

fnrsnews

LE MAGAZINE DU FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE-FNRS-QUADRIMESTRIEL n° 123 • Octobre 2021-P201210

123
Octobre 2021

www.frs-fnrs.be • octobre 2021 • bureau de dépôt Liège P201210



Dossier :

14 Chercheuses et
Chercheurs qualifiés

Les Prix Quinquennaux
du FNRS

COVID-19 :

Les mondes d'après



ÉDITO 03

NEWS 04

IN MEDIA 18

DOSSIER

CHERCHEURS QUALIFIÉS 20

Pauline Lefebvre 22

Kim Hendrickx 24

Mireille Alhouayek 26

Claudio Quarti 28

Chloé Martens 30

Samuel Poncé 32

Marie Geurten 34

Nick van Gastel 36

Sophie Laguesse 38

Valentin Couvreur 40

Mitia Duerinckx 42

Marie-Catherine de Marneffe 44

Guillaume Schweicher 46

Aurore Thibaut 48

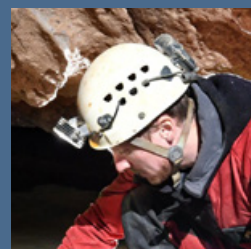
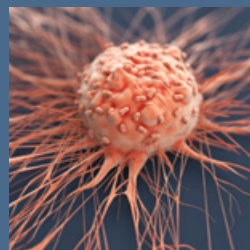
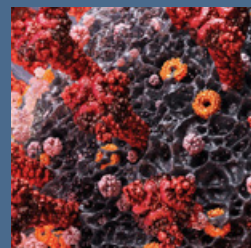
FNRS.AWARDS 50

PRIX QUINQUENNAUX 51

TRAJECTOIRES 62

À LIRE 64

COVID-19 : LES MONDES D'APRÈS 68



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
communication@fnrs-fnrs.be

Ont contribué à ce numéro :
Colette Barbier, Madeleine Cense, Luc Chefneux, Adrien Dewez, Marie-Françoise Dispa, Nathalie Duelz, Christian Du Brulle, Henri Dupuis, Thibault Grandjean, Danny Gys, Céline Husson, Vincent Liévin, Julie Luong, François Ost, Sylvie Paeleman, Caroline Paquay, Luc Ruidant, Laurent Zanella.

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

FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES

6 Loterie Nationale

Wallonie

.be

la lumière

IMPRIM'VERT

la lumière
D'autres regards sur l'assommoir

Critiques

A l'horizon, les défis visibles : pandémies, biodiversité, climat... Quelques arbres massifs qui ne cachent cependant pas la forêt touffue d'autres menaces tout aussi importantes. Plus personne ne songe à le nier : nous nous trouvons au cœur d'une période critique, une période à la fois inquiétante pour notre devenir collectif, où nous prenons conscience de notre fragilité, mais aussi porteuse de multiples opportunités dans lesquelles le recherche scientifique doit jouer un rôle majeur.

La remise des Prix Quinquennaux au début de ce mois à Bozar, en présence de S.M. le Roi, nous a donné l'occasion de célébrer la science et l'excellence, à une période où elles font l'objet de remises en question qui interpellent et inquiètent. En effet, trop de personnes pensent actuellement que la science apporte plus de mal que de bien. Face aux dérives obscurantistes alimentées par les fake news qui remettent en question les résultats de recherche et sont relayées par les réseaux sociaux, il nous faut agir et réagir. Il est essentiel que nos scientifiques continuent d'informer le grand public et fassent œuvre de vulgarisation. Il importe aussi qu'ils expliquent la démarche scientifique, la méthodologie qui la sous-tend, la fiabilité de l'autorégulation scientifique liée à l'évaluation par les pairs, l'aspect dynamique des savoirs et la possibilité que de nouvelles observations viennent à tout moment remettre en question un consensus jusque-là bien établi. C'est-à-dire, en somme, promouvoir la pensée critique qui semble tant faire défaut dans un monde où la seule opinion prend peu à peu le pouvoir.

Agir et réagir, c'est aussi réaffirmer sa confiance dans les institutions, dans leur rôle essentiel de stabilisation, de régulation et, pour certaines, de financement. Confiance partagée avec le politique, confiance mutuelle avec les chercheuses et chercheurs : le FNRS leur laisse toute liberté de mener leur recherche dès lors que la qualité de leurs demandes de financement et projets a été validée suivant des procédures d'évaluation rigoureuses et transparentes (et, soulignons-le, régulièrement évaluées, soumises elles-mêmes à la critique). Ils savent que le prix de cette inaliénable liberté est une scrupuleuse responsabilité.

