes humains incinérés, nous n'aurons qu'un aperçu fragmentaire de notre passé.

une dépouille mortelle classique. » D'autant qu'une urne n'était pas indispensable. « À Stonehenge, par exemple, on a découvert des os brûlés enterrés sous les pierres – pas les pierres actuelles, mais celles de la première phase du monument. Et on pense qu'ils ont été transportés jusque-là, sur 100 ou 150 kilomètres, dans des sortes de bourses en cuir, à cause de l'importance de ce sanctuaire. »

Bûcher test

Même si Christophe Snoeck et ses collaborateurs ont poussé la conscience professionnelle jusqu'à élever eux-mêmes des bûchers et à y mettre le feu, les os brûlés leur posent actuellement plus de questions qu'ils ne leur apportent de réponses. « Mais les deux projets que je coordonne actuellement – CRUMBEL et LUMIERE – devraient nous aider à y voir plus clair. » Le projet CRUMBEL (pour *Cremations, Urns and Mobility – Ancient population dynamics in Belgium*) qui s'achève cette année est un projet EOS (Excellence of Science), financé par le FNRS et le FWO, projet interuniversitaire associant l'ULB, la VUB, l'UGent et

l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA) : il porte sur l'étude des collections belges d'os brûlés du Néolithique à la période médiévale, afin d'améliorer notre connaissance des conditions de vie entre 3000 avant J.-C. et 700 après J.-C.

Le deuxième, LUMIERE (*Landscape Use and Mobility in EuRopE*), qui a bénéficié d'un Starting Grant du European Research Council en 2020, vise à éclairer les changements dans la mobilité, les schémas de migration et l'utilisation des paysages au sein des populations anciennes en Europe, en réunissant – grâce aux techniques de pointe dans le domaine de la bioarchéologie – des données obtenues directement de corps incinérés et inhumés. « Les deux projets sont donc complémentaires, puisque CRUMBEL se focalise sur la crémation et la Belgique, et LUMIERE sur l'Europe et le lien entre crémation et inhumation. L'idée étant de trouver des sites où inhumations et crémations se sont déroulées simultanément ou successivement, comme nous en avons déjà repérés en Slovénie et aux Pays-Bas. »


Dans un projet comme dans l'autre, la première phase est géochimique. « Il s'agit de détecter les signaux biologiques encore perceptibles dans les os incinérés. La maxime selon laquelle on devient ce que l'on mange se confirme ici : en fonction du régime alimentaire et de la provenance de la nourriture, les os ont une composition chimique particulière. Pour les personnes incinérées, malheureusement, il n'est pas encore possible de déterminer avec précision comment elles se nourrissaient, car les éléments chimiques étudiés à cette fin – le carbone, l'azote, le soufre... – sont trop légers pour résister aux hautes températures. Mais ce n'est pas le cas du strontium, l'élément utilisé pour la mobilité, qui est beaucoup plus lourd.

La préservation de ce signal renseigne sur l'origine géographique de la nourriture consommée par le défunt pendant la dernière décennie de sa vie, ainsi que sur la région où il est né et a grandi. Et il n'est pas exclu que l'analyse d'autres éléments lourds nous apporte des informations complémentaires. »


Avec leurs yeux

Par chance, tant CRUMBEL que LUMIERE sont deux projets d'envergure, « car, pour que les statistiques aient du sens, il faut un grand nombre d'analyses. De plus, nous pouvons étudier de nombreux cimetières de périodes différentes, et donc tirer des conclusions diachroniques et multirégionales. Pour comprendre des phénomènes aussi complexes que les pratiques funéraires, il faut développer une vision globale ».

Christophe Snoeck y est aidé au niveau européen par des archéologues locaux, experts des crémations dans les différents pays concernés. « Le projet LUMIERE, qui a débuté en février, va durer cinq ans. Mais la difficulté de voyager, liée à la crise sanitaire, ne me facilite pas la tâche. Je me fais envoyer des échantillons, pour que la recherche puisse avancer. Mais, pour moi, il est impossible d'expliquer la mobilité des populations anciennes sans parcourir les paysages dans lesquels elles vivaient et les regarder, autant que possible, avec leurs yeux. »

 Marie-Françoise Dispa



 **Christophe Snoeck**, Chargé de recherches FNRS, ULB (jusqu'au 31/01/21)



Droit du patrimoine : le futur du passé

Le patrimoine culturel n'est pas seulement un passé à protéger, il est aussi un présent à vivre, un futur à préparer. Et le droit le conjugue à tous les temps.

complété par un volet immatériel de plus en plus complexe, englobant les traditions et les savoir-faire, le folklore, la langue, la musique, la gastronomie, la culture des bistros et même... le spéculoos, inscrit en décembre 2020 à l'inventaire bruxellois du patrimoine culturel immatériel ! »

« Tout ce qui fait sens pour une communauté et contribue à son identité culturelle pourrait même être considéré comme du patrimoine, poursuit la juriste. Mais c'est là que le droit intervient : il cadre, fixe des critères, décide des procédures à mettre en œuvre et des acteurs à impliquer – et, une fois la reconnaissance acquise, c'est lui aussi qui protège. »

Mon bien à nous

Dans sa thèse de doctorat, *Protéger le patrimoine culturel : à qui incombe la charge ?*, Marie-Sophie de Clippele s'est penchée sur une question sensible : un bien patrimonial protégé, mobilier ou immobilier, appartient-il à son seul propriétaire, qui peut en faire ce qu'il veut, ou bien des droits sur ce bien peuvent-ils être reconnus à la collectivité ? Quand on sait qu'en Belgique, un peu moins de la moitié des biens protégés sont entre des mains privées, le problème mérite d'être soulevé.

« Selon notre conception de la propriété, héritée de la Révolution française, le propriétaire a tout pouvoir sur son bien. Mais quand il s'agit d'un bien patrimonial, qui présente un intérêt historique, artistique ou esthétique susceptible d'intéresser toute la communauté, la liberté du propriétaire est inévitablement limitée. On peut s'interroger sur l'importance des charges, qui ne cessent d'augmenter, et que les subsides, aides fiscales et mesures d'indemnisation prévus par les pouvoirs publics ne compensent pas toujours équitablement. Mais, avant tout, il faut renverser la perspective : au lieu de nous inquiéter des dangers qui pèsent sur la propriété, remettons en question le droit de propriété lui-même, dans une optique d'ouverture et de partage. Nul ne peut avoir l'exclusivité du patrimoine culturel. Partons de ce constat pour élaborer un cadre légal qui permette d'éviter les conflits et de rendre ce patrimoine plus inclusif. »

Exercice d'équilibre

Chargée de recherches au FNRS, Marie-Sophie de Clippele a intégré cette dimension collective dans l'intitulé de son postdoctorat : *Enjeux et modalités de l'inclusion du collectif à la protection du patrimoine culturel*. Tout en restant fidèle au droit du patrimoine culturel, cette

Depuis que les hasards d'une conférence lui ont révélé que son amour pour l'art et la culture n'était pas inconciliable avec ses études de droit, Marie-Sophie de Clippele, Chargée de recherches FNRS à l'Université Saint-Louis – Bruxelles, se consacre au droit du patrimoine culturel. « Une notion qui s'est considérablement élargie au cours des dernières décennies, souligne-t-elle. Si le patrimoine se définit toujours comme ce qu'on préserve du passé pour le transmettre à l'avenir, son aspect matériel – bâtiments, monuments, sculptures, tableaux, etc. – est



touche-à-tout passionnée explore déjà de nouvelles pistes. Invitée par le Secrétaire d'État Pascal Smet à intégrer un groupe de travail qui planche sur la présence des symboles coloniaux dans l'espace public bruxellois, elle est convaincue que le droit, dont le rôle est de rétablir ou de maintenir l'équilibre entre la justice, l'éthique, le social, etc., peut favoriser un changement nécessaire sans tomber dans la simplification à outrance.

« Les quatre options avancées pour résoudre ce problème des symboles coloniaux peuvent se résumer comme suit :



 **Marie-Sophie de Clippele**, Chargée de recherches FNRS, USL-Bruxelles

soit on les laisse où ils sont, mais avec des panneaux explicatifs qui en rappellent le contexte ; soit on procède à une mise en regard avec des œuvres d'art actuelles, comme on l'a fait à l'AfricaMuseum de Tervuren où les statues très caricaturales de la Rotonde, qui ne pouvaient pas être déplacées, sont désormais confrontées à deux sculptures d'un artiste congolais et à un ensemble de voiles semi-transparents sur lesquels sont imprimées des images contemporaines ; soit on les déplace, éventuellement dans un musée colonial, qui pourrait être aménagé dans la Lever House, près de la colonne du Congrès ; soit enfin on ne fait rien. Quelle que soit l'option choisie, le droit ne sera pas un obstacle, du moins en principe. Néanmoins, les processus participatifs, tels qu'ils sont actuellement envisagés en Flandre pour associer la population à cette décision, devraient être inscrits, autant que possible, dans un cadre juridique. »

Malaise

En ce qui concerne la restitution du patrimoine colonial à la République démocratique du Congo, par contre, Marie-Sophie de Clippele admet que le droit est « un peu mal à l'aise ». Parce que beaucoup des instruments juridiques existants ont été adoptés après la fin de la colonisation et ne sont pas rétroactifs ; parce qu'il est difficile de prouver que les objets, aujourd'hui propriétés de l'État ou de collectionneurs privés, ont été emportés de manière illicite ; et parce que, dans l'immense majorité des cas, les faits sont prescrits.

« Il faudrait donc adopter de nouvelles règles légales, autorisant la conclusion d'accords bilatéraux de coopération culturelle avec les États d'origine. C'est une option plus diplomatique que juridique, mais elle permettrait de prévoir, en plus de la simple restitution des objets, des formations pour le personnel, des expositions culturelles, etc. Afin de construire des relations pour le futur, au lieu de se contenter de réparer le passé. » L'idée est de transformer la restitution du patrimoine africain, qui se trouve actuellement pour 80 à 90 % hors de l'Afrique, en une opportunité pour toutes les parties.

Droit de niche


Marie-Sophie de Clippele aime que le passé contribue à améliorer l'avenir, raison pour laquelle elle s'est également



Nul ne peut avoir l'exclusivité du patrimoine culturel.

penchée sur la numérisation du patrimoine en 2D ou en 3D. « On peut scanner des tableaux, mais aussi des restes humains, afin de faciliter la recherche. Plus largement, on scanne aussi des sites, comme celui de Palmyre en Syrie, partiellement détruit, mais désormais accessible en 3D. Un projet européen appelé Time Machine permet même de remonter le temps, pour parcourir des villes du Moyen Âge en réalité virtuelle... »

La pandémie a donné un formidable coup d'accélérateur à la numérisation culturelle sous toutes ses formes. « Mais là encore, des questions se posent. D'une part, en ce qui concerne la propriété intellectuelle, qui est propriétaire de ces scans en 2D ou 3D ? Et puis, il y a la question de la protection des données : qui a droit à quoi, tout peut-il être rendu accessible à tout le monde, peut-on forcer l'accès à certains sites... ? C'est évidemment au droit de répondre, mais au cas par cas. » Pourtant, le droit du patrimoine culturel reste peu connu et étudié. « On me dit souvent que c'est un droit de niche. Mais il fait intervenir le droit public, fiscal, des successions, administratif, international, numérique, des sociétés... Suivre un objet d'art ou un objet patrimonial m'oblige à voyager sans cesse entre les branches du droit, et j'adore ça ! »

 Marie-Françoise Dispa



La mémoire qui planche

Il y a des souvenirs qu'on aimerait garder intacts. D'autres qu'on aimerait effacer à tout jamais. Ce n'est, bien sûr, pas aussi simple. Loin d'être une bibliothèque poussiéreuse, notre mémoire est un phénomène dynamique, en perpétuelle interaction avec nos pensées, notre quotidien, notre sommeil et même notre futur.

Tous les étudiants le savent. Rien de tel qu'une bonne nuit de sommeil pour bien mémoriser ses cours. Mais si tout le monde en a déjà fait l'expérience, la science, elle, ne sait toujours pas avec précision comment cela fonctionne. « De nombreuses expériences montrent que le sommeil intervient lors de la mémorisation, mais on comprend mal comment ça se traduit à l'échelle cellulaire », confirme Kathleen Jacquerie. Cette Aspirante FNRS, qui travaille au département d'Électricité, Électronique et Informatique de l'ULiège, a dès lors décidé de modéliser un réseau de neurones. « Ces derniers communiquent entre eux via des synapses, et c'est la qualité de ces connexions qui fait la mémoire », précise-t-elle. Schématiquement, à chaque fois que

nous voyons un tournesol, les neurones qui codent pour la fleur et ceux pour la couleur jaune s'activent en même temps. Cette activation simultanée renforce la connexion entre ces neurones et, de cette manière, nous savons que les tournesols sont jaunes.

Mais comment le sommeil joue-t-il sur ces connexions ? « Lorsque nous dormons, les neurones se comportent différemment des périodes d'éveil. Coupés des stimuli extérieurs, certains réseaux de neurones vont se synchroniser d'une manière particulière, et des ondes lentes apparaissent », explique Kathleen Jacquerie. À l'échelle d'un neurone, cela se traduit par la succession de périodes de repos, suivies par une activité électrique courte mais frénétique. Cela aurait pour but de renforcer les synapses des neurones ayant encodé des informations pendant la journée, comme une promenade au milieu d'un champ de tournesol. « En modélisant un réseau de neurones liés à la mémoire, je peux simuler des changements d'état éveil-sommeil, en les faisant passer d'une activité rapide d'éveil à une activité lente. Ainsi, je peux analyser la qualité des connexions synaptiques qui en découle », résume la scientifique.

Souvenirs, souvenirs

Reste que la mémoire est vaste. Elle englobe non seulement nos connaissances sur le monde mais aussi nos savoir-faire ou encore nos souvenirs personnels. Et même au sein de ces derniers, on observe des différences. Certains souvenirs sont riches et nous savons où et quand ils ont eu lieu. D'autres sont plus flous et nous sommes incapables de nous en rappeler les

circonstances. Les premiers sont appelés « recollection » tandis que les autres sont des « familiarités ». C'est cette distinction qui intéresse Christine Bastin, Chercheuse qualifiée FNRS au GIGA-Cyclotron Research Center *in vivo* Imaging de l'ULiège.

Si, au départ, ces deux phénomènes pouvaient paraître similaires, « *la recherche a depuis montré qu'ils sont très différents* », affirme la chercheuse. Elle a donc établi un modèle qui permet de mieux rendre compte de la réalité. « *Il existe d'une part des modules cérébraux responsables de l'encodage du contenu, comme des objets ou des personnes, et de l'autre des modules chargés du contexte, par exemple spatial* », détaille Christine Bastin. À partir de là, l'hippocampe, une région du cerveau impliquée dans la mémoire, associe ces deux encodages en une seule trace mnésique complexe. Par la suite, lors d'une tâche mémorielle, un nouveau processus dit d'attribution entre en jeu. « *Il s'agit d'un mécanisme qui nous permet d'adapter le contenu de ce souvenir en une expérience subjective* », ajoute la scientifique. Ainsi, on peut avoir le sentiment de fort bien se souvenir d'un événement de notre passé, sans pouvoir en donner de multiples détails pour autant.

L'étude de ces mécanismes a pour but de mieux comprendre les effets du vieillissement sur la mémoire. En effet, les personnes âgées ne retiennent plus aussi bien les informations de contexte. « *Nous avons mis en place une expérience pour tenter de renforcer cet aspect de la mémoire* », raconte Christine Bastin. L'expérience a bien fonctionné chez les personnes saines, mais pas chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. « *Ces personnes sont incapables de recréer une représentation*

mentale des objets qu'elles rencontrent, et donc de les reconnaître par la suite. Or cette fonction cognitive est liée au cortex périrhinal, une zone très précocement touchée par la maladie. »

Le poète se souvient de l'avenir

Bien que l'oubli soit pathologique dans le cas de la maladie d'Alzheimer, il s'agit d'une fonction très utile pour la bonne marche de notre mémoire, et en particulier de notre mémoire autobiographique. « *La plupart des souvenirs deviennent inaccessibles au bout de quelques jours*, confirme Arnaud D'Argembeau, Directeur de recherches FNRS au laboratoire PsyNCog de l'ULiège. *Et seuls sont conservés ceux qui ont une importance personnelle, par exemple en étant liés à nos objectifs à plus long terme.* »

La mémoire autobiographique est donc composée de ces souvenirs prégnants, mais également de nos connaissances générales sur nous-mêmes, comme nos traits de personnalité, ainsi que de la structure de notre vie. « *Nos recherches ont montré qu'une même zone du cerveau, le cortex préfrontal médian, s'active lors de l'évocation de différentes informations autobiographiques, qu'il s'agisse de souvenirs ou de traits de personnalité* », note le chercheur. Avec son équipe, ils ont dès lors formulé l'hypothèse que ce cortex préfrontal jouait un rôle important dans l'intégration de toutes ces connaissances, « *ce qui est important pour la construction d'un sentiment de continuité et de cohérence de soi* ».


Ce sentiment est primordial pour nous permettre de nous projeter dans l'avenir. « *Les souvenirs et la pensée prospective font appel aux mêmes circuits neuronaux*, ajoute Arnaud D'Argembeau. *Toute*




Toute anticipation de l'avenir fait appel à nos souvenirs, à nos expériences ou nos connaissances.

anticipation de l'avenir fait appel à nos souvenirs, à nos expériences ou nos connaissances, dont on va extraire des informations pour envisager de nouvelles situations. » Ainsi le chercheur a montré que nous sommes capables de planifier un événement, au point d'en encoder en mémoire une représentation mentale, pour pouvoir y accéder par la suite. « *Ce phénomène est parfois improprement appelé "souvenir du futur"* », sourit-il.


Pour autant, ces « souvenirs » ne sont pas aléatoires. « *Nos travaux ont montré que nos aspirations guident et organisent entre elles nos projections.* » Une belle manière de souligner le pouvoir de l'imagination sur nos vies.

 Thibault Grandjean




 **Kathleen Jacquerie,** Aspirante FNRS, ULiège



 **Christine Bastin,** Chercheuse qualifiée FNRS, ULiège



 **Arnaud D'Argembeau,** Directeur de recherches FNRS, ULiège

Les glaciers, archives de notre époque

Veronica Tsibulskaya, Boursière FRIA-FNRS à l'ULB, cherche à mieux appréhender la mémoire du Groenland, île-continent enfouie sous la glace depuis des millénaires.



La calotte glaciaire recouvre environ 80 % du Groenland. Cette glace fournit de précieuses informations sur les variations climatiques qui ont eu lieu dans le passé. Veronica Tsibulskaya est doctorante FRIA-FNRS au sein de l'unité de Glaciologie de l'ULB. Elle étudie ces archives du climat et s'intéresse plus particulièrement à la glace « basale ». « Il s'agit de la couche de glace qui est en contact avec le lit rocheux de tout glacier », précise-t-elle. Cette couche de glace, plus profonde que la glace superficielle, offre théoriquement la possibilité de remonter loin dans le passé. Mais plus le prélèvement est profond, moins la datation est précise. De plus, « la glace basale se distingue du reste de l'épaisseur de glace par ses interactions avec le socle rocheux, que ce soit par mélange de sédiments, par frottements ou par contraintes ».

Ces interactions avec le lit rocheux rendent l'étude de la glace compliquée. « Nous pouvons déjà tirer des informations paléoclimatiques de la glace qui se trouve dans l'épaisseur de la calotte. Mais nous essayons de remonter de plus en plus loin dans le temps, et nous sommes donc confrontés à ce problème d'interactions avec le socle rocheux. Tout l'enjeu est de comprendre ces phénomènes qui

modifient le signal climatique et d'essayer de repousser les limites des informations paléoclimatiques que nous récoltons. »

Pour trouver une solution, la chercheuse de l'ULB travaille sur deux des cinq carottages qui ont atteint la glace basale au Groenland : Camp Century et NEEM. « Mon travail consiste à réaliser une analyse multiparamétrique de cette glace (composition et nature des gaz, orientation des cristaux, granulométrie, etc.) afin de récupérer le plus d'informations possible. »

Le Groenland, terre verte


Les résultats de ces analyses serviront notamment à améliorer les modèles de prévision climatique. « Nous observons par exemple que des gaz à effet de serre sont piégés sous la calotte. Les eaux de fonte dégagent du méthane, ce qui n'est pas du tout pris en compte dans les modèles climatiques actuels. L'étude de glace basale permettrait d'en savoir plus à ce sujet. »

De plus, les recherches de Veronica Tsibulskaya tombent au moment opportun : en mars dernier, Andrew Christ et son équipe du département de Géologie de l'université du Vermont (USA) annoncent être tombés sur des brindilles

et des feuilles fossiles dans une carotte prélevée justement sur Camp Century. En résumé, cette découverte démontre que le Groenland était vraisemblablement une terre verte voici quelques centaines de milliers d'années. « Il y a eu au moins une période au cours du dernier million d'années où le Groenland était quasiment sans glace, confirme la doctorante. Je vais également pouvoir apporter ma pierre à l'édifice en étudiant les avancées ou les retraits de la calotte glaciaire de l'île. »

« Les analyses nous permettront enfin d'en savoir plus sur le comportement de la calotte lors des périodes glaciaires »



 Veronica Tsibulskaya, Boursière FRIA-FNRS, unité de Glaciologie, ULB



“
**Il y a pour l'heure
davantage de feed-
back favorisant
le réchauffement
climatique que
de feed-back le
freinant.**

et interglaciaires, sa stabilité, et, in fine, de savoir à quelle sauce nous serons mangés avec la montée des eaux et le réchauffement climatique. Les dernières études ont démontré que même sans activité humaine, la calotte du Groenland peut presque entièrement disparaître. Cela représente l'équivalent de sept mètres de niveau marin. Si, avec le réchauffement climatique, on se retrouve avec une déstabilisation massive du Groenland, on a intérêt à prévoir les digues à construire ! »

Espoirs et désespoir

L'arrivée d'un président tel que Trump au pouvoir aux États-Unis a donné libre cours aux théories climato-sceptiques. Cependant, on ne peut plus réfuter que le réchauffement climatique soit accéléré par l'activité humaine. « Nous constatons réellement une explosion de tous les marqueurs (niveau d'eau, CO₂, perturbations des cycles géochimiques) depuis l'ère industrielle, précise la glaciologue. Par rapport aux modèles de prédiction sans l'activité humaine, il y a une énorme différence. »

La question est de savoir si la Terre, qui est passée par de multiples cycles glaciaires et interglaciaires, va pouvoir réguler ces changements brutaux causés

par l'activité humaine. « C'est la grande question, confirme Veronica Tsubulskaya. La Terre régule les phénomènes de refroidissement et de réchauffement par un ensemble de feed-back qui sont soit négatifs, soit positifs. Soit ils renforcent le changement climatique, soit ils le freinent. C'est le cas, par exemple, de l'étendue de la glace de mer. Puisqu'il s'agit d'une étendue blanche, elle va refléter la lumière du soleil. Les océans, au contraire, vont absorber davantage la lumière avec leur bleu foncé. Ces phénomènes sont liés puisque la fonte de la banquise mène à une augmentation de la surface exposée des océans, et donc à une augmentation de l'absorption d'énergie solaire, mais également des gaz à effet de serre. Cela engendre alors un "cercle vicieux" : la banquise fond de plus en plus vite, favorisant le réchauffement climatique et ainsi de suite. »

Malheureusement, il y a pour l'heure davantage de feed-back favorisant le réchauffement climatique que de feed-back le freinant. « Il y a d'autres mécanismes sur lesquels pèsent des incertitudes, mais rien qu'avec les gaz à effet de serre que nous avons déjà émis, il faudrait de 1.000 à 10.000 ans pour que la Terre régule la situation – sans plus rien émettre entre-temps. »

C'est cette urgence climatique qui a d'ailleurs poussé la chercheuse à abandonner ses études de physique pour étudier les glaciers. « Les politiques actuelles sont nécessaires et doivent être renforcées. Cela n'est pas facile à mettre en place, mais il faut agir pour la biodiversité, pour les générations futures, insiste-t-elle. Plus on cherche, plus on trouve des raisons de se désoler. Mais j'essaie de ne pas trop y penser pour ne pas déprimer au quotidien. J'essaie de faire avancer les connaissances que nous avons sur les glaciers et sur le climat, à ma petite échelle. Si cela peut servir à faire des prévisions plus précises et prendre des décisions plus éclairées, c'est déjà bien. »



Laurent Zanella

Étudier le passé pour comprendre le présent et prévoir le futur

Le projet NEEM a permis, au Groenland, de remonter jusqu'à l'avant-dernière période interglaciaire, l'Éémien (130.000 à 115.000 ans avant notre ère). Il s'agit d'une période particulièrement intéressante de par son climat légèrement plus chaud que le climat actuel et qui pourrait servir d'analogie au climat futur. « En Antarctique, les chercheurs arrivent déjà à remonter plusieurs cycles interglaciaires en arrière, note Veronica Tsubulskaya. Un nouveau projet a même pour but de trouver de la glace d'il y a environ 1,5 million d'années, pour viser la période de transition du milieu du pléistocène, où l'on observe un changement de fréquence dans les cycles glaciaires et interglaciaires, qui sont passés de 40.000 à 100.000 ans. On ne sait pas expliquer aujourd'hui pourquoi ni comment ce changement a eu lieu. »

Les archéologues cosmiques

Les physiciens des particules sont ceux qui regardent le plus loin dans notre passé. Jusqu'au point où tout a commencé, le Big Bang. C'était il y a 13,7 milliards d'années.

On comprend intuitivement qu'astronomes et astrophysiciens soient concernés par la mémoire longue de l'univers : regarder loin dans l'espace, c'est regarder loin dans le temps, la propagation de la lumière n'étant pas instantanée. L'objet céleste observé à un milliard d'années-lumière, nous le voyons tel qu'il était il y a un milliard d'années et non tel qu'il est aujourd'hui. D'ailleurs, il se peut qu'il ait disparu depuis longtemps lorsqu'il est observé ! Mais quel rapport peuvent entretenir des physiciens des particules avec cette mémoire longue ?

Le projet EOS be.h, financé par le FNRS et le FWO, apporte un exemple de réponse à cette question. Le nom

du projet nous met sur la piste : beh comme Brout, Englert et Higgs, (mais aussi be comme Belgique !) les trois physiciens théoriciens qui ont pressenti l'existence du célèbre boson qui porte leur nom, et dont la découverte valut aux deux derniers le Prix Nobel de physique (notre compatriote Robert Brout étant malheureusement décédé quelques années avant la découverte expérimentale dudit boson par les équipes du CERN en 2012). Mais quel rapport avec notre passé ? Bien des processus à l'œuvre dans l'univers obéissent en fait aux lois de l'infiniment petit, les lois quantiques qui régissent le monde des particules, telles l'électron,

le proton, les quarks, etc. Et ce depuis le Big Bang. D'où la construction de gigantesques collisionneurs de particules comme le LHC du CERN à Genève. Des accélérateurs de particules d'ailleurs surnommés « simulateurs de Big Bang » ! Car c'est dans ces drôles de machines que l'Humanité se confronte à son plus lointain passé. Des machines qui deviennent ainsi des lieux de la mémoire la plus longue possible. Les noyaux d'atomes, accélérés jusqu'à quasi la vitesse de la lumière, s'y entrecroquent à des énergies colossales et forment des explosions comme celles qui se sont produites quelques fractions de seconde après le Big Bang. Des explosions qui

donnent lieu à un formidable chaos où des particules se désintègrent pour donner naissance à d'autres particules. Aux chercheurs alors d'analyser cet événement pour tenter de découvrir de nouvelles particules ou vérifier de nouveaux mécanismes que la théorie, souvent, a prédits. Comme ce fut le cas en 2012 avec la découverte du boson H et la confirmation du mécanisme de la brisure de la symétrie électrofaible de Brout-Englert-Higgs (BEH).

Une clé qui ouvre peut-être plusieurs serrures

Rappelons que les bosons sont des particules un peu particulières, plutôt des vecteurs par l'intermédiaire desquels se manifestent les interactions (électromagnétique, nucléaire forte et faible) entre particules. Ainsi, le bien connu photon est-il le boson vecteur de la force électromagnétique. Le boson H pour sa part est un peu particulier puisqu'il se présente comme un élément d'un champ qui lui est associé, le champ de BEH, et confère de ce fait la masse aux particules. Un boson très belge, ce qui n'est pas pour déplaire à Fabio Maltoni, Professeur de physique théorique à l'UCLouvain et Responsable du projet EOS be.h : « *Si nous nous intéressons au boson H, c'est parce que nous pensons qu'il est la clé qui nous aidera à résoudre quelques-uns des problèmes de la physique d'aujourd'hui. Et les solutions à ces problèmes nous permettent d'encore mieux comprendre notre plus lointain passé !* »


Les travaux de l'équipe coordonnée par Fabio Maltoni portent sur plusieurs questions ouvertes liées à l'existence d'une physique nouvelle. Une première est celle de la matière noire. « *Nous*

savons, explique Fabio Maltoni, *que 85 % de la matière de l'univers est invisible, échappant à nos télescopes. D'où son nom de matière noire même si, en réalité, elle est parfaitement transparente !* » Nous savons qu'elle existe à cause de ses effets gravitationnels sur la matière visible, particulièrement sur les galaxies. Mais on ne l'a toujours pas « vue » ni détectée directement sur la Terre. On ne sait toujours pas avec certitude de quoi pourrait être constituée cette matière noire. Une hypothèse est celle de particules inconnues massives qui pourraient être des restes froids de l'univers primitif, une relique. Encore une plongée au plus loin de notre passé... Une des manières de la détecter est de la créer au sein des accélérateurs de particules comme celui du CERN. Et le boson H pourrait jouer un rôle important en fournissant la clé d'accès à ce secteur caché de l'univers.

« *Notre équipe travaille aussi sur la résolution d'une autre énigme, enchaîne le Professeur Maltoni, pourquoi l'univers est-il davantage composé de matière que d'antimatière ?* » Chaque particule a en effet son antiparticule mais ces dernières semblent avoir disparu... Quand ? Et quel mécanisme a fait que tout l'univers ne s'est pas annihilé, chaque particule se désintégrant lors de sa rencontre avec son antiparticule sœur ? « *Ici aussi, il nous faut remonter aux premiers instants de l'univers pour tenter de comprendre ce qui s'est joué. Qu'est-ce qui a fait que, finalement, nous existons aujourd'hui ?* », s'interroge Fabio Maltoni. Encore une fois, le champ be.h, la nature de ses interactions avec les fermions (électrons, muons et quarks, par exemple) du modèle standard, et aussi son auto-interaction pourraient se révéler comme une clé qui permettrait d'avancer dans l'explication de cette asymétrie.


Plusieurs chercheurs qui font partie du projet EOS ont cependant récemment élargi leur champ de recherche pour se pencher sur les ondes gravitationnelles. Détectées en 2016, un siècle après leur prédiction par Einstein, elles permettent elles aussi de voir loin dans le passé, mais plus loin que les ondes électromagnétiques chères aux astronomes, avant que l'univers ne devienne visible, soit environ 380.000 ans à peine après le Big Bang. Leur étude est donc complémentaire aux recherches sur les particules effectuées par les chercheurs du projet EOS be.h.



 **Fabio Maltoni**, Responsable du projet EOS be.h, Professeur UCLouvain

Multidisciplinarité

Fabio Maltoni est fier d'une des originalités de l'équipe d'EOS be.h : sa multidisciplinarité. « *La physique est une vieille science, explique-t-il en souriant. Au cours des siècles, elle a eu le temps de se spécialiser à outrance. Cela peut être un atout, mais peut aussi constituer un handicap.* » L'équipe d'EOS be.h est donc non seulement constituée de chercheurs des deux communautés du pays (c'est le principe des programmes EOS) mais aussi de théoriciens et expérimentateurs. Les premiers, comme Fabio Maltoni, élaborent des modèles et des prédictions ; les seconds, plus nombreux, sont des habitués du CERN où ils vont « *faire tourner et se rencontrer* » des particules et prendre des photos de leur collision selon un protocole établi avec leurs collègues. Et c'est ensemble que les résultats sont analysés et confrontés aux modèles théoriques. « *Il me semblait important de revenir à l'esprit qui a guidé nos prédécesseurs, conclut Fabio Maltoni, comme Enrico Fermi ou Georges Lemaître par exemple, qui maîtrisaient la technologie tout autant que la théorie.* » Fabio Maltoni est un Italo-Belge qui se revendique comme tel... jusque dans le choix de ses références !

 Henri Dupuis



C'est dans les gigantesques collisionneurs de particules que l'humanité se confronte à son plus lointain passé.

Une conservation génétique sans artifice

L'ADN est sans doute le patrimoine le plus universel de notre planète. Il garde la trace de nos ancêtres communs, jusqu'aux premières bactéries. Mais pour les spécialistes de la conservation des espèces, il recèle également de précieuses informations sur des populations entières, leur habitat, leur régime alimentaire et le meilleur moyen d'assurer leur conservation face aux ravages causés par l'Homme.

Des ours polaires, des mangoustes de Java, des visons d'Europe, des chauves-souris, des chats sylvestres... S'intéresser aux recherches menées par Johan Michaux, Directeur de recherches FNRS au laboratoire de Génétique de la conservation GeCoLab de l'ULiège, c'est se retrouver au milieu d'une avalanche d'espèces. « J'avoue que je m'y perds moi-même parfois un peu », sourit-il.

À l'origine de ces études, on retrouve des outils comme les NGS, pour *Next Generation Sequencing*. Ces nouvelles techniques de séquençage de l'ADN permettent d'obtenir rapidement et avec précision de grandes parties du génome d'un organisme. « La baisse du prix de ces techniques nous autorise désormais à travailler sur des dizaines de milliers de marqueurs, souligne Johan Michaux, afin d'étudier en détail certains processus comme l'hybridation du chat forestier avec le chat domestique. » Ce chat sauvage est menacé d'extinction, notamment à cause de la multiplication des chats domestiques. « Ces derniers sont capables de se déplacer sur de

grandes distances et ils ne sont pas systématiquement stérilisés », déplore le chercheur. Ils peuvent alors s'accoupler avec les chats forestiers, ce qui a pour conséquence d'engendrer des chats hybrides, potentiellement moins adaptés à la vie en milieu sauvage. « La génomique nous permet d'étudier les effets de cette hybridation, comme par exemple une moins grande résistance face à certains virus transmis par le chat domestique », précise-t-il. D'autant que cette hybridation peut toucher jusqu'à 20 % des chats forestiers de nos régions, « ce qui provoque une dilution du génome du chat forestier et peut provoquer, au bout de quelques générations, la disparition de l'espèce ».