C'est grâce à l'exigence et à la rigueur de ces procédures critiques que 14 nouveaux Chercheuses et Chercheurs qualifiés viennent d'entamer leur mandat à durée indéterminée. Ce numéro leur est en grande partie consacré. Le FNRS leur témoigne aujourd'hui son entière confiance pour traverser et éclairer les routes du savoir.

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



Autopsie d'un *scriptorium* : la biologie au service de l'analyse de la production manuscrite de l'abbaye d'Orval

Biologistes et historiens collaborent de plus en plus souvent dans l'analyse des productions écrites anciennes. Le recours à la « bio-archéologie » permet en effet d'entrer dans la matière et de livrer des réponses à des questions depuis longtemps soulevées par les historiens autour des matériaux de l'écrit. Avec l'appui de la Fondation Roi Baudouin, des chercheurs de l'UNamur et de l'Université de York ont eu recours à ces méthodes en vue de mieux comprendre les usages du parchemin, support d'écriture dominant au Moyen Âge. À cette fin, ils ont analysé l'intégralité d'un corpus documentaire cohérent, celui des chartes et des manuscrits de l'abbaye d'Orval. À rebours de certaines hypothèses récemment formulées, l'enquête a démontré que le mouton a été largement utilisé dans la production de manuscrits de bibliothèque, en particulier pour les livres plus « ordinaires ». Elle a aussi permis de repérer un moment de bascule dans la production des chartes : alors que la diversité des types de peaux domine jusqu'au début du XIII^e siècle, le mouton — moins coûteux et moins falsifiable — s'impose lorsque l'usage de l'écrit s'intensifie.

« A biocodicological analysis of the medieval library and archive from Orval Abbey, Belgium », *Royal Society Open Science*, juin 2021.

 **Nicolas Ruffini-Ronzani**, ancien Chargé de recherches FNRS (2015-2020), PaTHs, UNamur
Jean-François Nieuws, Maître de recherches FNRS, PaTHs, UNamur
Chiara Ruzzier, ancienne Chargée de recherches FNRS (2015-2018), PaTHs, UNamur
Et al.



L'impact de la crise de 2008 sur l'émergence du populisme en Europe du Sud



Cet article explore la nature du lien entre la crise économique qui a touché le Sud de l'Europe à la suite du crash financier de 2008 et la montée en puissance de mouvements populistes (Podemos, Syriza, Mouvement cinq étoiles) dans les années 2010. Il défend la thèse selon laquelle ce lien est de nature indirecte, la crise économique ayant principalement accéléré des tendances préexistantes, en particulier le déclin des corps intermédiaires (partis politiques, syndicats, associations) logés au cœur du processus démocratique. L'accélération de ce déclin a alors ouvert une fenêtre d'opportunité pour l'émergence de nouveaux mouvements politiques capables de réunir un électorat atomisé, désaffilié et désillusionné à partir d'un discours fustigeant les élites politiques pour leur gestion de la crise et prônant une régénération démocratique.

« Beyond the Wave, the Sea: Re-assessing the Impact of the Economic Crisis on Southern Europe's Populist Upsurge », *Krisis*, juin 2021.



Arthur Borriello, Chargé de recherches FNRS, CEVIPOL, ULB

Être **un bon représentant**, est-ce donné à tout le monde ?

De plus en plus de pays ont recours au tirage au sort pour désigner des représentants de la population au sein d'assemblées citoyennes. Une des questions que l'on peut se poser à ce sujet est de savoir si des représentants tirés au sort seront plus à même de lutter contre les injustices sociales existantes que des élus. D'un côté, ils auront sans doute des profils et expériences de vie beaucoup plus diversifiés, ils seront moins déconnectés de la réalité sociale qu'un certain nombre d'élus. Mais d'un autre côté, nous ne sommes pas égaux dans la conscience des injustices. Même les personnes qui subissent des injustices peuvent ne pas en avoir pleine conscience, par exemple parce qu'elles succombent à des discours idéologiques qui justifient l'ordre existant. De ce point de vue, on peut juger souhaitable d'avoir la possibilité d'être (aussi) représentés par les plus conscientisés d'entre nous. Par ailleurs, les assemblées citoyennes gagneraient à s'inscrire dans un temps long qui permette la conscientisation des participants.

« Tirage au sort et conscience des injustices », *Raisons politiques*, 2021/2.