Brassage génétique et écosystème

Ces techniques sont tellement précises qu'elles permettent de travailler non seulement à l'échelle d'un individu, mais aussi d'étudier des populations entières. « En additionnant tous les génotypes d'animaux d'une région, on peut travailler


à un niveau plus large, confirme Johan Michaux. Cela nous permet d'étudier la diversité génétique d'une population et d'évaluer les risques de consanguinité. » En Tanzanie, par exemple, les lions sont isolés en trois grandes aires, séparées par des zones à forte densité humaine, ce qui empêche le brassage génétique. « On a constaté qu'une des populations présentait des signes inquiétants d'affaiblissement génétique, relate Johan Michaux. À partir de là, on a présenté plusieurs solutions, comme la translocation d'animaux d'une zone à l'autre, pour apporter de la diversité génétique, ou bien la création de corridors pour permettre aux animaux de se déplacer entre les aires de répartition. » Reste que chaque situation est unique, et on ne peut appliquer la même solution partout. « Les lions ont une structure sociale complexe, et il est impensable d'amener un mâle sur le territoire d'un autre, explique le chercheur. La génomique n'est qu'une facette de notre travail et il est indispensable de la combiner avec d'autres disciplines, animales, mais également humaines. »



En effet, si les travaux de Johan Michaux étudient l'impact humain sur les différents écosystèmes, il n'en néglige pas pour autant les conséquences sur notre mode de vie. « *Il faut comprendre que les écosystèmes sont des équilibres que la déforestation ou le réchauffement climatique viennent bouleverser, au prix de vies humaines* », met en garde le directeur de recherches. Son laboratoire travaille notamment sur de grandes chauves-souris frugivores africaines, qui sont un des réservoirs naturels du virus Ebola. Avec la déforestation et l'augmentation de la démographie, ces chauves-souris sont plus fréquemment en contact avec les populations humaines. « *C'est ainsi que l'épidémie d'Ebola a probablement démarré en Afrique de l'Ouest il y a quelques années, suite à la capture par un enfant d'une chauve-souris contaminée et ramenée au village pour s'en nourrir* », estime le scientifique. Même chose en Indonésie, où les chauves-souris, dérangées dans leur habitat naturel, viennent se réfugier dans les villes. Ainsi, le chercheur a constaté leur apparition dans les parcs urbains. Or ces animaux peuvent également être porteurs du virus Nipah, qui a fait plusieurs centaines de morts depuis le début du siècle. « *La destruction des habitats provoque des comportements anormaux de la part de ces animaux, qui n'auraient jamais dû rentrer en contact avec les humains. Et sans l'écosystème pour jouer son rôle de tampon, le passage de pathogènes à l'être humain est beaucoup plus facile* », conclut-il.

congénères, l'évolution a laissé des traces dans l'ADN. « *Nous utilisons des marqueurs génétiques, notamment au niveau de l'ADN mitochondrial, permettant de suivre les espèces sur de grands laps de temps* », confirme Johan Michaux. Une méthode qui lui a permis de suivre à la trace l'influence humaine sur son environnement. « *Nos études génétiques effectuées sur le loir, un rongeur forestier menacé en Europe, ont mis en évidence l'apparition de fragmentations de leurs populations, non pas à des époques aléatoires mais à des périodes bien définies.* » Or, ces périodes correspondent à certains moments clés de l'histoire humaine en Europe : la sédentarisation il y a 9.000 ans, l'Empire romain voici 2.000 ans et le Moyen Âge il y a 1.000 ans. « *À chacune de ces époques, une déforestation massive a eu lieu, ce qui se retrouve dans la lecture de l'ADN du loir. Contrairement à ce que l'on pense fréquemment, les humains ont ainsi modifié leur environnement depuis des milliers d'années, et pas seulement depuis la révolution industrielle* », nuance Johan Michaux.


La menace actuelle du réchauffement climatique, associée à la destruction de la biodiversité, ne doit pas pour autant être prise à la légère. « *Parler de la destruction de la biodiversité, c'est poser la question de la survie de l'espèce humaine. Au rythme actuel de disparition des espèces, plus de 50 % sont menacées d'extinction, et il n'est pas du tout sûr que nous puissions y survivre, s'alarme le chercheur. Il est vital que tout le monde comprenne que la biodiversité n'est pas un luxe d'écolo urbain, mais une véritable nécessité à notre survie* ».

 Thibault Grandjean

Un vestige du passé

Si l'ADN est un patrimoine vivant, il est également la mémoire des événements passés. À chaque fois qu'une espèce a évolué et s'est différenciée de ses



 **Johan Michaux**, Directeur de recherches FNRS, GeCoLab, ULiège



Si l'ADN est un patrimoine vivant, il est également la mémoire des événements passés.



L'analyse statistique au service du patrimoine scientifique



Au fil du temps, des désaccords se font jour au sein de la communauté scientifique ou de la société en général. Notamment sur la signification de certains mots, certains termes, qui au cours de l'histoire a évolué, changé. Pour évaluer ces désaccords concernant une part du patrimoine scientifique, la recherche philosophique s'essaye à une nouvelle discipline : l'analyse statistique.

Le développement des sciences s'est accompagné d'une production croissante d'articles scientifiques, particulièrement depuis le XIX^e siècle. « Si on prend la seule revue *Nature* qui a commencé son activité en 1869, précise Charles Pence, Chargé de cours à l'UCLouvain et bénéficiaire d'un Mandat d'Impulsion Scientifique FNRS, il faudrait lire 10 articles par jour durant une centaine d'années pour obtenir une connaissance complète de ses archives ! Face à ce problème, nous avons imaginé, avec mon promoteur de thèse, une méthode de recherche alternative à la méthode "classique". »

Rassembler de grandes quantités d'articles

Pour travailler à la signification du concept de « valeur sélective » au sein du débat sur l'évolution des espèces de Charles Darwin, Charles Pence s'est attelé à rassembler le plus d'articles scientifiques possibles liés aux débats scientifiques au tournant du XIX^e et du XX^e siècle. « Au début, les revues étaient réticentes à octroyer un accès à leur publication. Il fallait passer des contrats très pointus et le service juridique de l'université a été mis à contribution maintes fois. C'était le début de ce type de recherche, aujourd'hui les revues sont plus enclines à proposer un accès. » Les contrats signés, Charles Pence finit par disposer d'une impressionnante base de 300.000 articles, dont ceux de la revue Nature. Restait à analyser le contenu de ce patrimoine...

« J'ai d'abord tenté de faire des recherches via de grands tableaux Excel, mais cela s'est rapidement soldé par un échec, avoue le philosophe des sciences. Comme j'aime la programmation depuis l'enfance, j'ai fini par développer un outil informatique permettant d'effectuer des recherches dans le corps des articles. Les recherches simples via des dates ou des auteurs ne posent pas beaucoup de difficultés. Le challenge, par contre, résidait à trouver des informations sur la signification de termes particuliers. Afin de suivre l'évolution du terme dans le temps ou ses connexions avec un terme d'intérêt et ainsi analyser comment ce concept est utilisé. »

Préparer les données

Évidemment, la méthode de Charles Pence n'est pas sans risque. À l'instar du data mining, « une grande partie du travail consiste à préparer les données, les nettoyer et s'assurer d'avoir un ensemble d'informations qui permet de formuler une hypothèse et de la tester, souligne-t-il. En outre, un grand nombre de données ne s'apparente pas à de l'objectivité. Nous ne disposons jamais de tous les articles mais bien d'une sélection, aussi large soit-elle, qui suppose donc un biais. Il faut prendre garde à ne pas faire un travail qui ne sert qu'à confirmer une hypothèse de départ ».

Si cette approche statistique nouvelle ne vise pas à remplacer celle de lire un plus petit ensemble de textes sur un nombre plus limité d'auteurs voire un concept spécifique, « elle permet de

formuler de nouvelles hypothèses et de les tester en parallèle d'une méthode plus conventionnelle », assure son concepteur.


Cette approche permet, par exemple, d'évaluer les désaccords qui se font jour au sein de la communauté scientifique ou de la société en général. « Le concept d'"espèce" est un excellent exemple de désaccord, note Charles Pence. Il remonte à Aristote, mais la science a évolué depuis lors et a connu de grands bouleversements, notamment avec le séquençage ADN. Comment rassembler à la fois des oiseaux et des bactéries sous ce concept d'espèce afin qu'il soit opérant ? Dans ce cas, c'est certain, ils sont trop différents pour que le concept fonctionne ! »

La classification du vivant par classes, ordres, familles, etc., et la quantification de sa diversité reposent en effet sur des termes aux acceptions anciennes. « Nous nous retrouvons souvent avec des mots qui ont une histoire très longue et dont la signification est devenue brouillée par les découvertes scientifiques. Par exemple, au sein de la communauté scientifique, certains soutiennent qu'il faut abandonner le concept de biodiversité tandis que d'autres militent pour son maintien. Il existe aujourd'hui une dizaine de définitions différentes du terme « espèce ». Notre approche statistique permet d'avoir un regard sur la distribution dans le temps de ces désaccords sur les différentes significations attachées à un concept. »
Voire même de réaliser une cartographie d'un terme avec les associations les plus courantes ou pertinentes !

Avoir un rôle dans le débat scientifique et sociétal


« Ces concepts sont au cœur de débats et d'enjeux sociétaux. La biodiversité en est un bel exemple. La mesure classique de la biodiversité, à lier avec les problèmes écologiques que nous connaissons, se base sur le nombre d'espèces. Mais cela ne suffit pas à définir la biodiversité ! Il faudrait



 **Charles Pence**, Bénéficiaire d'un Mandat d'Impulsion Scientifique FNRS, UCLouvain

ajouter les liens phylogénétiques entre espèces, voire les clades ou les familles. »

L'approche statistique au sein de la philosophie permettra, espère Charles Pence, d'élargir le rôle du philosophe autant au sein de la communauté scientifique que dans la société. « Aujourd'hui, la philosophie des sciences peut jouer un rôle descriptif et aussi normatif. Cette dernière approche est notre challenge pour les prochaines années : comment intervenir dans la démarche scientifique ? Le scientifique est plus absorbé par sa recherche et ses résultats que par des problèmes de définition. C'est là où se situe l'intérêt de notre démarche et le rôle du philosophe. La recherche sur le sens et l'histoire de certains termes nous permet de clarifier les sens des concepts qui sont utilisés par les chercheurs. En standardisant certains de nos résultats – c'est le travail que va commencer un postdoctorant d'ici peu –, nous pourrions jouer un rôle concret au sein de la recherche scientifique. Tout en ayant un impact dans les débats et les questions sociétales autour de la biodiversité. »

 Adrien Dewer

“
Notre approche statistique permettra d'élargir le rôle du philosophe au sein de la communauté des chercheurs.

À l'écoute des silences de l'histoire de la musique

Musicologue et Directrice du laboratoire de Musicologie (LaM, ULB), Valérie Dufour ausculte les silences de l'histoire de la musique. Des oublis qui en disent long sur ce qu'on choisit de garder en mémoire collective.

Elle est une spécialiste du compositeur russe Igor Stravinsky et fait figure d'autorité internationalement reconnue en la matière. Rien de très surprenant pour une musicologue. Si ce n'est qu'elle ne s'est pas intéressée uniquement à ses œuvres... mais aussi à tout ce qui les entoure : le contexte de l'époque et tout le système médiatique élaboré pour soutenir la diffusion des œuvres du compositeur. Ce pas de côté caractérise l'ensemble des recherches de Valérie Dufour. Depuis 20 ans, la Maître de recherches FNRS fouille les malles des « espaces oubliés » de la vie musicale. Et est loin de s'en tenir à Stravinsky. Ses chantiers de recherche sont nombreux et variés. Ils s'organisent en deux grands axes : l'exploration de la vie musicale comme organisation économique et sociale d'une part, les rapports entre musique et histoire des idées, d'autre part.

La vie des musiciens ordinaires

Ce qui la motive, dit-elle, c'est « de s'interroger sur les pans oubliés de l'histoire de la musique et les conditions de l'organisation de la vie musicale ». Ainsi, depuis plusieurs mois, elle planche sur l'évolution du monde du travail des musiciens à Bruxelles dans les années 1920. « Avant l'arrivée de l'enregistrement

sonore, des centaines de musiciens animaient "en live" tous les cinémas, les dancings, les cafés, les brasseries, les lieux publics, etc., de la métropole. Toute cette vie musicale a été bouleversée par le développement de la musique enregistrée et de la radiophonie. En quelques années, autour de 1929 et 1930, un très grand nombre de musiciens, estimé à 2.000 en Belgique selon certaines sources, se sont retrouvés au chômage, relate Valérie Dufour. Sans faire de liens trop rapides, il y a des parallèles qui se font jour avec la situation actuelle. À l'époque, déjà, les musiciens belges mis au chômage se sont organisés avec les syndicats des artistes musiciens pour imaginer de nouvelles pratiques musicales. Aujourd'hui, dans le contexte de la pandémie, on voit que tant l'empêchement des musiciens de donner des concerts que l'usage des technologies de diffusion en ligne pour dépasser cet empêchement interrogent fortement sur les mutations qui se jouent actuellement. En effet, les grandes avancées techniques ont toujours entraîné des bouleversements rapides et profonds des conditions de la création musicale. »

Les enseignements des oubliés

Il y a quelques mois, Valérie Dufour a terminé une recherche sur un compositeur belge complètement oublié, Eugène Samuel-Holeman. Ce qui

l'intéressait, là, était de mieux saisir les mécanismes de fabrication de l'histoire de la musique belge. Malgré des moyens artistiques évidents, le musicien n'a pas trouvé sa place de son vivant sur l'échiquier musical belge pour des raisons esthétiques, sociologiques, artistiques, philosophiques. Il finira par trouver un meilleur accueil à Paris où ses créations pourront aboutir avant de sombrer dans l'oubli. « Étudier les musiciens oubliés nous impose d'interroger les motivations de l'oubli. Et ainsi de mieux comprendre ce qu'on privilégie, à quelle époque. Et pour quelles raisons on mésestime certaines zones au point de ne pas leur accorder de l'attention pour l'archivage », souligne la chercheuse.

Le travail des musicologues est aussi d'aboutir à la création de ces œuvres oubliées. Pour Eugène Samuel-Holeman, cela a été fait via un disque en collaboration avec le label Musique en Wallonie, et même, chose bien plus rare, par un spectacle créé en septembre 2020 au Centre culturel d'Etterbeek. Cette recherche a permis de découvrir la proximité de ce compositeur avec des personnalités telles que Maeterlinck, Verhaeren et des artistes tels que Degouve De Nuncques, et de conclure



Étudier les musiciens oubliés nous impose d'interroger les motivations de l'oubli.

qu'il fut le seul compositeur belge à s'être engagé dans la voie d'une musique symboliste dès les années 1880.

Musique et pensée


La question du patrimoine, de ce qu'on archive ou non, et donc l'histoire des idées s'articulent de fait avec les mondes sonores oubliés. Tout comme la création musicale participe de l'histoire des idées et des représentations. C'est le deuxième axe majeur des recherches de Valérie Dufour : sonder ce que la musique véhicule comme croyances, comme représentations, en somme comme système symbolique. « *J'analyse quelles sont les valeurs qui ont traversé les discours sur les œuvres musicales au cours des XIX^e et XX^e siècles. Je m'intéresse aussi au développement de la critique musicale et des écrits de compositeurs au cours des siècles passés comme des composantes d'un vaste "complexe musico-industriel". Cela permet de comprendre comment le réseau médiatique sert d'instance de validation et de perpétuation des discours* », explique-t-elle. Ainsi, Igor Stravinsky avait adopté une stratégie de construction d'un récit sur ses compositions en collaborant discrètement avec des commentateurs

qui ont progressivement façonné l'image du « plus grand compositeurs du XX^e siècle ».

Pour cerner avec plus d'acuité comment les compositeurs ont fait passer leurs idées, par quels médias, avec quel contenu, Valérie Dufour travaille avec Emmanuel Reibel, chercheur de l'université Lyon 2, à l'édition d'une application collaborative, Dicteco, pour générer un dictionnaire des divers écrits des compositeurs. Cet outil permet d'observer comment leurs idées s'articulent avec l'air du temps, la philosophie, la sociologie de leur époque. « *Les horizons – philosophiques, politiques, sociétaux, idéologiques – nous donnent matière à penser sur la place de la musique dans la société, sur son organisation comme système symbolique, sur le rôle des musiciens, des artistes dont le statut est sans cesse remis en question, relève-t-elle. Au fond, conclut Valérie Dufour, en faisant ce type de recherches, il y a une volonté d'interroger la notion même d'histoire de la musique, de patrimoine musical, d'aborder cette histoire autrement, d'explorer les différentes histoires de la musique qui ont coexisté, et de prendre en compte les différentes composantes du vaste système*

que représente la création musicale et ce qu'elle dit des sociétés qu'elle traverse. »

Sortir de la traditionnelle suite chronologique « grands compositeurs, vie et œuvre », pour aller déambuler dans les oubliettes et les recoins de l'histoire où, une fois éclairés, la vie musicale et les récits construits autour des grandes œuvres donnent à voir comment l'histoire de la musique se construit et est construite.

 Madeleine Cense



 Valérie Dufour, Maître de recherches FNRS, ULB

La mémoire perdue du loup



Avec son projet de recherche intitulé *L'Homme et le Loup du XVIII^e au XX^e siècle, étudier le passé pour préparer l'avenir*, Julie Duchêne se prépare à accomplir un travail de mémoire aussi remarquable qu'utile...

Diplômée en Histoire et bénéficiaire d'une bourse de doctorat FRESH-FNRS à l'UNamur, Julie Duchêne a commencé sa thèse en janvier dernier. Comme l'impose ce type de bourse, son projet de recherche a un caractère fondamental, mais également appliqué. « *Ma thèse apportera un élément de réponse au défi sociétal actuel que constitue la réintroduction du loup en Wallonie*, souligne la doctorante. *Je vais tenter de restituer la mémoire sur la présence du loup en terre wallonne et sa relation avec l'homme au cours des siècles derniers afin que son retour, qui a déjà commencé chez nous, se passe le mieux possible. Aujourd'hui, une des grandes questions est de savoir combien de loups pourraient s'installer en Belgique. Nous n'en avons aucune idée !* » Ce travail, la jeune chercheuse le mènera à bien en collaboration avec le département de l'Étude du milieu naturel et agricole (DEMNA), chargé d'encadrer la réintroduction du loup en Wallonie. « *D'une part, ma mission consistera à fournir des informations scientifiques*

et historiques sur la vie passée du loup en Wallonie, précise-t-elle. *D'autre part, pour atteindre un des objectifs du Plan Loup adopté le 19 juin 2020 par la Région wallonne, je vais procurer au DEMNA de la matière destinée à sensibiliser et informer le public, ainsi que les acteurs concernés, dont les éleveurs.* »

Pallier la perte de savoir

La recherche initiée par Julie Duchêne révèle un curieux paradoxe. Si le loup occupe une place importante dans la mémoire et l'inconscient collectif de tout un chacun, aucune étude belge n'a encore été réalisée sur sa présence en Belgique au cours des siècles passés, de sorte qu'il n'existe pas de mémoire réelle et objective sur le sujet. « *Nous ne savons rien sur le nombre de loups et leur territoire. Nous ignorons comment ils vivaient, de quelle manière se passait la vie avec ce prédateur. Cela fait environ un siècle que nous n'avons plus de contact avec*



Voilà environ un siècle que nous n'avons plus de contact avec le loup...


les estimations actuelles sur le territoire du loup faites en France avec la répartition des loups aux Temps Modernes, de manière à vérifier si l'espace occupé par l'animal en Belgique était plus petit ou plus grand que ce que l'on pense. »

Le loup, un bouc émissaire ?