Pierre-Étienne Vandamme, Chargé de recherches FNRS, CEVIPOL, ULB



L'incongru dans les interactions en **lieu public urbain**

En sociologie et anthropologie urbaine, la thématique des « Espaces publics et leurs indésirables » appelle d'importantes réflexions sur les pratiques de contrôle et de restriction d'accès dans des lieux se présentant comme inclusifs. Contribution à un dossier thématique, dirigé par Mathieu Berger et Sarah Van Hollebeke, cet article apporte néanmoins un autre éclairage. À partir d'observations ethnographiques menées dans une librairie du centre de Shanghai, il s'intéresse aux dimensions productives de comportements marqués par leur écart par rapport aux normes de coprésence associées au lieu (silence, tranquillité). Si la survenance de l'incongru affecte négativement les personnes présentes, il permet en même temps une reconfiguration des engagements entre inconnus sans pour autant que celles-ci ne visent une sanction à l'égard de l'indésirable. Le texte souligne l'importance de ces affects « tempérés » dans la socialité urbaine, en deçà de considérations plus idéologiques sur la civilité et l'imaginaire éthique.

« Ce que produit l'incongru. Affects et socialité dans un lieu public à Shanghai », *Les politiques sociales*, 2021/1-2.



Lisa Richaud, Chargée de recherches FNRS, LAMC, ULB

Un outil en pierre documente **les pratiques de chasse des Néandertaliens**

Il y a 65.000 ans, les Néandertaliens du Jura souabe chassaient les chevaux et les rennes, entre autres à l'aide de pointes foliacées de pierre. Une de ces pointes, récemment découverte dans la grotte de Hohle Fels, au sud-ouest de l'Allemagne (un site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO), témoigne des pratiques de la chasse de l'époque. La fouille est dirigée par Nicholas Conard de l'Université de Tübingen et l'artefact a été découvert sous une couche datant de 65.000 ans, ce qui permet de dater la pointe au minimum à cette période. Des études microscopiques, réalisées par Veerle Rots, Maître de recherches FNRS au TraceoLab de l'ULiège, montrent que cette pointe foliacée soigneusement fabriquée était utilisée comme projectile et qu'elle était montée sur un épieu en bois pour tuer le gros gibier à courte distance, probablement à travers une utilisation comme arme d'hab. L'artefact en chert mesure 7,6 cm de long, 4,1 cm de large, 0,9 cm d'épaisseur et pèse 28 grammes. La découverte a permis de repousser dans le temps l'apparition de la pointe foliacée et d'identifier son utilisation comme outil de chasse mais également, de manière plus générale, contribuer à la compréhension de l'évolution de la pratique de la chasse à l'époque de l'Homme de Néandertal.

« Scraping hide in the early Upper Paleolithic: Insights into the life and function of the Protoaurignacian endscrapers at Fumane Cave », *Archaeological and Anthropological Sciences*, juillet 2021.



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



© Université de Tübingen

Prédire, dès l'école maternelle, les capacités arithmétiques des enfants de première année primaire

En classe maternelle, est-il déjà possible de prédire quels seront les enfants qui seront à l'aise ou non avec l'arithmétique en classe primaire ? Pour répondre à cette question, Marie-Pascale Noël et l'une de ses consœurs ont testé plus de 250 enfants de 4 ans et leur ont proposé une série de sept tâches numériques. Deux ans plus tard, lorsque ces enfants étaient en fin de première année primaire, elles ont mesuré leurs capacités à résoudre des petites additions. Elles ont pu observer que la performance dans chacune des tâches numériques présentées en maternelle prédisait les capacités d'addition deux ans plus tard mais que les meilleurs prédicteurs étaient les capacités de comptage et, en particulier, la capacité de compter à partir d'un nombre différent de 1 (par exemple, compter à partir de 4 : 5, 6, 7, 8) et comparer deux collections pour sélectionner la plus grande. Sur cette base, elles suggèrent aux parents et aux enseignants de stimuler les jeunes enfants avec des jeux engageant ces capacités.

« Preschoolers' mastery of advanced counting: The best predictor of addition skills 2 years later », *Journal of Experimental Child Psychology*, août 2021.

 **Marie-Pascale Noël**, Maître de recherches FNRS, IPSY, UCLouvain
Et al.



Maladie de Parkinson : quand les mots deviennent plus difficiles à trouver

Chez les personnes atteintes de la maladie de Parkinson, on se focalise généralement sur les troubles moteurs : lenteur à initier les mouvements, raideur musculaire, tremblements au repos, difficultés à la marche, etc. Les chercheurs à l'origine de cette étude se sont intéressés aux troubles cognitifs présents dans la



maladie au départ d'une plainte fréquente chez les patients, celle de ne plus parvenir à trouver les mots pour s'exprimer. Dans une épreuve de dénomination d'images, ils ont constaté que les patients parkinsoniens présentaient des difficultés à trouver les mots correspondant aux images présentées. La recherche suggère que ces difficultés langagières trouvent leur origine dans des troubles cognitifs sous-jacents tels qu'un ralentissement de la vitesse de traitement de l'information et une atteinte des fonctions dites « exécutives » (les fonctions qui permettent au cerveau de s'adapter à des situations nouvelles : contrôle des éléments non pertinents, flexibilité mentale, etc.). Cette recherche indique que les troubles cognitifs présents dans la maladie de Parkinson sont importants à prendre en compte, tant sur le plan de la recherche que de la clinique.

« Are object naming capacities affected in Parkinson's Disease? Exploration of picture naming abilities and associated cognitive deficits », *Aphasiology*, août 2021.

 **Clémence Verhaegen**, Chargée de cours, Métrologie et sciences du langage, UMONS
Véronique Delvaux, Chercheuse qualifiée FNRS, Métrologie et sciences du langage, UMONS
Et al.

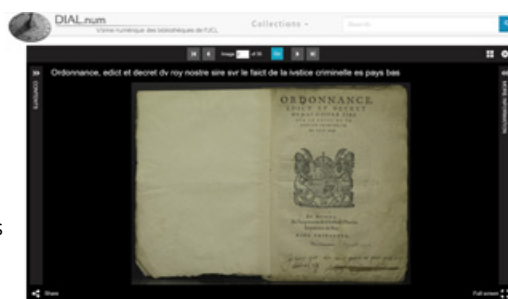
Communiquer la loi

L'invention des caractères mobiles d'impression par Gutenberg au XV^e siècle a offert la possibilité d'une diffusion des idées, mais aussi des décisions officielles à une échelle jusqu'alors inédite. Les documents manuscrits continuent évidemment d'exister, mais l'imprimé va progressivement s'imposer comme un moyen de communication révolutionnaire. On commence alors à pouvoir communiquer via de nouveaux types de médias qui deviennent partie prenante du quotidien : l'affiche, les pamphlets ou encore la gazette (ancêtre de la presse périodique).

La réserve précieuse de l'UCLouvain conserve une collection homogène d'environ 700 imprimés anciens dont approximativement 500 d'entre eux constituent des actes législatifs promulgués dans les territoires de la Belgique actuelle, les anciens Pays-Bas alors intégrés à la Monarchie espagnole.

Grâce à un crédit d'équipement FNRS, le projet Imprim@Lex va pouvoir opérer la numérisation de ces documents ainsi que procéder à leur valorisation. Chaque document de la collection sera ainsi accessible sur DIAL.num, la bibliothèque en ligne de l'UCLouvain, à partir d'octobre 2021. Ceci ne constituera toutefois que la première étape du projet qui ambitionne une étude approfondie de ce corpus à travers un environnement virtuel autorisant une meilleure contextualisation historique des documents.

 **Xavier Rousseaux**, Directeur de recherches FNRS, CHDJ, UCLouvain,
Nicolas Simon, Attaché scientifique à l'Académie royale de Belgique
Émilie Vilcot, Responsable des projets de numérisation, Service central des Bibliothèques, UCLouvain



La collection
« Imprim@Lex » sur la
plateforme DIAL.num



Le rôle de l'Afrique dans les relations internationales



Les auteurs de cet article proposent une reconstruction du parcours réalisé par l'Afrique dans la discipline des relations internationales afin de déconstruire certaines idées reçues sur le continent et de montrer à quel niveau l'Afrique participe – et a participé aussi dans le passé – à définir autant le débat académique que les dynamiques principales de la politique internationale. D'une part, une fois dépassée l'époque des « grandes théories » des relations internationales, qui au final se concentraient seulement sur le comportement des grandes puissances occidentales, l'Afrique est devenue un endroit central pour élaborer des nouvelles théories et améliorer notre compréhension de certains des phénomènes qui caractérisent la politique internationale actuelle, que ce soit les mouvements transnationaux ou les nouvelles formes de violence politique. D'autre part, l'observation, depuis l'Europe, des différentes phases de « construction » intellectuelle et matérielle de l'Afrique permet également de se rendre compte que la création même de l'identité occidentale passe par la rencontre et l'influence mutuelle avec le continent africain.

« The place of Africa in international relations: the centrality of the margins in Global IR », *Italian Political Science Review*, septembre 2021.