La chercheuse explorera également l'imaginaire qui s'est développé autour de la bête et son probable rôle de bouc émissaire. « On nous a transmis, pendant des siècles, par le biais de mythes, contes et légendes, une image du grand méchant loup qui attaque le bétail et met en péril l'économie locale. Cette image, potentiellement tronquée, est dommageable pour l'animal. Un de mes objectifs est de vérifier l'hypothèse émise par le DEMNA selon laquelle la responsabilité d'attaques sur des troupeaux par des chiens était et est toujours imputée à tort aux loups. Le DEMNA souhaite, en outre, que l'on confronte toutes les idées reçues sur le canidé afin de faire la part du vrai et du faux. Nous chercherons aussi à comprendre comment ce prédateur était perçu auparavant. Les gens en avaient-ils une image essentiellement négative ou également positive ? La peur du loup était-elle importante ou l'animal était-il plutôt admis dans le paysage ? »

facteurs ayant conduit à sa disparition. Nous savons déjà que la transformation du paysage, avec la diminution et le morcellement de l'espace forestier, y a contribué. En France, par exemple, où énormément de recherches ont été effectuées sur le loup, il a été démontré que son extinction est le résultat d'un processus qui s'est mis en place au cours des siècles et qui s'est accéléré au XIX^e siècle jusqu'à la disparition définitive du loup. »


Enfin, Julie Duchêne portera une attention particulière à la contextualisation des faits rapportés pour permettre des comparaisons fondées et nuancées entre le passé et le présent. « Il faut être bien conscient du fait qu'il sera impossible d'appliquer telles quelles à notre époque les données tirées des siècles derniers. Les faits passés devront être étudiés et expliqués dans le contexte d'une période historique, d'une société, de systèmes économique et agricole donnés. Ainsi, parmi les cas de figure qui ont amené des loups à attaquer l'homme au XVIII^e siècle, on trouve des loups enragés. Les guerres ont, quant à elles, livré des cadavres de soldats aux carnivores. Devenu nourriture pour le loup, l'Homme est entré dans son régime alimentaire. » Autant de situations qui n'existent heureusement plus aujourd'hui...

 Colette Barbier

L'Homme et le loup

Quant à la relation entre l'Homme et le loup, elle est jusqu'ici généralement étudiée dans son degré le plus élevé de conflit : la chasse au loup et la volonté de l'exterminer. « La coexistence ayant été assez peu étudiée, je tenterai de découvrir comment les hommes et les éleveurs parvenaient à composer avec le loup, afin de voir si l'on peut s'en inspirer pour la réintroduction de l'animal aujourd'hui. Quelles étaient, par exemple, les stratégies de défense mises en place par l'homme pour protéger sa vie et celle des troupeaux ? De son côté, comment le loup, que l'on sait aujourd'hui très intelligent, s'adaptait-il à ces stratégies pour se nourrir malgré tout ? »



 Julie Duchêne, Boursière FRESH-FNRS, UNamur

le loup sur le territoire belge. Je suppose donc qu'il y a une perte de savoir. Nous partons un peu de zéro. »

Pour restaurer cette mémoire perdue, la doctorante explorera quatre domaines – la présence du loup en Wallonie, l'imaginaire relatif au loup, la relation loup-homme, la disparition du loup – et espère trouver de l'aide auprès des anciens grâce aux multiples sources qu'elle compte mobiliser.

Loup où es-tu ?

L'étude de la répartition des loups sur le territoire, de leurs manifestations et des espèces présentes sera un des premiers piliers de l'Aspirante FNRS. « Je tâcherai de savoir combien de loups coexistaient, qui était cet animal, quel était son comportement, comment était son territoire. Vivait-il dans la forêt ou également près des villes ? Il s'agira ensuite de mettre en relation ces connaissances tirées du passé avec celles d'aujourd'hui. J'ai par exemple l'intention de confronter

Disparition ou extermination ?

Pour se défendre du prédateur, à côté des techniques passives, comme le chien et le berger, des méthodes plus actives ont existé comme les armes et la chasse. « Mon travail s'attachera donc également à mettre au jour la manière dont le loup était chassé. Je m'intéresserai en outre aux autres

Homme et levure de bière partagent un ancêtre commun

Isabelle Massat et Damien Hermand, dont les domaines de recherche semblent opposés, prouvent que des modèles éloignés sont parfois liés grâce à la mémoire génétique...

“
Levure et nématode permettent d'aborder des mécanismes biologiques humains sous un nouvel angle.

Damien Hermand est biologiste à l'UNamur. Directeur de recherches FNRS, il étudie la levure de bière et le caenorhabditis elegans, un petit vers (nématode) d'un millimètre à peine que l'on retrouve dans nos composts. « Ces organismes sont apparentés aux mammifères par l'évolution, indique le chercheur. La levure de bière n'a a priori rien à voir avec l'homme, pourtant elle est très proche de nous d'un point de vue cellulaire et peut nous en apprendre beaucoup sur nous-mêmes. » Dès lors, ces modèles permettent d'étudier l'expression génique au cours du développement d'une manière bien plus simple que chez l'homme. La levure, qui est unicellulaire, et le nématode, qui comporte environ 1.000 cellules dont un tiers sont des neurones, présentent en effet de nombreux avantages : « Ces modèles sont très économiques, ils autorisent des cultures et des analyses rapides, sont très facilement manipulables génétiquement et ne posent pas de question d'ordre éthique », énumère le chercheur namurois.

Bien sûr, ni la levure ni le nématode ne permettent d'étudier tous les mécanismes biologiques du corps humain, mais grâce à eux, il est possible d'aborder des questions précises sous un nouvel angle. « La COVID-19, par exemple,

possède une activité enzymatique qui existe également chez certaines levures (l'activité ARN polymérase ARN-dépendante) mais pas chez les mammifères. Bien que l'enzyme ne soit pas identique, ceci permet d'étudier certains de ses mécanismes sous un jour différent. Ce qui est vrai pour de nombreux processus cellulaires fondamentaux : la division cellulaire, le cytosquelette ou la structure du génome. Il faut bien sûr opter pour diverses approches complémentaires pour saisir la complexité du mécanisme d'action d'un virus, mais ces modèles très simples disposent également d'un grand intérêt pour la recherche. »

Cet intérêt, pour Damien Hermand, réside particulièrement dans l'étude de l'expression des gènes, soit l'ensemble des processus biochimiques par lesquels l'information héréditaire stockée dans un gène est lue pour aboutir à la fabrication de molécules qui auront un rôle actif dans le fonctionnement cellulaire. « Chez le ver, il s'agit d'étudier le développement depuis l'ovule fécondé jusqu'à l'organisme capable de se mouvoir, de s'alimenter, de se reproduire. Ce sont déjà des phénomènes complexes. Comment l'ensemble des gènes interagissent pour permettre ce développement ? Quel gène est activé ? À quel moment et comment ? Bien que les détails mécanistiques puissent différer avec les mammifères, de nombreux concepts



sont extrêmement bien conservés entre les espèces, ce qui prouve l'importance de la mémoire génétique qui nous relie à ces organismes simples avec lesquels nous partageons un ancêtre commun qui remonte à des centaines de millions d'années. »

La levure, laboratoire des nouvelles technologies

Si ces organismes sont simples, ils ont encore beaucoup à nous apprendre. « C'est comme s'il y avait une éternelle renaissance de ces modèles. Le cas de la levure est intéressant. Elle permet d'aborder sans cesse de nouvelles questions, comme le bruit cellulaire, par exemple : nous essayons de comprendre pourquoi des cellules identiques génétiquement n'ont pas nécessairement la même réponse à l'environnement. Autre exemple : l'étude de la vigueur des hybrides. Le mulet, croisement entre un cheval et un âne, prend le meilleur des deux animaux : la force du cheval et la résistance de l'âne. À l'échelle de l'évolution, est-ce que cette hybridation a joué un rôle ? Cela ramène à notre propre évolution et aux croisements entre Homo Sapiens et Neandertal. »

Ces recherches mènent à une meilleure compréhension de mécanismes fondamentaux qui permettent à leur tour d'améliorer de nombreux domaines, de l'agriculture aux sciences biomédicales. « Ces 50 dernières années, plusieurs prix Nobel ont été attribués à des scientifiques qui menaient des études sur des organismes simples. Ces recherches qui paraissent très fondamentales permettent donc de comprendre des mécanismes en profondeur et débouchent in fine sur diverses applications. »

Contourner les limites


Isabelle Massat, Chercheuse qualifiée FNRS à l'ULB et pédopsychiatre à l'hôpital Érasme, bénéficie ainsi du travail réalisé en amont par Damien Hermand. Même si leurs travaux peuvent paraître éloignés à première vue. Isabelle tente de mieux comprendre le trouble de l'attention avec hyperactivité (TDAH) qui constitue une priorité de santé publique en psychiatrie infanto-juvénile de par les conséquences parfois très délétères sur la scolarité et la personnalité des enfants qui en souffrent.

« Étudier la levure ne permet pas de comprendre le fonctionnement du cerveau », concède Damien Hermand. Mais le travail du chercheur permet de comprendre certains mécanismes fondamentaux dans le développement cellulaire. Un travail qui profite à d'autres biologistes qui travaillent sur le TDAH sur un autre modèle, la souris. « C'est un travail complémentaire, mais très différent, confirme Isabelle Massat. Le modèle de la souris permet de comprendre certains traits de comportements simplifiés et de trouver des gènes candidats, intéressants à explorer chez l'homme. »


« La génétique a toutefois montré ses limites dans la compréhension des troubles psychiatriques, regrette la chercheuse. Il y a certainement une vulnérabilité génétique, mais le fait que plusieurs gènes soient impliqués, avec des effets mineurs, sans compter l'influence des facteurs environnementaux et épigénétiques, rend l'équation très complexe à résoudre. Des années sont donc passées sans qu'aucune avancée spectaculaire ne soit faite concernant les troubles psychiatriques. » Ces limites, Isabelle Massat tente de les contourner en utilisant une autre piste d'étude des troubles psychiatriques. « Je me suis orientée vers l'imagerie cérébrale, afin de mieux comprendre l'étiologie des troubles sur lesquels je travaillais. Nous avons mené des études comparant la structure cérébrale/volumes et le fonctionnement cérébral des enfants avec

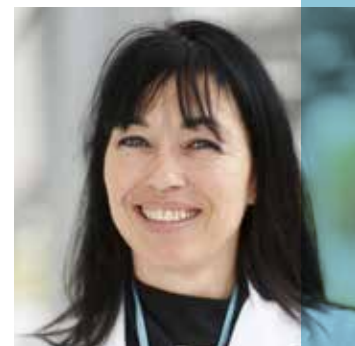
TDAH avec des enfants normotypiques ainsi que des enfants avec un trouble du spectre de l'autisme (TSA) afin de mieux comprendre leur spécificité, leur lien, ce qui les distingue ou les rapproche sur les plans clinique, cognitif, cérébral. Il est en effet reconnu depuis très récemment qu'ils coexistent fréquemment et la nature de leur lien clinique partage les experts. »


Les recherches cliniques ont pour but premier une meilleure prise en charge des patients, rappelle Isabelle Massat. « Pour moi, la recherche et la pratique clinique sont indissociables. La seconde m'inspire énormément tant dans les questionnements que les interprétations des résultats de nos recherches. En contrepartie, les connaissances issues de ces recherches m'aident à mieux conceptualiser certains aspects de ces troubles très complexes, à mieux les faire comprendre au patient, à ses parents, ce qui constitue un atout indiscutable de la prise en charge. De même, la compréhension de certains troubles nous éclaire plus largement sur le fonctionnement cérébral dit « normal », ou plus classique devrions nous dire... »

 Laurent Zanella



 **Damien Hermand**, Directeur de recherches FNRS, UNamur



 **Isabelle Massat**, Chercheuse qualifiée FNRS, hôpital Érasme, ULB

Transmission intergénérationnelle : une mémoire commune est-elle possible ?



ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS
DE BELGIQUE

Comment vivre avec le souvenir, plutôt que contre lui ? Une contribution de Valérie Rosoux, Maître de recherches FNRS à l'UCLouvain et membre de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

comparés en tant que tels, mais ils permettent d'étudier les effets à long terme d'un « passé qui ne passe pas ».

Millefeuille mémoriel

La mort violente de George Floyd aux États-Unis a suscité une vague d'indignation dans le monde entier. En Belgique, le mouvement *Black lives matter* a cristallisé les tensions relatives aux symboles de la colonisation et provoqué la mise en place d'une commission parlementaire en juillet 2020. Celle-ci pose une question fondamentale : comment représenter le passé quand il continue de diviser ?

La question demeure pertinente si l'on examine les traces laissées par la Seconde Guerre mondiale. Les descendants de résistants torturés et de civils massacrés continuent souvent de porter le poids des injustices commises. Quant aux familles dont l'un des aïeux participa à la collaboration, nombre d'entre elles demeurent marquées par les « traces honteuses » de la répression. Les recherches menées auprès de trois générations de néerlandophones et de francophones issus de familles directement liées à la collaboration sont révélatrices. Elles montrent en particulier

« **L**es morts sont les invisibles. Ils ne sont pas les absents. » Cette phrase de Victor Hugo témoigne avec force de la présence du passé dans nos vies. Cette présence est multiple. Selon les lieux et les interlocuteurs, le passé guide ou pèse. Dans les situations d'après-guerre, il laisse des blessures ouvertes et longtemps purulentes. Tous les cas le démontrent : après une guerre, on ne compte pas en années, mais en générations. C'est bien de génération en génération que se transmettent non seulement des narrations, mais aussi des émotions : ressentiment quand le passé humilie, peur quand il opprime, honte quand il accuse, haine quand il mutile, culpabilité quand il plombe. La force de ces émotions révèle les ravages causés par l'irréversible. La violence perpétrée contre les corps ressemble aux flammes

qui saccagent une forêt asséchée. Elle provoque une série infinie de feux qu'il s'agit d'éteindre un par un. Il importe donc de s'interroger : comment vivre avec le souvenir, plutôt que contre lui ?

Ce questionnement ne concerne pas seulement des zones post-conflit lointaines telles que les Balkans, l'Afrique des Grands Lacs, l'Irak, la Colombie ou l'Afrique du Sud. Il est également crucial en Belgique. Les recherches interdisciplinaires (histoire, psychologie, sciences politiques) menées depuis 20 ans des deux côtés de la frontière linguistique permettent de concevoir la Belgique comme un millefeuille mémoriel¹. Trois épisodes sont particulièrement emblématiques de ce millefeuille : la colonisation, la Seconde Guerre mondiale et l'immigration. Ces trois phénomènes ne peuvent être

1. Cette équipe s'est constituée autour des projets TRANSMEMO (« The Sorrows of Belgium: WWII memories and family transmission », Brain Belspo, 2018-2020) et RE-MEMBER (« The transmission of memories related to stigmatization », ARC UCLouvain, 2020-2025).



que la question relève encore du tabou dans maintes familles francophones.

Une troisième couche du millefeuille complexifie encore le paysage mémoriel belge. Elle est liée à l'immigration et à l'expérience, pour des générations entières de Belges, d'une forme d'absence. La question revient comme une litanie : « Où sont les traces de nos ancêtres dans les manuels scolaires ? » Cette interrogation force à mieux comprendre comment s'articulent mémoires individuelles (souvenirs vécus et/ou transmis par les individus) et mémoire officielle (représentations du passé mises en récit sur la scène politique). Ces deux phénomènes fonctionnent selon des logiques propres, mais ils se nourrissent l'un l'autre. Les autorités officielles peuvent tenter d'influencer les souvenirs individuels par le biais des manuels scolaires, des monuments ou encore des commémorations. Elles ne peuvent toutefois rien imposer. Lorsque des citoyens sont exposés au discours officiel, ils coconstruisent le message qui leur est transmis. Ils ne se résument donc pas à un pur réceptacle.

Déverrouiller l'avenir

On peut ainsi observer des écarts parfois substantiels entre ce que la mémoire officielle peut dire d'un événement et

les perceptions qui prévalent au même moment au sein de la société. Ces écarts permettent de s'interroger sur les facteurs dont dépend la réceptivité de la mémoire vive. Ces derniers peuvent être articulés autour de trois critères principaux, non exclusifs l'un de l'autre : le degré de fidélité par rapport au passé, le niveau de correspondance par rapport aux attentes de la population, la légitimité du commémorateur.

La première question qui se pose est de savoir si la représentation officielle prend trop de liberté avec les faits. La mémoire vive résiste en effet à la négation pure et simple des événements qui ont été vécus ou transmis par la population. Cette résistance transparait particulièrement dans les régimes totalitaires qui tentent d'asservir l'histoire à leurs fins. La mémoire officielle qui s'arroge le monopole de la lecture du passé ne vient pourtant pas à bout de la transmission discrète mais efficace d'une « mémoire souterraine », qualifiée aussi parfois de « mémoire grise ».


Le décalage qui existe entre la mémoire officielle et la mémoire vive ne résulte pas seulement du degré de liberté qui est pris par rapport aux faits. Certaines représentations officielles du passé remportent l'adhésion de la population, alors même qu'elles ne respectent pas la réalité du passé. Le mythe résistantialiste mis en place dans la France d'après-

guerre le démontre. Avant même que la Seconde Guerre mondiale ne se termine, Charles de Gaulle met entre parenthèses la collaboration qu'il présente comme un phénomène minoritaire, les valeurs de la « France éternelle » ayant été incarnées par la Résistance. Cette vision patriotique de l'Occupation ne va pas sans quelques arrangements avec la vérité historique. Elle répond néanmoins aux attentes de la population et suscite son adhésion.

L'influence de l'interprétation gaullienne s'explique également par la légitimité de l'homme du 18 juin. Sans la crédibilité issue de son passé personnel, Charles de Gaulle ne serait probablement pas parvenu à réécrire de la sorte l'histoire des années de guerre. Le parcours plus ou moins héroïque du commémorateur influence donc lui aussi la réceptivité de la mémoire vive. Cette variable s'avère primordiale au lendemain de l'apartheid en Afrique du Sud. La légitimité historique de Nelson Mandela se révèle décisive pour modifier les représentations que la population sud-africaine se fait alors du passé national.

Ces trois éléments indiquent que si la mémoire des citoyens est influençable, elle ne l'est que jusqu'à un certain point. C'est sur cette base qu'il s'agit de réfléchir à la finalité des références au passé : fabriquent-elles l'altérité ou cherchent-elles à favoriser la normalisation des relations avec l'autre ?

 Valérie Rosoux

 **Valérie Rosoux**, membre de la Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Directrice de recherches FNRS et Professeure à l'UCLouvain.

À situation exceptionnelle, financement exceptionnel

Dans la course contre la montre engagée contre la COVID-19, il n'y avait pas une minute à perdre. Comprendre le virus, la maladie qu'il provoque, sa propagation, ses répercussions sur le système de santé ou la société, analyser les impacts et les conséquences, il fallait aller vite. La communauté des chercheurs s'est très tôt mobilisée.

Pour la soutenir et l'accompagner dans ses travaux, le FNRS a souhaité intensifier ses investissements afin d'apporter aux chercheurs... du financement en accéléré. Plus de 4 millions d'euros ont pu être dégagés grâce à de nombreux legs et dons privés.

Dès le mois de mars 2020, un double appel à projets a été lancé auprès de la communauté scientifique de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Trente-quatre projets scientifiques ont été retenus : 21 ont été soutenus grâce à des Crédits Urgents de Recherche (CUR), 13 via des Projets Exceptionnels de Recherche (PER). Les premiers ont pu bénéficier jusqu'à 60.000 euros chacun, les seconds jusqu'à 260.000 euros !

Ces projets touchent tous les domaines scientifiques (sciences de la vie et de la santé, sciences exactes et naturelles, sciences humaines et sociales) et contribueront de manière indéniable aux efforts internationaux pour aider les acteurs du système de santé et la société à mieux faire face et à vaincre l'épidémie. Présentations.

QUI SONT-ILS ?

Dans ce dossier, nous vous présentons 18 des 34 dossiers qui ont été financés par les Crédits Urgents et Projets Exceptionnels de Recherche du FNRS. Vous pouvez également retrouver la liste complète des recherches et leurs promoteurs sur www.fnrs.be/CUR-PER ou en scannant le QR-Code ci-dessous.



Sciences de la vie et de la santé

Effets du SARS-CoV-2 chez les **patients décédés** COVID-19 positifs

Les mécanismes responsables de la mortalité élevée et le dysfonctionnement des organes associés à la COVID-19 sont toujours mal compris. Les études post-mortem fournissent des informations importantes pour comprendre cette nouvelle maladie.

Au cours de l'année écoulée, une analyse anatomo-clinique minutieuse des organes post-mortem (trachée, thyroïde, ganglions lymphatiques, cœur, rate, moelle osseuse, rein, vessie, foie, estomac, côlon et cerveau) de 41 autopsies a été réalisée, de même que plusieurs tests de détection du virus à l'aide de techniques de PCR et d'immunohistochimie. Dans les tissus pulmonaires, par exemple, nous avons observé une grande hétérogénéité de la distribution du virus SARS-CoV-2 dans les cellules, en fonction des patients mais également au niveau des différents lobes pulmonaires pour un même patient.

En conclusion, des autopsies complètes documentent l'hétérogénéité considérable des lésions lors de la maladie et l'absence de lésions spécifiques du SARS-CoV-2. En utilisant la RT-PCR, le SARS-CoV-2 a pu être détecté dans tous les organes post-mortem, même dans ceux sans lésions morphologiques.

« **Distribution du SARS-CoV-2 dans les organes post-mortem en corrélation avec l'évaluation anatomo-clinique : vers de nouveaux biomarqueurs pour les patients COVID-19** »



Isabelle Salmon, Service d'Anatomie Pathologique, Hôpital Érasme, ULB

Barbara Alexiou, Nicky D'Haene, Sarah De Clercq, Ricardo De Mendonça, Philomène Lavis, Laetitia Lebrun, Calliope Maris, Marie-Lucie Racu, Myriam Rimmelink, Sandrine Rorive, Claire Royer-Chardon, Stefan Rusu, Anne-Laure Trépant, Claude Van Campenhout, Marie Van Eycken, Camille Verocq, Service d'Anatomie Pathologique, Hôpital Érasme, ULB

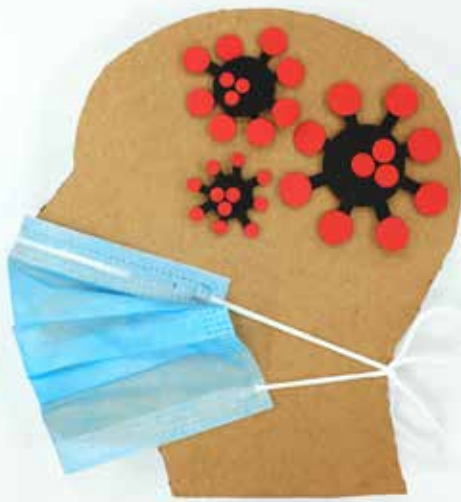
Jean-Christophe Goffard, Unité de traitement des Immunodéficiences, Hôpital Érasme, ULB

Olivier De Witte, Département de Neurochirurgie, Hôpital Érasme, ULB

Lorenzo Peluso, Jean-Louis Vincent, Fabio Silvio Taccone, Unité des Soins intensifs, Hôpital Érasme, ULB

Christine Decaestecker, CMMI






Sciences de la vie et de la santé

Évaluation de l'infectivité du SARS-CoV-2 sur le rein et le cerveau

Le SARS-CoV-2 est un virus responsable chez l'homme de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). Celle-ci se caractérise par une variété de symptômes allant d'une légère fièvre à une défaillance multisystémique. Alors que l'infection par le SARS-CoV-2 est bien documentée dans le tissu pulmonaire, elle reste peu comprise dans d'autres organes tels que les reins et le cerveau. Notre projet collaboratif au sein de l'institut GIGA de l'ULiège combine l'analyse de tissus post-mortem de patients atteints de la COVID-19 avec de nouveaux modèles humains in vitro de rein et de cerveau que nous utilisons afin d'étudier la voie d'entrée du SARS-CoV-2, sa capacité de réplication, sa cytotoxicité, ainsi que la libération de cytokines et l'inflammation. Nous testons in vitro une bibliothèque de petits composés afin d'identifier des inhibiteurs actifs de la réplication du SARS-CoV-2, ses interactions protéine-protéine (IPP) et l'activation de la voie du mauvais repliement des protéines comme candidats possibles afin de contribuer à l'élaboration de futurs traitements pour lutter contre la COVID-19.

« Assessing the infectivity of SARS-CoV2 to human ESC-derived tissues using organoid modeling »

 **Laurent Nguyen**, GIGA Stem Cells/Neurosciences, Molecular regulation of neurogenesis, ULiège

Ira Espuny-Camacho, GIGA Stem Cells/ Neurosciences, Molecular regulation of Neurogenesis, ULiège

Luc Willems, GIGA Cancer, Cellular and molecular epigenetics, ULiège

Jean-Luc Twizere, GIGA Molecular biology of disease, Viral interactome networks, ULiège

Emmanuel Di Valentin, GIGA Platform viral vectors, ULiège

François Jouret, GIGA Cardiovascular sciences, LTRN Lab, ULiège


Jean-Marie Krzesinski, Service de Néphrologie, LTRN Lab, CHU de Liège

Sciences de la vie et de la santé

Constitution d'une biobanque dédiée à l'infection par le coronavirus

La pandémie de COVID-19 nécessite un effort de recherche colossal pour comprendre les mécanismes de la maladie et mettre au point des traitements efficaces. Pour cela, la disponibilité d'échantillons biologiques provenant de patients gravement atteints ou de membres du personnel soignant ou non-soignant non atteints ou atteints de formes asymptomatiques ou légères de la COVID-19 représente un formidable outil à la disposition des chercheurs. Nous avons entrepris de collecter systématiquement des échantillons respiratoires et sanguins dans notre biobanque et les avons immédiatement mis à la disposition de tout chercheur ayant un projet en lien avec l'infection par le coronavirus. En quelques mois, plus de 100.000 échantillons ont ainsi été stockés dans notre biobanque (Biothèque Hospitalo-Universitaire de Liège ou BHUL). À ce jour, 8 projets de recherche sur le Sars-CoV-2 ont été réalisés grâce à cette précieuse ressource, mais ces échantillons serviront aussi à de nombreuses études dans des domaines extrêmement variés.

« Advancing COVID-19 research via systematic clinical phenotyping and collection of biospecimens within a biobank resource setting »

 **Yves Beguin**, Laboratoire d'Hématologie, GIGA, ULiège

Souad Rahmouni, Maître de recherches FNRS, Unité de génomique animale, GIGA, ULiège

Stéphanie Gofflot, Directrice de la BHUL, CHU de Liège, ULiège

Sciences de la vie et de la santé

La COVID-19 provoque une **maladie rénale aiguë**

Les premières descriptions de la COVID-19 faisaient état d'une atteinte rénale fréquente et caractérisée par une insuffisance rénale aiguë et/ou la présence de protéines dans les urines. Dans notre cohorte de ~150 patients hospitalisés, une protéinurie anormale était détectée chez plus de 80 % des malades. Cette protéinurie était d'origine principalement tubulaire. Quand bien même elle n'était pas nécessairement associée à une insuffisance rénale aiguë, une association significative était objectivée entre la protéinurie et la mortalité. Parmi les survivants de la COVID-19 ayant bénéficié d'un suivi systématique (~75 patients), une quasi-normalisation de la protéinurie était objectivée à ~2 mois post-hospitalisation. En parallèle de cette étude clinique, nous avons réalisé une biopsie rénale post-mortem chez 16 patients décédés de la COVID-19. Des lésions de souffrance tubulaire aiguë ont été observées ainsi qu'une accumulation de globules rouges dans les capillaires rénaux. Le SARS-CoV-2 a été détecté dans le néphron. Nous poursuivons nos investigations afin de mieux comprendre comment ce virus provoque une telle protéinurie tubulaire et/ou une nécrose tubulaire aiguë afin d'améliorer la prise en charge de tout patient atteint de la COVID-19 et d'en assurer le meilleur suivi.

« Corrélation anatomo-clinique de l'atteinte rénale de la COVID-19 »



Jean-Marie Krzesinski, Service de Néphrologie, LTRN Lab, ULiège

Antoine Bouqueneau, Service de Néphrologie, ULiège

Justine Huart, Candidate-spécialiste doctorante FNRS, Service de Néphrologie, LTRN Lab, ULiège

Pauline Erpicum, Spécialiste postdoctorante FNRS, Service de Néphrologie, LTRN Lab, ULiège

Pierre Delanaye, Service de Néphrologie, ULiège

François Jouret, Clinicien-chercheur FNRS, Service de Néphrologie, LTRN Lab, ULiège



Sciences de la vie et de la santé

La COVID-19 chez **les sans-abris** à Bruxelles

S'il s'agit d'une maladie à fort risque pour les personnes âgées, la Covid-19 cible également les populations précaires (qui ont des comorbidités), les minorités et les plus démunis. La population des sans-abris est particulière car elle présente à la fois une accumulation de facteurs de risque pour la santé (infections, assuétudes, santé mentale) et une exposition au risque accrue par leurs conditions de logement et la promiscuité. En collaboration avec Médecins du Monde et Bruss'help, une recherche-action basée sur une campagne de dépistage auprès des 2.500 SDF dans 52 centres d'hébergement en Région de Bruxelles-Capitale a été menée afin d'évaluer le taux d'incidence du coronavirus et de mettre en place les mesures adaptées (isolement, prise en charge, etc.). Ce dépistage fut d'autant plus utile que la plupart des sans-abris testés positifs étaient asymptomatiques.

En avril 2020, des clusters avec près de 30 % de cas positifs sont apparus dans certains centres d'hébergement bruxellois. Le nombre de cas a ensuite diminué grâce au dépistage et à la mise en place de structures d'hébergement permettant l'isolement.

« Profil épidémiologique des populations précaires invisibles à l'épreuve de la COVID-19 »



Yves Coppieters, Centre de recherche Épidémiologie, Biostatistique et Recherche clinique, ULB

Judith Racapé, Centre de recherche Épidémiologie, Biostatistique et Recherche clinique, ULB

Sciences de la vie et de la santé

Mieux comprendre la **variabilité** de la **réponse** immunitaire

Un axe important de recherche dans notre laboratoire est d'essayer de comprendre les réponses immunitaires qui deviennent inefficaces chez les patients cancéreux. Pour ce faire, nous étudions certains globules blancs – les lymphocytes T – et les marqueurs de la programmation ou du dérèglement de ceux-ci (les facteurs de transcriptions et longs ARN non codants). Chez les personnes atteintes de la COVID-19, la réponse immunitaire est au contraire exacerbée et prolongée. Avec les outils développés au laboratoire, nous avons voulu comparer les lymphocytes T des patients atteints de la COVID-19 avec ceux provenant de tumeurs humaines. Notre objectif dans le cas de la COVID-19 est de mieux comprendre cette réponse immunitaire exacerbée et d'identifier des pistes de prise en charge des patients axées sur l'atténuation de cette réponse immunitaire dérégulée.

« Étude de la variabilité de la réponse T chez les patients atteints de COVID-19. Focus sur les facteurs de transcription et les longs ARN non codants »

 Pierre van der Bruggen, Institut de DUVE, UCLouvain

Damien Neyens, Aspirant FNRS
Svetlanna Ivanoff, Aspirant FNRS
Thibault Hirsh, Boursier FRIA-FNRS
Mathieu Luyckx, Cliniques universitaires Saint-Luc, UCLouvain




Sciences de la vie et de la santé

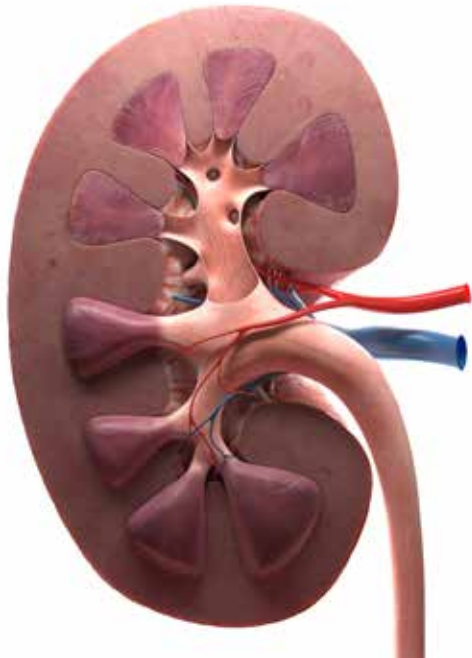
Une méthode de détection pour contourner la **pénurie de réactifs**

Dès l'arrivée de la COVID-19 en Belgique, les laboratoires de l'UNamur, sous l'impulsion du Laboratoire de Virologie moléculaire, ont mis en place une méthode de détection alternative permettant de contourner la pénurie de réactifs en kit. Cette pénurie entravait le déploiement du diagnostic, élément clé du contrôle de la transmission et de la prise en charge des patients. La mise au point rapide de la nouvelle procédure et son agrément par l'AFMPS, dès le 17 mars 2020, ont permis de soutenir le travail de nombreux laboratoires hospitaliers en traitant plusieurs milliers d'échantillons cliniques. La technique, caractérisée par sa facilité d'adaptation par tout laboratoire de biologie moléculaire, a été diffusée gratuitement en Belgique et à l'étranger. La méthode a été appliquée à d'autres prélèvements tels que les liquides isolés de patients infectés sous dialyse péritonéale ou les eaux usées. Cette recherche translationnelle a ouvert la voie à d'autres développements comme la mise au point d'une technique d'amplification isothermique du matériel génétique viral, une méthode de dépistage efficace et indépendante des équipements sophistiqués inaccessibles dans les pays en voie de développement. L'objectif : augmenter à long terme la capacité d'autonomie de ces pays en matière de diagnostic de la COVID-19.

« Solving the issue of diagnostic reagents shortage to monitor SARS-CoV-2 spreading in various contexts of coronavirus disease COVID-19 pandemic »

 Benoît Muylkens, Unité de Recherche vétérinaire intégrée, NARILIS, UNamur
Damien Coupeau, Unité de Recherche vétérinaire intégrée, NARILIS, UNamur
Emmanuel André, Faculté de Médecine, KULeuven
Pierre Boegaerts, Laboratoire de Biologie clinique du CHU UCL-UNamur, UCLouvain
Nicolas Gillet, Unité de Recherche vétérinaire intégrée, NARILIS, UNamur
Olivier De Backer, Unité de Recherche en Physiologie moléculaire, NARILIS, UNamur
Patsy Renard, Unité de Recherche en Biologie cellulaire, NARILIS, UNamur
Jonathan Marescaux, E-Biom, spin-off de l'UNamur

Sciences de la vie et de la santé

Étude de l'**atteinte rénale** par approche métabonomique

Bien que la COVID-19 corresponde principalement à un syndrome respiratoire aigu sévère, d'autres manifestations ont été observées entraînant notamment des atteintes rénales sévères. Par conséquent, l'identification précoce de marqueurs d'insuffisance rénale permettrait une meilleure prise en charge des patients à risque. Notre étude a porté sur l'identification de signatures métaboliques spécifiques et prédictives de l'atteinte tubulaire par approche métabonomique qui allie l'analyse spectroscopique de prélèvements de sérum et d'urine à des analyses multivariées. Des signatures métabonomiques discriminant les patients COVID-19 positifs et négatifs ont ainsi été obtenues. Chez les patients positifs et hospitalisés, des indicateurs métaboliques de l'insuffisance rénale ont été identifiés dans les prélèvements effectués au début de l'hospitalisation et leur évolution est en cours d'étude longitudinale.