 **Edoardo Baldaro**, Chargé de recherches FNRS, REPI, ULB
Et al.

Comprendre le rôle politique des savants dans l'Union européenne

L'implication de nombreux savants – universitaires ou experts – dans les processus politiques a été observée dans de nombreux contextes et dans l'Union européenne peut-être plus qu'ailleurs. Mais qu'y font-ils exactement ? Alors qu'il est d'usage de répondre à cette question en examinant l'instrumentalisation de la science par les politiques, cet article propose de prendre au sérieux la dimension politique du travail savant lui-même. Pour cela, il développe le concept de « co-production » savante, qui insiste sur l'imbrication de la science et de la politique. Il distingue trois approches de cette co-production : l'une se concentre sur la participation de savants aux grands événements de la construction européenne, l'autre analyse leur rôle dans la construction d'idées et de représentations en amont (généalogie) et la troisième leur contribution à la légitimation des décisions en aval (archéologie). Il ne s'agit pas tant de les opposer que de montrer comment on peut les combiner pour esquisser un modèle socio-historique de la contribution des savants à la production d'une politique publique européenne. C'est aussi inviter à un dialogue accru entre approches socio-historiques et analyses de l'action publique autour de la question du travail savant.

« Les savants et les politiques dans la construction de l'Europe », *Gouvernement et action publique*, septembre 2021.

 **Hugo Canihac**, Chargé de recherches FNRS, IEE et CReSPO, USL-B



La **mucoviscidose** à l'échelle d'une molécule

Les effets néfastes de la mucoviscidose sont connus depuis longtemps. Le folklore médiéval disposait déjà d'un moyen de diagnostiquer cette maladie génétique létale : un baiser sur le front d'un bébé atteint de mucoviscidose laisse un goût salé. Jusqu'à très récemment, notre compréhension de la maladie s'arrêtait à l'identité de la protéine qui en est responsable, appelée la CFTR. On savait que la CFTR est dysfonctionnelle chez les individus atteints de mucoviscidose mais on ignorait quel événement mène à sa défaillance. Cela vient peut-être de changer avec deux découvertes liées au comportement de la CFTR. Un groupe de chercheurs de l'ULB a utilisé la microscopie de fluorescence parmi d'autres techniques pour suivre les mouvements d'une seule copie de la protéine. D'abord, ces expériences ont révélé que, de manière générale, la CFTR peut alterner entre deux structures tridimensionnelles, dont l'une était connue mais l'autre insoupçonnée. Les chercheurs ont ensuite montré que, dans le contexte de la mucoviscidose, quand la CFTR alterne entre ces deux structures, elle a tendance à se déployer et à perdre ainsi sa fonctionnalité de manière irréversible. Cette découverte fait progresser notre compréhension du mécanisme moléculaire à l'origine de la maladie, bien que d'autres mécanismes pourraient aussi contribuer à la défaillance de la CFTR. L'étude pourrait faciliter le développement de nouveaux médicaments qui s'attaquent à la source de la maladie plutôt qu'aux symptômes.

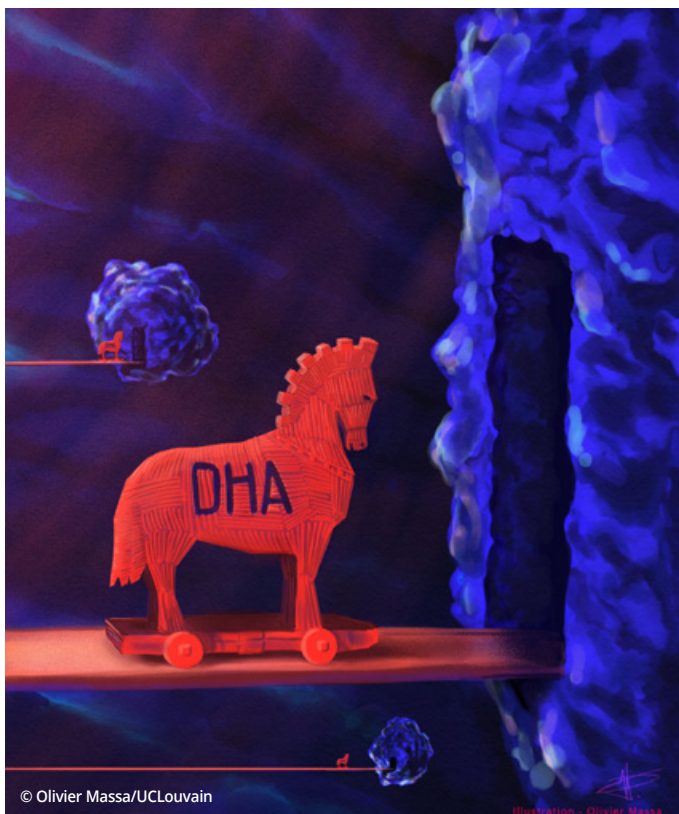
« A topological switch in CFTR modulates channel activity and sensitivity to unfolding », *Nature Chemical Biology*, août 2021.



Daniel Scholl, ancien Boursier FRIA-FNRS (2015-2019), SFMB, ULB
Rafael Colomer Martinez, Boursier FRIA-FNRS, SFMB, ULB
Chloé Martens, Chercheuse qualifiée FNRS, SFMB, ULB
Abel Garcia-Pino, Promoteur PDR/CDR/WELBIO-FNRS, CM2, ULB
Cédric Govaerts, Directeur de recherches FNRS, SFMB, ULB
Et al.



Le **DHA**, cet acide gras oméga-3 qui empoisonne les tumeurs



© Olivier Massa/UCLouvain

Essentiels pour le corps humain, les acides oméga-3 sont considérés comme les « bons gras ». Parmi ceux-ci, le DHA ou acide docosahexaénoïque, possède une place toute particulière en raison de son importance pour le fonctionnement cérébral, la vision et la régulation des phénomènes inflammatoires. Récemment, des chercheurs de l'UCLouvain ont mis en évidence le mécanisme biochimique qui permet au DHA de ralentir le développement des tumeurs. En effet, certaines cellules cancéreuses sont friandes d'acides gras et vont s'empoisonner, victimes de leur gourmandise. Cette surcharge fatale de DHA va induire une mort cellulaire appelée « ferroptose » qui survient après une oxydation accrue des acides gras qui ne sont pas suffisamment stockés et protégés par la cellule. Ce phénomène cible particulièrement les cellules cancéreuses qui sont dans les parties les plus acides des tumeurs et qui sont les plus aptes à migrer et former des métastases. Ainsi, le DHA pourrait freiner la croissance tumorale tout en évitant le développement des métastases.

« Peroxidation of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in the acidic tumor environment leads to ferroptosis-mediated anticancer effects », *Cell Metabolism*, août 2021.



Emeline Dierge, Boursière Télévie, FATH, UCLouvain
Cyril Corbet, Chercheur qualifié FNRS, FATH, UCLouvain
Estelle Bastien, Collaboratrice scientifique Télévie, FATH, UCLouvain
Chantal Dessy, Maître de recherches FNRS, FATH, UCLouvain
Olivier Feron, Directeur de recherches FNRS honoraire, FATH, UCLouvain
Et al.

Identification d'un nouvel acteur dans la **régulation rénale du magnésium**

Fourmillements dans les doigts, crampes musculaires au repos ou tétanies d'apparition brutale sont des plaintes fréquentes, trop souvent minimisées. Pourtant, ces symptômes peuvent être le signe d'une perturbation de la concentration sanguine de certains ions tels que le magnésium.

Le magnésium est présent dans notre alimentation. Après absorption intestinale, il est stocké dans nos cellules ou éliminé dans les urines via nos reins. La perte excessive de magnésium dans les urines abaisse la concentration sanguine en magnésium (également appelée « magnésémie »), ce qui provoque des manifestations musculaires ou neurologiques gênantes, douloureuses, voire fatales. L'équipe de François Jouret dans le service de néphrologie du CHU de Liège a participé à une étude internationale ayant mené à l'identification d'une nouvelle maladie rénale rare caractérisée par une perte urinaire excessive de magnésium. Ces médecins-chercheurs ont établi un lien causal entre des mutations dans le gène *RRAGD* et une magnésémie anormalement basse (également appelée « hypomagnésémie »).

Le gène *RRAGD* est exprimé dans une zone particulière du rein spécifiquement impliquée dans la réabsorption du magnésium urinaire. Les patients présentant une mutation du gène *RRAGD* souffrent d'une fuite excessive de magnésium dans les urines causant une hypomagnésémie, des crampes musculaires, des crises de tétanie et une hypotension artérielle. Certains patients présentent également une décompensation cardiaque précoce. Cette découverte permet de mieux comprendre comment les reins stabilisent la concentration sanguine du magnésium. Grâce à cette collaboration internationale, de nouvelles pistes diagnostiques et thérapeutiques sont envisagées : une perspective réjouissante pour les patients et les familles touchés par cette maladie rénale rare appelée « hypomagnésémie rénale autosomique dominante » qui se transmet de génération en génération.