« **Évaluation des profils métabonomiques sérique et urinaire de patients COVID-19 et de l'insuffisance rénale aiguë associée** »

Jean-Marie Colet, Service de Biologie humaine et Toxicologie, UMONS

Anne-Émilie Declèves, Laboratoire de Biochimie métabolique et moléculaire, UMONS

Vincent Richard, Centre de Recherche UMHAP, Hôpital Ambroise Paré de Mons

Frédéric Debelle, Services de Dialyse et de Recherche clinique, Centre hospitalier EpiCURA

Sciences de la vie et de la santé

Comprendre les interactions entre **les bactéries, les virus** de la sphère naso-pharyngée et **le SARS-CoV-2**

Le premier objectif de notre projet est de décrire par séquençage à haut débit le microbiote (les bactéries) et le virome (les virus) présents dans la sphère naso-pharyngée des patients souffrant de la COVID-19. Dans un second temps, cette analyse sera intégrée dans une analyse globale du type « biologie des systèmes » dont l'objectif ultime sera de mieux comprendre les interactions entre nos cellules, nos bactéries et le SARS-CoV-2 afin d'expliquer la sévérité des symptômes cliniques et, au final, réussir une meilleure prise en charge des patients. À ce jour, nous avons pu progresser sur plusieurs aspects : inclusion de patients, collecte et stockage de plus de 800 échantillons au sein d'une biobanque de matériel pour analyse (50 % d'échantillons de patients hospitalisés et 50 % d'échantillons de patients ambulatoires). Nous avons également étendu nos recherches à la collecte d'autres données chez des patients convalescents lors des consultations de suivi à 3 mois post-hospitalisation (écouvillons naso-pharyngés, sang et urines pour des analyses génétiques, protéomiques et transcriptomiques). En conclusion, ce soutien financier a permis de faire progresser la collection d'échantillons, d'optimiser nos biobanques et les méthodes de quantification et séquençages viraux et microbiens.

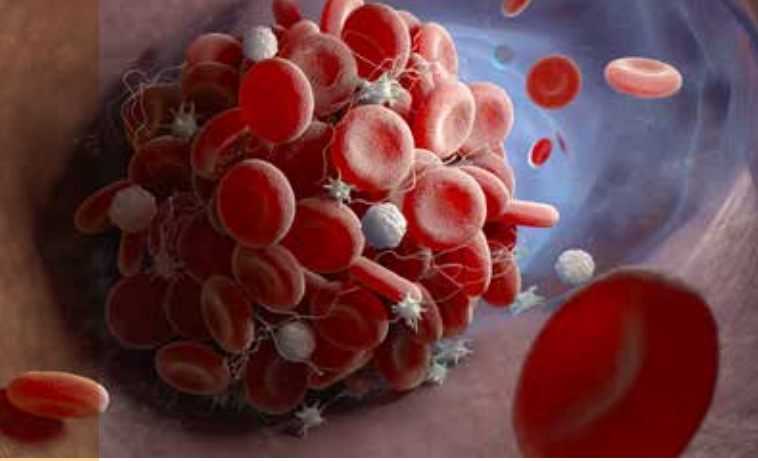
« **Analysis of the nasopharyngeal microbiota and virome of COVID-19 patients and description of their association with the infectious phenotype: first-steps of a systems biology approach** »

Patrice D. Cani, Maître de recherches FNRS, Louvain Drug Research Institute, Metabolism and Nutrition, UCLouvain

Leïla Belkhir, Institut de Recherche expérimentale et clinique, UCLouvain

Jean Ruelle, Institut de Recherches expérimentale et clinique, UCLouvain

Julien De Greef, Service de Médecine interne et Maladies infectieuses, Cliniques universitaires Saint-Luc, UCLouvain



Sciences de la vie et de la santé

COVID-19 et **thromboses** : un risque évolutif

La COVID-19 expose les patients plus sévèrement atteints à un haut risque de thrombose qui péjore leur pronostic. Les déterminants de ce risque et les modalités optimales de sa prévention restent toutefois méconnus. En analysant de manière approfondie des prélèvements sanguins de patients atteints de formes sévères de la COVID-19, nous avons pu identifier une période à haut risque de thrombose s'étendant jusqu'à 10 jours après l'admission aux soins intensifs. Cette période se caractérise à la fois par une augmentation de la propension du sang à coaguler et par une diminution de la capacité de lyse du caillot. Nous étudions également la place de biomarqueurs utilisables en clinique ; d'une part pour stratifier le risque thrombotique de manière individuelle et ajuster la prophylaxie antithrombotique et d'autre part pour identifier précocement la survenue de thromboses pour permettre leur prise en charge plus rapide et limiter le risque d'extension.

« **Évaluation of the thrombotic risk associated with SARS-CoV-2 infection and its management in the intensive care unit: a clinical and biological longitudinal study** »


-  **François Mullier**, Namur Thrombosis Hemostasis Center, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Michaël Hardy**, Namur Thrombosis Hemostasis Center, Laboratoire d'Hématologie, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Sarah Lessire**, Namur Thrombosis Hemostasis Center, Service d'Anesthésie, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Thomas Lecompte**, Service d'Angiologie et d'Hémostase, Hôpitaux universitaires de Genève, Université de Genève (Suisse)
- Alain-Michel Dive**, Service des Soins intensifs, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Isabelle Michaux**, Service des Soins intensifs, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Pierre Bulpa**, Service des Soins intensifs, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Jonathan Douxfils**, Département de Pharmacie, Namur Thrombosis Hemostasis Center, UNamur
- Jean-Michel Dogné**, Département de Pharmacie, Namur Thrombosis Hemostasis Center, UNamur
- Marion Bareille**, Laboratoire d'Hématologie, CHU UCL Namur, UCLouvain
- Sophie Testa**, Haemostasis and Thrombosis Center, Cremona Hospital (Italie)
- Silvy Laporte**, Université Jean Monnet, Université de Lyon, INSERM, F-CRIN INNOVTE Network (France).
- Céline Chapelle**, Université Jean Monnet, Université de Lyon, INSERM, F-CRIN INNOVTE Network (France).

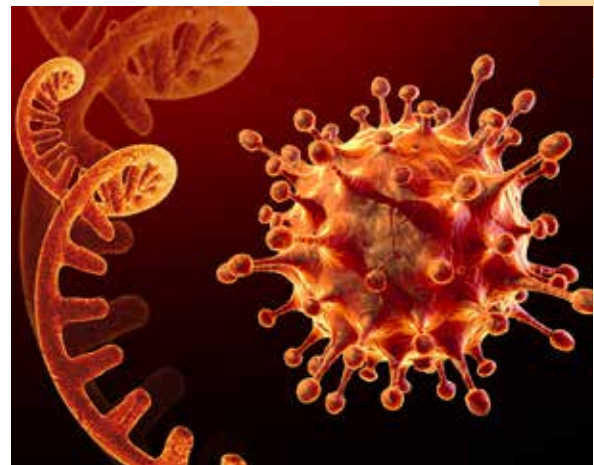
Sciences de la vie et de la santé

Vers une nouvelle thérapie antivirale grâce à l'**épigénétique de l'ARN**

À ce jour, il n'existe aucun traitement spécifique contre la COVID-19. Il est donc urgent de proposer des molécules qui pourraient rapidement entrer dans des essais cliniques. La « reconversion » de médicaments existants est une stratégie qui pourrait permettre de contourner les étapes chronophages du développement de nouveaux traitements. L'épigénétique contribue de façon essentielle à l'activité des gènes et un nouveau pilier a récemment vu le jour : l'épigénétique de l'ARN. Dans le cadre de notre projet, nous avons démontré un nouveau mode de régulation du virus SARS-CoV-2 par l'épigénétique de l'ARN. Nous avons ainsi observé que le génome à ARN du virus est décoré par des modifications épigénétiques, ce qui favorise sa réplication et la mort de cellules du poumon infectées par SARS-CoV-2. Des études sont en cours afin de valider ces résultats dans un modèle in vivo et d'établir leur impact chez des patients infectés par le virus. À terme, nos découvertes devraient permettre d'identifier de nouvelles cibles en vue de concevoir de nouvelles approches de thérapie antivirale contre le SARS-CoV-2 basées sur l'épigénétique de l'ARN.

« **Role of RNA Epigenetics in SARS-CoV-2 infection: towards innovative RNA-based therapy** »

-  **François Fuks**, Laboratoire d'Épigénétique du Cancer, ULB
- Jana Jeschke**, Laboratoire d'Épigénétique du Cancer, ULB
- Lionel Malbec**, Laboratoire d'Épigénétique du Cancer, ULB





Sciences humaines et sociales

La **survie** et la **réorganisation** des chaînes de valeur

Quel est l'impact de la COVID-19 et d'autres chocs économiques de grande ampleur sur la survie des chaînes de valeur nationales et mondiales ? Tel est le thème de notre recherche qui exploite, entre autres, des données détaillées sur les entreprises et les réseaux d'entreprises en Belgique. Dans un premier temps, nous avons étudié l'impact des faillites et comment fournisseurs et acheteurs se réorganisent lorsqu'ils perdent des partenaires commerciaux importants. Nous avons pu constater que les faillites d'entreprises déclenchent des cessations d'activité en cascade chez les fournisseurs et les clients. Cette corrélation est également plus grande lorsque l'économie est au ralenti. Dans un second temps, nous observons les conséquences des chocs non linéaires importants. Par exemple, celles de la COVID-19 sur le chômage. Les secteurs ont été touchés très différemment, certains ont dû fermer complètement (comme l'Horeca et la culture) tandis que d'autres sont restés en activité (comme l'administration publique et l'éducation).

Heureusement, les régimes de chômage temporaire ont pu atténuer les effets les plus importants. Mais là aussi avec de grandes disparités entre les secteurs. Un manque de politiques de soutien pourrait dès lors mener à un chômage structurel

et à des frictions sur le marché du travail à moyen terme. Nous sommes également occupés à évaluer l'impact du plan de relance de 4,3 milliards d'euros proposé par l'Union européenne à la Flandre sur la production économique et l'emploi. Nous construisons des multiplicateurs sectoriels pour simuler les investissements proposés et leur impact sur l'ensemble de l'économie. À l'avenir, nous étudierons aussi la contraction des frictions dans les chaînes de valeur (mondiales).

« L'impact de la COVID-19 et des chocs économiques importants sur la survie et la réorganisation des chaînes de valeur »



Glenn Magerman, ECARES, ULB

Bram De Rock, ECARES, ULB


Mathias Dewatripont, ECARES, ULB

Sciences de la vie et de la santé

Vers la compréhension des **mécanismes pathogènes** à la base de la COVID-19

L'infection des cellules par le SARS-CoV-2 est médiée par la liaison d'une de ses protéines de surface, la protéine de pointe, au récepteur ACE2 humain. La protéine de pointe est en outre la cible principale des vaccins et des anticorps neutralisants exprimés par le système immunitaire. D'autre part, la protéine humaine ACE2 fait partie d'un système de régulation clé, notamment de la pression artérielle, qui est dérégulé sous l'action du virus. En nous basant sur des données expérimentales, épidémiologiques et cliniques, nous mettons au point des outils de modélisation visant à prédire quels nouveaux variants de la protéine de pointe accroissent le pouvoir infectieux du virus, sa transmissibilité ou sa capacité à échapper au système immunitaire, ou encore comment des médicaments potentiels peuvent restaurer le fonctionnement des mécanismes dérégulés par le virus. Ces outils seront d'une grande utilité pour la surveillance de l'évolution de la pandémie, ainsi que pour le développement de thérapies efficaces et ciblées.

« Vers la compréhension de la dérégulation du système rénine-angiotensine dans la COVID-19 : de la modélisation à la clinique et vice versa »

 **Marianne Rooman**, Directrice de recherches FNRS, Computational Biology and Bioinformatics, ULB

Fabio Taccone, Unité de Soins intensifs, Hôpital Erasme, ULB

Fabrizio Pucci, Chercheur postdoctoral FNRS, Computational Biology and Bioinformatics, ULB

Filippo Annoni, Unité de Soins intensifs, Hôpital Erasme, ULB

Sciences de la vie et de la santé

Développement de **molécules antivirales** contre le virus SARS-CoV-2

Le projet vise à développer de nouvelles molécules antivirales basées sur une analyse des relations structure-activité de molécules naturelles d'origine bactérienne. Des premiers résultats très encourageants ont été obtenus démontrant, pour certaines molécules, une activité antivirale basée sur deux mécanismes potentiels : une inactivation du virus SARS-CoV-2 et/ou une inhibition du mécanisme de fusion de ce virus avec la cellule cible. Ces molécules présentent toutefois une certaine cytotoxicité. Le travail consiste maintenant à modéliser les résultats obtenus afin de mieux comprendre les traits structuraux de ces molécules impliqués, d'une part, dans leur activité antivirale et, d'autre part, dans leur activité cytotoxique. Cette voie de recherche, très prometteuse, devrait permettre de définir la structure de la molécule présentant la plus forte activité antivirale et la plus faible toxicité et d'élaborer cette molécule par une approche de biologie synthétique.

« Étude de la relation structure-activité antiSARS-CoV-2 de variants de la surfactine et mise au point de nouvelles molécules plus actives et moins cytotoxiques »

 **Philippe Jacques**, Microbial Processes and Interactions, TERRA Teaching and Research Centre, ULiège

Laurence Lins, Maître de Recherches FNRS, Laboratoire de Biophysique moléculaire aux interfaces, ULiège

Magali Deleu, Maître de Recherches FNRS, Laboratoire de Biophysique moléculaire aux interfaces, ULiège

Mutien Garigliani, Département de Pathologie, FARAH Research Center, Faculté de Médecine vétérinaire, ULiège







Sciences humaines et sociales

Comprendre le rôle des chauves-souris et d'autres animaux dans les zoonoses

Dans le contexte de la pandémie de SARS-CoV-2, ce projet a pour objectif de comprendre comment des humains en Asie et en Occident vivent auprès d'animaux souvent impliqués dans les zoonoses, ces maladies qui franchissent la frontière des espèces et affectent les humains. Le projet comporte plusieurs volets. Il étudie, entre autres, le rôle des chauves-souris, des pangolins et des civettes dans la transmission des maladies zoonotiques mais aussi les marchés d'animaux. Cette première année a été consacrée au cas des chiroptères (ou chauves-souris). Une première conclusion est que les hominidés entretiennent des rapports de compagnonnage avec les chauves-souris depuis très longtemps. Le rôle des chauves-souris dans la crise de la COVID-19 reste obscur mais les humains devraient faire de ces animaux des alliés plutôt que des « vilains épidémiques ». Insectivores et frugivores, les chiroptères jouent un rôle clé dans la préservation de la biodiversité, et donc dans la réduction des zoonoses, d'autant plus qu'ils consomment un grand nombre d'insectes très dangereux pour les humains.

« Sur la piste des chauves-souris, des civettes et des pangolins. Savoirs locaux, marchés d'animaux et perceptions en Asie et Occident »

 **Frédéric Laugrand**, Laboratoire d'Anthropologie prospective, UCLouvain
 **Lionel Simon**, Laboratoire d'Anthropologie prospective, UCLouvain
Olivier Servais, Laboratoire d'Anthropologie prospective, UCLouvain
Emmanuel Luce, Département d'Anthropologie, Université Laval, membre du CIÉRA (Canada)
Guy Tremblay, anthropologue, membre du CIÉRA (Canada)

Sciences humaines et sociales

La répression des infractions COVID-19

La gestion de la COVID-19 se caractérise en Belgique par la mise en place de pouvoirs spéciaux confiés à l'exécutif. Un train important de mesures a été adopté en vue de lutter contre la pandémie, emportant des interdictions et limitations assorties de sanctions en cas de non-respect. La répression de ces nouvelles infractions présente un caractère hybride : elle est confiée tantôt aux administrations communales, à travers le mécanisme des sanctions administratives communales (SAC), tantôt au parquet, dans le cadre de transactions et de poursuites pénales (sanctions mixtes). Le projet vise à interroger les enjeux de cette nouvelle pénalité et à questionner son impact sur le respect effectif des droits fondamentaux et des garanties procédurales. Le projet présente un intérêt sociétal important vu l'actualité et l'étendue du recours aux sanctions mixtes dans le cadre de la lutte contre la propagation de la COVID-19.

« Les sanctions administratives communales dans le cadre des mesures antiCovid : administrativisation de la justice pénale et respect des droits fondamentaux »



Christine Guillain, Groupe de Recherche en matière pénale et criminelle (GREPEC), USL-B

Diletta Tatti, Groupe de Recherche en matière pénale et criminelle (GREPEC), USL-B

Alexia Jonckheere, DO Criminologie, Institut national de criminalistique et de criminologie (INCC)

Sciences de la vie et de la santé

Répercussions cliniques et opportunités thérapeutiques du port du masque généralisé

La contagiosité du virus responsable de la pandémie de COVID-19, principalement par transmission aérienne, impose de protéger au maximum les patients à risque ou atteints de maladies respiratoires chroniques en raison de leur vulnérabilité à une infection. Le port du masque généralisé s'est rapidement imposé comme une mesure directe et efficace. L'objectif du projet UniMask est d'étudier les répercussions cliniques mais également les opportunités thérapeutiques liées au port du masque généralisé. Nous analysons actuellement par traitement du signal l'impact du masque sur les bruits transmis lors de l'auscultation pulmonaire et sur la qualité du diagnostic associé. Dans un deuxième temps, nous développerons et validerons un masque intelligent muni de différents capteurs et d'une résistance en fin d'expiration, ajustable pour optimiser la respiration. Un tel masque offrira une opportunité de suivi en temps réel et surtout un bénéfice thérapeutique pour les patients atteints de maladies respiratoires chroniques.

« Port du masque généralisé: défis cliniques et opportunités thérapeutiques »



Thomas Desai, GIGA-In Silico Medicine, ULiège
Vincent Uyttendaele, GIGA-In Silico Medicine, ULiège
Julien Guiot, Service de Pneumologie, CHU de Liège, ULiège



Sciences humaines et sociales

Inégalités sociales et COVID-19

Comme toutes les crises, celle de la COVID-19 a accentué les inégalités sociales. Toutefois, les déterminants sociaux des malades infectés par le SARS-CoV-2 sont actuellement peu connus et les données absentes en Belgique. Notre projet de recherche, mené par une équipe multidisciplinaire rassemblant sociologues, cliniciens et épidémiologistes, et utilisant des méthodes mixtes quantitatives et qualitatives, a pour objectif d'apporter un éclairage sur ce sujet en croisant des variables sociales, socioéconomiques, épidémiologiques, médicales et environnementales. Il s'agira notamment d'analyser les profils sociologiques et épidémiologiques des personnes hospitalisées, de déterminer de quelle manière les inégalités sociales et ethniques interviennent dans cette maladie depuis la contamination jusqu'au traitement hospitalier et, enfin, de montrer quels facteurs sociaux et professionnels contribuent à la diffusion de la COVID-19. La complémentarité de ces objectifs devrait permettre de définir des politiques de santé plus adaptées et qui se baseront sur une vision plus globale des déterminants et des facteurs de risque de la COVID-19.