« mTOR-activating mutations in *RRAGD* cause kidney tubulopathy and cardiomyopathy (KICA) syndrome », *Journal of the American Society of Nephrology*, mars 2021.

 **François Jouret**, ancien Spécialiste Postdoctorant FNRS (2012-2020), GIGA, ULiège
Et al.

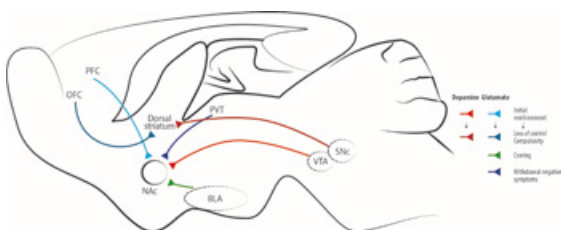


De l'utilité des modèles animaux pour traiter la **dépendance aux drogues**

La dépendance aux drogues est une maladie chronique qui est définie comme la prise et la recherche compulsive de drogues malgré des conséquences néfastes. Elle tue plus que le cancer et est responsable de 20% des morts dans le monde. Cette publication fait le point sur l'ensemble des résultats obtenus grâce à la recherche fondamentale sur des modèles animaux qui ont permis de développer des traitements pour les patients dépendants. Elle synthétise aussi les recherches les plus récentes avec de nouvelles approches de pointe telle que l'optogénétique, qui permettront des traitements innovants plus ciblés et plus efficaces.

« Drug addiction: from bench to bedside », *Translational Psychiatry*, août 2021.

 **Julian Cheron**, Aspirant FNRS, Laboratoire de Neurophysiologie, ULB
Alban de Kerchove d'Exaerde, Directeur de recherches FNRS, Laboratoire de Neurophysiologie, ULB



© FNRS, Fondation ULB, Fondation Simone et Pierre Clerdent

De l'obésité au diabète : le **rôle de la protéine STAT3**

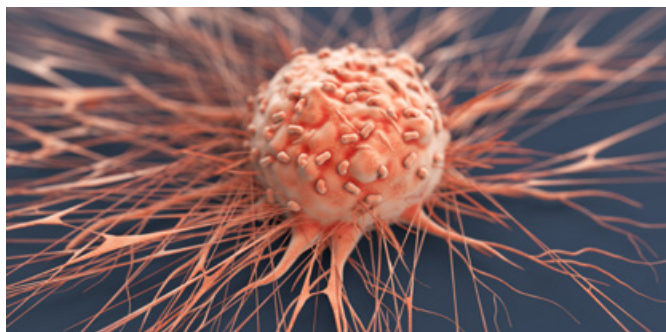
La plupart des personnes obèses et résistantes à l'insuline ne développent pas de diabète. Cela est dû à la capacité des cellules β à s'adapter et à produire suffisamment d'insuline pour couvrir les besoins de l'organisme. Mais comment ces cellules s'adaptent-elles ? Des chercheurs de l'ULB ont découvert un nouveau mécanisme.

L'obésité est le principal trouble métabolique mondial, touchant plus de 1,94 milliard de personnes dans le monde. Bien que la résistance à l'insuline soit couramment observée dans l'obésité, la plupart des personnes obèses équilibrent la demande hormonale accrue en augmentant la sécrétion d'insuline, sans développer de diabète. Ainsi, les cellules sécrétrices d'insuline dans le pancréas (connues sous le nom de cellules β) subissent une « adaptation cellulaire » pour tenter de maintenir une normoglycémie malgré la résistance à l'insuline.

Les chercheurs ont découvert un nouveau mécanisme moléculaire par lequel l'obésité induit une activité non canonique de la protéine STAT3 dans les mitochondries des cellules β . Et sa déficience entraîne des stades précoces de développement du diabète. Les scientifiques utilisent des modèles de souris, des cellules humaines souches et primaires et des lignées cellulaires pour clarifier le mécanisme d'action de STAT3 dans le contrôle du glucose. Le présent travail souligne l'utilité potentielle d'approches pharmacologiques ciblées pour améliorer la fonction mitochondriale des cellules β dans la lutte contre le développement du diabète.

« STAT3 Regulates Mitochondrial Gene Expression in Pancreatic β -Cells and Its Deficiency Induces Glucose Intolerance in Obesity », *Diabetes*, août 2021.

 **Valérie Vandenbempt**, Aspirante FNRS, STML/Faculté de Médecine, ULB
Bernat Elvira Jimenez, Chargé de recherches FNRS, STML/Faculté de Médecine, ULB
Esteban Gurzov, Chercheur qualifié FNRS, STML/Faculté de Médecine, ULB
Et al.