« Inégalités et COVID-19. Profils sociologiques et épidémiologiques des malades de la COVID-19 »



Andrea Rea, Groupe d'Étude sur l'Ethnicité, le Racisme, les Migrations et l'Exclusion (GERME), ULB
Camille Fortunier, Groupe d'Étude sur l'Ethnicité, le Racisme, les Migrations et l'Exclusion (GERME), ULB
Pascale Felten, Centre d'Études de l'Ethnicité et des Migrations (CEDEM), ULiège
Judith Racapé, École de Santé publique, ULB

D'Eupen à Boston, Annick Bay a toujours saisi les opportunités

Avec un doctorat en physique en poche, Annick Bay a mis le cap sur les États-Unis. L'ex-Chargée de recherches au FNRS y œuvre désormais au développement de start-up européennes actives dans le domaine de la santé.

« **L**orsqu'à l'âge de 18 ans, j'ai décidé d'étudier la physique à l'UNamur, j'étais loin d'imaginer que ce choix m'amènerait à courir la jungle de Guyane, récolter des algues au large de la Californie, exercer des activités de consultance pour des firmes de packaging en Allemagne pour aujourd'hui épauler des entreprises européennes dont l'objectif est d'aider des patients souffrant de pathologies diverses. »

Depuis sa maison de Cambridge, près de Boston, Annick Bay est elle-même surprise quand elle jette un bref regard dans le rétroviseur. Son doctorat en physique, réalisé grâce à une bourse FRIA-FNRS à l'UNamur, a été bouclé en 2013. Depuis, les rebonds de sa (jeune) vie professionnelle ont été multiples. « Il faut savoir saisir les opportunités quand elles se présentent, affirme-t-elle. C'est ce que j'ai fait. Déjà bien avant mon doctorat... »

Comprendre le monde

Au moment de se lancer dans des études universitaires, la jeune femme originaire d'Eupen a posé un premier choix déterminant. La Belgique ou l'Allemagne ? Dans les Cantons de l'Est, les enfants des familles bilingues français-allemand sont

confrontés à cet aiguillage dès la fin de leur scolarité. Pour Annick Bay, la balance a penché en faveur de la Wallonie, et l'UNamur.

Deuxième choix déterminant : le type d'études. « J'aime comprendre le monde dans lequel je vis, confie-t-elle. J'aurais pu opter pour la médecine. Finalement, j'ai choisi la physique. J'ai adoré ces années. La physique est fascinante. Elle explique le monde. Même si je me suis rendu compte qu'elle ne permettait pas de répondre à toutes mes questions. Qu'il me manquait un lien palpable avec mon quotidien. »

C'est là qu'un des membres de la communauté académique sera à la source d'un nouveau déclic. Le Professeur Jean-Paul Vigneron (décédé accidentellement juste après le doctorat d'Annick), qui fréquentait beaucoup les tropiques, avait à l'époque été sollicité par les étudiants de Master, dont la jeune femme faisait partie, pour les aider à organiser un voyage en Guyane française. « À l'époque, j'envisageais un Master axé sur la physique des plasmas, reprend la scientifique. Lors de la découverte des tropiques, j'ai été en contact avec un environnement exceptionnel. J'ai compris qu'étudier la nature, pour comprendre certains de ses phénomènes, était passionnant. C'est comme cela que je me

Dans « Trajectoires », Christian Du Brulle (Dailyscience.be) part à la rencontre de scientifiques qui sont passés par le FNRS et qui ont poursuivi leur carrière dans des environnements divers (entreprises, centres de recherches, labos privés, etc.) en Belgique ou à l'étranger.

suis intéressée aux lucioles, d'abord pour mon Master, ensuite pour ma thèse, réalisée au sein du laboratoire de physique de la matière et du rayonnement du Professeur Vigneron. »

Quel rapport entre les lucioles et la physique ? Ici aussi, c'est la possibilité de transférer certaines connaissances et découvertes fondamentales vers des applications concrètes qui a été le moteur des choix posés par Annick Bay.

Deux années de postdoctorat à San Diego

Dans le cadre de sa thèse, elle a étudié certaines structures microscopiques de ces insectes. En 2015, un de ses anciens collègues de l'UNamur détaillait : « Elle a remarqué que les écailles présentes sur la cuticule (la "peau") forment une structure dentelée, à l'image de la toiture d'une usine. Elle a démontré que si on appliquait cette structure triangulaire – plutôt qu'une surface plane – sur une ampoule LED, on augmentait son intensité lumineuse de 54 % ! »

Tandis qu'elle préparait sa thèse, Annick Bay envisage la suite. Différents scénarios se présentent. Une carrière académique ? Une profession hors des sentiers de la recherche ? Grâce à une bourse de Chargée de recherches du FNRS, complétée par une bourse Fulbright et une bourse BAEF, elle s'envole en 2013 pour la Californie et le laboratoire du Professeur Dimitri Deheyn, au Scripps Institution of Oceanography à San Diego, pour un séjour postdoctoral de deux ans.

C'est là-bas qu'un nouveau virage professionnel se présente. Exit le monde académique. Bonjour le monde de l'entreprise ! Et en particulier celui de sociétés dont elle va aider à optimiser les modes de fonctionnement. « C'était évidemment à 180° de ce que je faisais en termes de recherche, avoue-t-elle. Mais clairement, mes études en physique, qui m'ont amenée à me frotter à des problèmes complexes et à des jeux de données gigantesques, ainsi que mon doctorat, m'ont particulièrement été utiles dans ce nouveau boulot de consultante. Je n'ai pas eu peur de relever de nouveaux défis. Ce

travail m'a aussi permis de mieux cerner le fonctionnement du monde des affaires. Une période riche en expériences. »

Cap sur le privé et le secteur de la santé

Mais la science la rattrape. Du moins, la science commence à lui manquer. Après un passage par Munich avec son mari, elle repart aux États-Unis. À Boston, elle aide d'abord une entreprise américaine à décrocher un contrat avec l'EIT, l'Institut européen d'innovation et de technologie. « Boston est un de ces endroits privilégiés sur Terre où la conjonction entre le monde des affaires et celui de la science est extrêmement développée, note Annick Bay. En particulier dans le domaine des sciences de la vie. La concentration d'hôpitaux, de Big Pharma, de start-up, d'universités, mais aussi d'investisseurs explique cette situation privilégiée. »

Au sein de l'entreprise Advise Connect Inspire LLC, la physicienne œuvre désormais comme Directrice de programmes. « Je travaille dans le segment de l'accélération des entreprises. Et plus particulièrement dans un projet intitulé Gold Track. Il consiste à aider les start-up européennes du secteur à développer leurs idées novatrices et de générer des innovations de rupture. Par exemple, en les aidant à repositionner des traitements mis au point pour certaines pathologies en vue d'en soigner d'autres. »

Le boulot est varié, interdisciplinaire, instructif. Autant de valeurs qui attisent la curiosité de n'importe quel scientifique, la dimension « business » en plus. « C'est un travail extrêmement motivant. Il faut plonger dans la réalité de chaque entreprise qui fait appel à nous, en comprendre les



J'ai compris qu'étudier la nature, pour comprendre certains de ses phénomènes, était passionnant.

mécanismes, leur situation sur le marché, les produits qu'elles développent ou espèrent développer pour les amener vers la réussite. »


Et la suite ? « En 2022, je serai de retour en Europe. Peut-être toujours dans le monde de l'entreprise, ou celui des start-up. L'organisation de projets figure parmi mes points forts. Et cela rencontre mon attrait pour l'interdisciplinarité. Le monde de l'entrepreneuriat me plaît beaucoup, les programmes d'accélérateur également. Par ailleurs, je garde de mes études scientifiques le goût de transférer des connaissances. Que ferais-je dans cinq ans ? Je ne sais pas exactement. Par contre, ce que je sais, c'est que je continuerai à naviguer au gré des opportunités. Demain, j'irai là où la vie m'emmènera. »

 **Christian Du Brulle**



Son travail sur les lucioles a permis d'améliorer les LED afin d'améliorer leur intensité.



 **Annick Bay**, Directrice de programmes chez Advise Connect Inspire LLC, ancienne Boursière FRIA-FNRS et Chargée de recherches FNRS.

fnrs Awards 2021

Appel à candidatures PDR-THEMA

Le FNRS ouvre un second appel à candidatures PDR-THEMA de 2 millions d'euros dédié à la recherche contre les maladies cardiovasculaires.

Gâce aux dons et legs effectués par des particuliers et acteurs privés de la recherche en faveur de la recherche fondamentale en cardiologie, le FNRS a ouvert un second appel à projets de recherche spécifiquement dédiés aux maladies cardiovasculaires.

Doté d'un montant total avoisinant les 2.000.000 €, cet appel PDR-THEMA permettra de soutenir quatre ou cinq projets de recherche d'un montant

maximal de 450.000 € et d'une durée de trois ans. Cet appel concerne précisément le domaine des maladies cardiovasculaires au sens large (projets de recherche fondamentale, translationnelle ou clinique) et concerne les universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Calendrier de l'appel

- Ouverture : **18 mai 2021**
- Clôture : **2 juillet 2021**
- Réunion du jury : **28 octobre 2021**
- Démarrage des projets : **1^{er} janvier 2022**

Un premier appel lancé en 2019

Le premier appel PDR-THEMA en cardiologie a été lancé en 2019 et a permis de financer le projet de cinq chercheurs sélectionnés par un jury international parmi les 24 candidatures soumises.

« *Ce PDR Thema m'a permis d'engager un doctorant qui va tester une hypothèse de recherche [...] pour le traitement de l'hypertension artérielle pulmonaire. Il me permet aussi de collaborer avec un groupe européen reconnu comme expert international de cette pathologie.* » (Pr. Rita Vanbever, Directrice de recherches du FNRS à l'UCLouvain et lauréate d'un PDR THEMA - Maladies cardiovasculaires)



Pour contribuer au soutien de la recherche fondamentale dans la discipline de votre choix, rendez-vous en ligne sur notre site <https://www.frs-fnrs.be/fr/le-fnrs/aider-le-fnrs> ou contactez Caroline Paquay (caroline.paquay@frs-fnrs.be).



BiR&D Cross-Disciplinary PhD Thesis Award 2021

Les Prix BiR&D récompensent, chaque année à hauteur de 5.000 €, les deux meilleures thèses de doctorat réalisées en Belgique en Sciences de la Vie et de la Santé d'une part et en Sciences et Technologies d'autre part avec une forte composante interdisciplinaire et un potentiel de valorisation industrielle à court terme.

Cette année, Mme Yining Xu, actuellement en post-doctorat à Cambridge, a été récompensée pour son travail doctoral portant sur les stratégies d'administration orale de nanoparticules chargées de peptides pour le traitement du diabète réalisé à l'UCLouvain sous la supervision de Anna Beloqui, Chercheuse qualifiée FNRS, et de Véronique Préat, Professeure ordinaire.

Bourses Gustave Boël Sofina 2021

Les bourses de mobilité Gustave Boël Sofina, octroyées par la Plateforme pour l'Éducation et le Talent via la Fondation Roi Baudouin, permettent à des étudiants/chercheurs réalisant un doctorat en Belgique d'effectuer un séjour à l'étranger, n'importe où dans le monde (à l'exception des Etats-Unis), dans le cadre de leurs recherches doctorales. D'une durée de 6 ou 12 mois elles sont dotées d'un montant de 1.650€/mois et destinées à soutenir les dépenses liées à ce déplacement.

Cette année, 8 lauréats ont été sélectionnés par le Jury commun F.R.S.-FNRS/FWO dont 4 doctorants de la Fédération Wallonie-Bruxelles :

- **Hafez Jafari**, Doctorant à l'ULB, effectuera un séjour de douze mois au Canada à l'Université de Waterloo.
- **Wendy Müller**, Aspirante FNRS à l'ULiège, effectuera un séjour de six mois au Canada à l'Université de Montréal.
- **Florence Sterck**, Boursière FRIA-FNRS à l'UCLouvain/ULB, effectuera un séjour de six mois en Suisse à l'EPFL.
- **Sébastien Vandenitte**, Aspirant FNRS à l'UNamur, effectuera un séjour de six mois au Royaume-Uni à l'University College London.

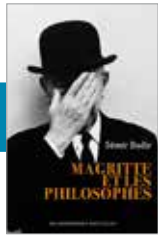


Calendrier des prochains appels

Appel	Domaine Scientifique	Instrument	Montant	Deadline
Baillet Latour Biomedical Award	Infection and Immunity	Projet de recherche (1)	1.000.000 €	30 juin
Prix de l'Innovation IBM	Sciences de l'informatique	Prix	5.000 €	1er juillet
PDR-THEMA Maladies cardiovasculaires	Maladies cardiovasculaires	Projets de recherche (4-5)	2.000.000 €	2 juillet
Prix Scientifique de la Fondation AstraZeneca	Gene editing as a therapeutic approach	Prix	25.000 €	12 juillet
Prix Scientifique de la Fondation AstraZeneca	Understanding the heterogeneity of the human immune response to infectious agents	Prix	25.000 €	12 juillet
Prix Scientifique de la Fondation AstraZeneca	New strategies in regenerative medicine	Prix	25.000 €	12 juillet
Prix Lambertine Lacroix	Cancérologie	Prix	30.000 €	4 octobre

Le FNRS octroie chaque année des subsides pour des publications scientifiques périodiques et des ouvrages de haut niveau scientifique. Par ailleurs, les chercheuses et chercheurs FNRS sont eux-mêmes très prolifiques et publient régulièrement des ouvrages dans des domaines variés, rencontrant ainsi la nécessité de partager l'information scientifique.

Aperçu.



S. BADIR

MAGRITTE ET LES PHILOSOPHES

Dans ce livre, Sémir Badir, Maître de recherches FNRS à l'ULiège, propose une enquête. En s'appuyant très largement sur les dits et écrits de Magritte recueillis après sa mort, et qui ont accompagné les tableaux tout au long de leur création, il tente de restituer la pensée en images de l'artiste. En eux-mêmes les tableaux n'y donnent pas accès. Alors l'auteur les met en rapport

avec des concepts philosophiques et montre, à partir de six études, que les tableaux de Magritte sont comparables à des concepts philosophiques et qu'ils réalisent, au sein de l'œuvre, un travail similaire aux concepts qu'emploient les philosophes pour écrire leur pensée.

BADIR Sémir, *Magritte et les philosophes*, Les Impressions Nouvelles, 2021



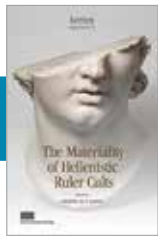
M-G. DONDERO

LES LANGAGES DE L'IMAGE

L'ouvrage aborde deux questions fondamentales en théorie de l'image. La première est le rapport entre l'image et son observateur : comment regarder une image ? Pour répondre à cette question, le présent ouvrage s'efforce de fournir une méthodologie du regard via des analyses figurative et plastique des images ainsi que de brosser un panorama théorique de la sémiotique de l'image contemporaine. Cette dernière s'inspire des travaux d'A. J. Greimas, creusant un écart avec les premières propositions, celles faites par la sémiologie de R. Barthes et d'É. Benveniste. Cet ouvrage se donne pour tâche d'éclaircir la distance entre

cette sémiologie visuelle naissante et la sémiotique visuelle actuelle. La deuxième question abordée est celle de la matérialité des images. La relation entre la transversalité des formes et les contraintes matérielles des supports médiatiques est explorée afin de rendre compte des pratiques d'utilisation et d'interprétation propres à chaque médium.

DONDERO Maria Giulia, *Les langages de l'image. De la peinture aux Big Visual Data*, Hermann, 2020. Ce livre a été traduit en italien (Meltemi) et il existe une version augmentée en anglais (Springer). M. G. Dondero est Maître de recherches FNRS à l'ULiège



S. CANEVA

MATÉRIALITÉ DES CULTES HELLÉNISTIQUES

Des spécialistes de l'histoire hellénistique, de l'épigraphie, de la papyrologie, de la numismatique et de l'archéologie proposent de nouvelles réévaluations d'une variété de dossiers documentaires concernant des acteurs institutionnels et non institutionnels (villes, royaumes, individus, associations), grecs et non grecs, à travers le monde hellénistique de la Méditerranée orientale. De plus, cette enquête interdisciplinaire permet de dépasser une séparation communément admise mais méthodologiquement arbitraire entre les

honneurs cultuels pour les divinités et pour les êtres humains. Les études de cas traitées dans cet ouvrage contribuent plutôt à jeter une lumière nouvelle sur la manière dont les peuples anciens pouvaient exploiter l'ensemble des outils rituels et administratifs de leur système religieux afin de satisfaire de nouveaux besoins.

CANEVA Stefano (dir.), *The Materiality of Hellenistic Ruler Cults*, Kernos, 2020 (ouvrage subsidié par le FNRS)



M-P. NOËL & G. KARAGIANNIKIS

DYSCALCULIE ET DIFFICULTÉS D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUES

Cet ouvrage est né de la collaboration de deux experts intéressés par la problématique des troubles d'apprentissage en mathématiques et des dyscalculies : une neuropsychologue de l'enfant et un mathématicien. Chacun d'eux a développé une carrière alliant recherche scientifique et intérêt pour le champ de la clinique.

part, la pratique clinique. Il s'adresse à toute personne qui est amenée à accompagner les enfants en difficulté d'apprentissage en mathématiques, que ceux-ci aient été diagnostiqués « dyscalculiques » ou pas. A travers cet ouvrage, les auteurs souhaitent les outiller au maximum pour leur permettre d'intervenir de manière plus efficace dans leur accompagnement de ces enfants et in fine, aider ces derniers à dépasser leurs difficultés.

Le but de ce livre est de créer des ponts entre d'une part ce que la science a pu mettre en évidence concernant le développement numérique chez l'enfant et les difficultés liées à ce développement et d'autre

NOËL Marie-Pascale, KARAGIANNIKIS Giannis, *Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques. Guide pratique de prise en charge*. De Boeck, 2020. M.-P. Noël est Maître de recherches FNRS à l'UCLouvain



S. CAMPANELLA & P. MAURAGE

LE BINGE DRINKING CHEZ LES JEUNES

La consommation excessive d'alcool constitue un problème majeur de santé publique. Ceci est particulièrement vrai pour les troubles sévères de l'usage d'alcool (ou alcoolisme), touchant entre 5 et 10% de la population. Mais la nocivité d'autres modes de consommation a été identifiée durant ces dernières décennies, et en particulier le binge drinking. Cette habitude, fréquente chez les adolescents et jeunes adultes, consiste à boire épisodiquement mais vite et intensément, pour atteindre l'ivresse. Des études récentes suggèrent que le binge drinking chez les adolescents et jeunes adultes, s'il n'est pas à considérer comme une forme d'alcoolisme, entraîne

néanmoins des modifications majeures et durables du fonctionnement émotionnel, cognitif et cérébral. Malgré cela, de nombreuses « fausses croyances » concernant le binge drinking persistent dans la population, empêchant de fournir un message de prévention clair et de développer des interventions efficaces pour le réduire. Ce livre s'attache à décrire les connaissances scientifiques actuelles sur cette pratique,

CAMPANELLA Salvatore, MAURAGE Pierre, *Le binge drinking chez les jeunes - Une approche psychologique et neurocognitive*, Mardaga, 2021. S. Campanella est Maître de recherches FNRS au CHU Brugmann - ULB. P. Maurice est Chercheur qualifié FNRS à l'UCLouvain.

C. BERTIAU



LE LATIN ENTRE TRADITION ET MODERNITÉ

Les études néo-latines s'aventurent rarement au-delà du XVIII^e siècle, comme si la production latine avait alors cessé de présenter une quelconque pertinence sociale. L'ouvrage explore une voie nouvelle en interrogeant l'importance et la pertinence du latin et de la littérature néo-latine pour le XIX^e siècle. Il étudie l'œuvre de Jean Dominique Fuss, poète néo-latin originaire de Düren et professeur à l'université de Liège dès 1817, qui a consacré sa vie à défendre sa langue d'écriture. La première partie dresse un panorama des usages du latin au début du XIX^e siècle, principalement en Belgique et en Allemagne. On y découvre que si J. D. Fuss ne fut certes pas à l'avant-garde de son époque, sa défense

de latin comme langue d'écriture s'inscrivait toutefois dans un ensemble de pratiques sociales plus large pour lesquelles le latin conservait pleinement son actualité. La tension qui parcourt le siècle entre tradition et modernité se retrouve dans l'œuvre de l'écrivain, objet de la seconde partie, qui fulmine contre les évolutions récentes du monde littéraire en même temps qu'il plaide pour le renouvellement d'une langue que l'on croyait figée à tout jamais.

BERTIAU Christophe, *Le latin entre tradition et modernité, Jean Dominique Fuss (1782–1860) et son époque*, Noctes Neolatinae, 39, 2020 (ouvrage subsidié par le FNRS)

Q. JOUAN



EUROPÉANISATION DES SYNDICATS

Avec les traités de Paris et de Rome, l'Europe passe du statut de mythe à celui de nouvelle réalité. Comment les organisations des États-membres de la Communauté réagissent-elles à ce fait européen qui s'impose ? Quelles en sont leurs représentations ? Quels sont les dialogues, confrontations ou tentatives d'influence respectives qui s'établissent ? Ces questions sont au cœur de cet ouvrage, qui se concentre sur le cas

particulier des syndicats belges et allemands durant la période 1972-1985. Leurs archives, avec celles des institutions européennes, forment le cœur du corpus documentaire.

JOUAN Quentin, *Défendre les travailleurs par l'intégration de l'Europe ? L'Européanisation des syndicats belges et allemands (1972-1985)*, Peter Lang, 2021 (ouvrage subsidié par le FNRS)

M. DUMOULIN, V. GENIN & S. GOLLA



1866 EN ITALIE - ÉCHOS EN BELGIQUE

1866 est l'année du triomphe de la Prusse sur l'Autriche à Sadowa. Elle est aussi celle de la campagne victorieuse de cette dernière contre l'Italie dont la déroutante passe à l'histoire sous le nom de troisième guerre d'Indépendance. Paradoxalement, les défaites militaires se transforment en victoires sur le terrain diplomatique et politique puisque les provinces de Venise et de Mantoue intègrent le royaume d'Italie en novembre.

d'importants liens économiques, scientifiques et culturels que prolonge un début de coopérations internationales dont l'Union monétaire latine fournit un bon exemple. Dans le même temps, le clivage qu'entretient, au sein de certains secteurs de la société belge, la question romaine qui peut être vue comme la question italienne permet de mesurer le fossé qui existe entre l'imaginaire et le vécu des relations internationales.

Petit pays dont la neutralité est garantie, la Belgique n'est pas seulement attentive aux agissements de ces puissants voisins que sont la France et la Prusse. Elle l'est aussi à l'Italie avec laquelle elle entretient

DUMOULIN Michel, GENIN Vincent et GOLLA Sabina (Dir.), *Autour de l'année 1866 en Italie - Echos, réactions et interactions en Belgique*, Peter Lang, 2020 (ouvrage subsidié par le FNRS)

M. MEES



NERVAL OU LA PENSÉE DU POÉTIQUE.

Qu'appelle-t-on « poétiser » à l'âge romantique ? Telle est la question que cet essai philosophique sur Gérard de Nerval adopte comme fil conducteur pour interroger la puissance de l'art et le sens de la création au sein d'une modernité désenchantée. Tendue entre sublime et mélancolie, ruines et chimères, l'écriture nervalienne réfléchit son propre geste poétique en même temps

qu'elle reconfigure nos représentations de l'existence. En philosophant avec la littérature, cet essai entend faire droit à la singularité d'une pensée qui se tisse à même les formes, les tours et les détours des œuvres de Gérard de Nerval.

MEES Martin, *Nerval ou la pensée du poétique. Essai de philosophie à l'œuvre*, Classiques Garnier, 2021 (ouvrage subsidié par le FNRS)

V. FRANGVILLE, A.-M. MERLIN, J. SFEIR & P.-E. VANDAMME



LA LIBERTÉ ACADÉMIQUE.

Fondement de la vie intellectuelle dans l'université et dans la société, condition essentielle pour une recherche et un enseignement de qualité, la liberté académique se trouve aux prises avec des menaces plus ou moins explicites, plus ou moins ciblées, dans divers pays du monde, brouillant parfois la frontière entre monde démocratique et monde non démocratique. L'enjeu de ce livre est de proposer une analyse conceptuelle de la notion de liberté académique, resituée dans une perspective socio-historique, avant d'aborder les différents contextes qui produisent des menaces sur elle. Faisant dialoguer philosophie et sciences sociales, recherches

scientifiques et témoignages de terrain, cet ouvrage présente des études de cas en Azerbaïdjan, Belgique, Burundi, Chine, Hongrie, Iran, Liban, Russie, Syrie et Turquie. Ces cas nous donnent à voir une diversité des situations : conflit armé et situations post-conflit ; non-protection par l'État, voire criminalisation des chercheurs par celui-ci ; pressions économiques, sociales ou idéologiques, notamment. Ils mettent aussi en lumière des espaces improbables où la liberté académique survit parfois ainsi que des initiatives de solidarité transnationale entre académiques.

FRANGVILLE Vanessa, MERLIN Aude Merlin, SFEIR Jihane, VANDAMME Pierre-Étienne (éds), *La liberté académique*, Éditions de l'Université de Bruxelles (MSH Series), 2021

C. DALBERTO



L'IMAGE DU PAPE

Le pape est la personnalité politique et l'autorité religieuse la plus importante que le Moyen Âge nous ait transmise. Le pontife est une figure structurelle et constitutive de la société contemporaine, en raison notamment de son caractère universaliste et politique, qui le rend sans équivalent dans le monde des confessions monothéistes. Nous vivons à l'heure actuelle une situation extraordinaire dans l'histoire de la papauté : deux papes coexistent, l'un émérite, qui abdiqua en 2013 – plus de sept cents ans après la plus célèbre des abdications médiévales, celle de Célestin V en 1294 –, et l'autre en fonction. Nous venons par ailleurs d'être témoins de la promulgation de deux jubilé (2000 et 2015) ainsi que de la canonisation de trois papes contemporains (Jean XXIII et Jean-Paul II en 2014, Paul VI en 2018). L'organisation de deux expositions majeures : Die Pápste à Mannheim (2017) et Heavenly Bodies à New York (2018) atteste la

brûlante actualité du sujet qui, célébré aussi par le Cinq-centenaire de la Réforme luthérienne en 2017, a été une grande source d'inspiration artistique, surtout cinématographique, durant ces premiers vingt ans du XXI^e siècle. Les sciences humaines sont donc appelées à étudier de manière de plus en plus approfondie et pour ainsi dire holistique le sens de ces événements historiques et artistiques qui, autrement, ne pourraient être perçus dans la perspective de l'histoire de la papauté et de son développement diachronique.

D'ALBERTO Claudia (Dir.), *Imago Papae, le pape en image du Moyen Âge à l'époque contemporaine*, Campisano (Collection Storia dell'arte), 2020. Avec notamment les contributions de plusieurs chercheurs FNRS de l'ULiège : Christophe Masson, Chercheur qualifié, Eva Trizzulo, Aspirante, Gaylen Vankan, Aspirant, et Alexandre Goderniaux, Boursier FRESH-FNRS.

C. REDARD, J. FERRER-LOSILLA, H. MOEIN & P. SWENNEN



AUX SOURCES DES LITURGIES INDO-IRANIENNES

Les temps sont mûrs pour définir un nouveau type de comparatisme indo-iranien, qui serait fondé sur une approche globale de littératures pareillement constituées à des fins liturgiques : la védique et la mazdéenne. Telle était la conviction commune aux organisateurs du colloque intitulé *Aux sources des liturgies indo-iraniennes*, qui s'est tenu à l'Université de Liège, les 9 et 10 juin 2016, avec l'appui du FNRS. Le

présent volume, fondé sur les contributions présentées à ce colloque, est destiné à permettre à des indianistes et à des iranistes spécialisés dans ces questions de faire le point sur l'état des connaissances en présence les uns des autres.

REDARD Céline, FERRER-LOSILLA Juanjo, MOEIN Hamid, SWENNEN Philippe (éds), *Aux sources des liturgies indo-iraniennes*, Presses universitaires de Liège, 2021

M.-A. GAVRAY



PHILOSOPHER À L'ÉCOLE D'ALEXANDRIE

Ce livre regroupe six études que le Professeur Étienne Évrard (1921-2009) de l'Université de Liège a consacrées à Jean Philopo (VI^e siècle), philosophe néoplatonicien de l'antiquité tardive. De ce dernier, nous savons peu, bien que les œuvres conservées sous son nom soient volumineuses : plusieurs Commentaires aux principaux traités d'Aristote (Catégories, Physique, Météorologiques, De l'âme, Premiers et Seconds Analytiques), deux traités polémiques où l'auteur exprime sa foi chrétienne contre les thèses sur l'éternité du monde (Contre Proclus et Contre Aristote), des traités scientifique (Sur l'astrolabe) et des traités théologiques (De Opificio mundi), etc. Mais celles-ci posent de nombreuses questions, qui en

rendent certainement l'étude difficile. Qui fut Philopon ? Que suivit-il en matière de conviction ? Quelle relation entretint-il avec les philosophes de l'École d'Alexandrie ? Quelle composition adopta-t-il dans ses traités ? Quelle chronologie son œuvre suit-elle ? Autant de questions qu'Étienne Évrard a soulevées durant les cinquante années qui séparent sa première de sa dernière enquête sur Philopon. Ce sont celles qui traversent les six études rassemblées dans ce volume.

GAVRAY Marc-Antoine, *Études philoponiennes. Philosopher à l'école d'Alexandrie*. Presses universitaires de Liège, 2020 – M.-A. Gavray est Maître de recherches FNRS à l'ULiège

C. DOYEN & L. WILLOCX



PONDERA ANTIQUA ET MEDIAEVALIA I

Le projet Pondera Online vise à collecter et étudier les poids antiques et médiévaux. Aucune tentative d'un tel corpus global n'a abouti depuis la fin du XIX^e siècle. La dispersion des objets, la disparité des informations et l'imprécision des données constituent un obstacle majeur à une approche globale. Le projet Pondera Online vise donc à combler une lacune dans la collecte, la standardisation et le traitement de ces données archéologiques, grâce à une base de données en libre accès (<https://pondera.uclouvain.be/>).

Dans ce cadre, quatre ateliers annuels ont été organisés à Louvain-la-Neuve entre 2016 et 2019, réunissant des spécialistes des poids et mesures grecs, romains, byzantins et islamiques. Ces rencontres ont donné lieu à un riche programme de présentations et de discussions, et à la préparation de plusieurs articles. Douze d'entre eux sont réunis dans ce premier volume collectif.

DOYEN Charles, WILLOCX Louise, *Pondera antiqua et mediaevalia I*, Presses universitaires de Louvain, 2021 – Ch. Doyen est Chercheur qualifié FNRS et L. Willocx est Aspirante FNRS à l'UCLouvain.



À deux pas du FNRS, l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique promeut les travaux de recherche et encourage les entreprises scientifiques et artistiques du pays. Elle déploie une large activité d'édition afin de rendre publiques les études de ses membres et de nombreux autres chercheurs et chercheuses. Voici quelques ouvrages à l'affiche :

Collection « Regards »



DES PLANTES OGM QUI VOUS VEULENT DU BIEN !

Alors que les plantes OGM représentent plus de 10 % des surfaces cultivées mondiales, elles sont une source d'inquiétude en Europe. Souvent considérées sur le même pied que les pesticides, elles sont associées à des risques alimentaires et écologiques. Qu'en est-il vraiment ? L'auteur nous invite à dépasser les préjugés et les dogmatismes et à nous pencher sur les données

scientifiques. Après avoir comparé les plantes OGM aux plantes obtenues traditionnellement par croisements, il décrit les plantes OGM qui sont aujourd'hui dans les champs et celles à venir, dont certaines intéressent davantage les consommateurs.

BOUTRY Marc, *Des plantes OGM qui vous veulent du bien !*, Bruxelles, 2021 (Collection Regards, n°3).

Collection « L'Académie en poche »



COUCHE D'OZONE. DE SA DÉCOUVERTE À SA SAUVEGARDE

L'histoire de la recherche sur l'ozone atmosphérique illustre parfaitement comment la méthode scientifique fait avancer la connaissance. Ce volume retrace les différentes étapes qui ont conduit à notre compréhension des processus impliqués dans la formation, la destruction et le transport

de l'ozone stratosphérique. Il montre comment la recherche fondamentale a contribué à la sauvegarde d'une couche qui nous protège de l'action du rayonnement solaire ultraviolet.

BRASSEUR Guy, *Couche d'ozone. De sa découverte à sa sauvegarde*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n°136).



MYRRHA. UN (AUTRE) REGARD SUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

La radiotoxicité de certains « déchets » nucléaires impose leur confinement pendant une très longue période. Cette temporalité exacerbe les craintes du public. En les séparant du combustible usé, on pourrait « incinérer » ces résidus pour en faire des éléments moins radioactifs ou

à durée de vie plus réduite. MYRRHA, le premier réacteur piloté par un accélérateur de particules, en construction à Mol, va démontrer la faisabilité des nombreuses technologies requises par cette grande ambition.

PONCELET Jean-Pol, AÏT ABDERRAHIM Hamid, *Myrrha. Un (autre) regard sur l'énergie nucléaire*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n°137).



AMOURS D'ENCRE ET DE PAPIER EN CHINE IMPÉRIALE

Avant la venue de la modernité, qui parlait d'amour en Chine, et en quels termes ? À quelles occasions pouvait se relâcher le contrôle exercé sur les sentiments et leur expression ? Comment l'amour s'entrelaçait-il à la littérature et comment s'accommodait-il de la question des genres ? Ces interrogations sont au cœur de ce petit ouvrage. Elles nous feront croiser les thématiques du deuil, de l'onirisme

et du fantomatique. Le deuil, parce que la perte de l'être aimé pouvait constituer un trauma suffisamment puissant pour dynamiter le rocher que les conventions confucéennes faisaient peser sur les cœurs. L'onirisme et le fantastique, parce que les barrières dressées entre les genres étaient réelles, bien que sans cesse transgressées.

LAUWAERT Françoise, *Amours d'encre et de papier en Chine impériale*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n°138).



L'APOCALYPSE. APPROCHE PHILOSOPHIQUE D'UNE PENSÉE ÉNIGMATIQUE

L'Apocalypse est un genre littéraire aussi déroutant que fascinant. Dans ce livre, Baudouin Decharneux passe en revue l'origine vétérotestamentaire de l'apocalyptique, son déploiement dans la littérature néotestamentaire, en insistant bien sûr sur l'Apocalypse de Jean, et le prolongement de ce genre littéraire jusqu'à la fin de

l'Antiquité. L'apocalyptique serait-elle la promesse d'une revanche des faibles sur les puissants ? L'Apocalypse serait-elle l'expression symbolique des passions humaines ?

DECHARNEUX Baudouin, *L'Apocalypse. Approche philosophique d'une pensée énigmatique*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n°141).

Trappist, Speculoos et Prix Francqui

Sommes-nous seuls dans l'univers ? La question fascine Michaël Gillon depuis toujours. En 2017, l'astrophysicien, Maître de recherches FNRS à l'ULiège, spécialiste des exoplanètes, avait été le premier à détecter un système multiplanétaire autour de l'étoile TRAPPIST-1. Le fruit de longues années de recherches. « Une quête qui est loin d'être terminée, avoue-t-il. Grâce aux télescopes Trappist et Speculoos, nous continuons à rechercher des systèmes planétaires dans notre galaxie via la méthode des transits. Avec comme but ultime ce qui a toujours été l'objectif initial de mes recherches : étudier l'atmosphère de planètes potentiellement habitables. » Une quête qui vient d'être couronnée par la plus importante récompense scientifique belge, le Prix Francqui. Une véritable consécration pour cet ex-Chasseur ardennais dont nous vous invitons à découvrir le parcours plus qu'atypique dans le portrait que lui a consacré Daily Science (en scannant ce QR-Code).