Le ¹⁸F-Lactate, un nouvel outil diagnostic du cancer en route vers la clinique

Il y a quelques années, l'équipe de Pierre Sonveaux découvrait que certaines cellules cancéreuses sont capables de s'alimenter de lactate au lieu de glucose. Depuis lors, il s'est avéré que cette capacité est commune à de nombreux types de cancers. Dans un autre registre, la détection des cancers à l'hôpital utilise le plus souvent le ¹⁸F-FDG, un analogue de glucose radiomarqué, pour détecter les cancers. C'est ce traceur qu'on administre généralement aux patients qui passent un scanner. Toutefois, certains cancers passent inaperçus. Liant les deux domaines, les chercheurs de l'équipe de Pierre Sonveaux ont créé et développé une molécule de ¹⁸F-Lactate, un analogue de lactate, pour l'imagerie médicale. Ce nouveau traceur porte l'espoir de combler les déficiences du ¹⁸F-FDG pour diagnostiquer les lésions cancéreuses occultes. Après des expériences précliniques concluantes, la molécule est maintenant prête à être développée pour la clinique. Et elle suscite de l'intérêt au-delà de nos frontières ! En effet, le 1^{er} septembre dernier, la société Telix Pharmaceuticals Limited basée en Australie mais ayant un site d'exploitation en Belgique, s'est engagée à financer cette délicate transition. Et elle souhaite le faire en collaboration avec les Cliniques universitaires Saint-Luc. Tous les feux sont donc verts pour un meilleur diagnostic des cancers les plus pernicioeux.



Pierre Sonveaux, Directeur de recherches FNRS, IREC, UCLouvain

Le placenta agit comme une barrière protectrice pour le fœtus contre le coronavirus

L'avènement de la pandémie de SARS-CoV-2 a suscité de nombreuses questions concernant la transmission du virus de la mère au fœtus, appelée transmission verticale. Des chercheurs des Cliniques universitaires Saint-Luc et de l'UCLouvain se sont penchés sur la question en recrutant 31 femmes testées positives au COVID-19 durant le troisième trimestre de leur grossesse. Les tests réalisés sur différents prélèvements (placenta, sang, urines, lait) n'ont pas montré de circulation significative du virus dans le placenta ou dans l'organisme maternel. Par ailleurs, l'équipe de recherche a exposé les cellules placentaires à des particules virus *in vitro*. Malgré des quantités gigantesques de virus, le SARS-CoV-2 ne parvenait pas à infecter les cellules. Enfin, les chercheurs ont ensuite étudié le rôle des deux protéines réceptrices responsables de l'entrée du virus dans notre organisme. Après de multiples manipulations en laboratoire, les chercheurs ont conclu que le placenta, à terme, était résistant à l'infection, soulignant le rôle protecteur formidable joué par cet organe pendant la grossesse. Les résultats de cette recherche permettront, outre une meilleure connaissance du placenta, de rassurer les femmes enceintes sur la santé de leur futur enfant. Toutefois, ces résultats ne concernent que des placentas du troisième trimestre de grossesse. Les femmes enceintes restent un public à risque concernant les infections respiratoires, comme le COVID-19. La vaccination constitue donc le meilleur moyen de s'assurer de la bonne santé de la mère et du fœtus.

« Clinical and in Vitro Evidence against Placenta Infection at Term by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 », *The American Journal of Pathology*, septembre 2021.



Arthur Colson, Boursier FRIA-FNRS, IREC, UCLouvain
Pierre Sonveaux, Directeur de recherches FNRS, IREC, UCLouvain
Et al.

Un algorithme d'intelligence artificielle illumine la matière noire des génomes cancéreux

Des chercheurs ont développé un nouvel algorithme pour détecter les mutations de l'ADN répétitif dans les cancers, un angle mort des algorithmes classiques.

Les technologies de séquençage d'ADN permettent de lire puis de recoller des milliards de petits fragments d'ADN pour explorer la nature des génomes dans les tissus sains et malades. Mais 10% du génome humain produit des fragments quasi-identiques, notamment parce que copiés d'un même fragment ancestral ; l'ambiguïté inhérente à ces fragments a jusqu'alors empêché la détection des mutations cancéreuses dans ces parties du génome. L'étude résout ce problème grâce à un nouvel algorithme, dont l'application à l'une des plus grandes collections actuelles de génomes cancéreux a généré une nouvelle ressource de millions de nouvelles mutations mise à disposition de la communauté scientifique et a mené à de nouvelles découvertes.

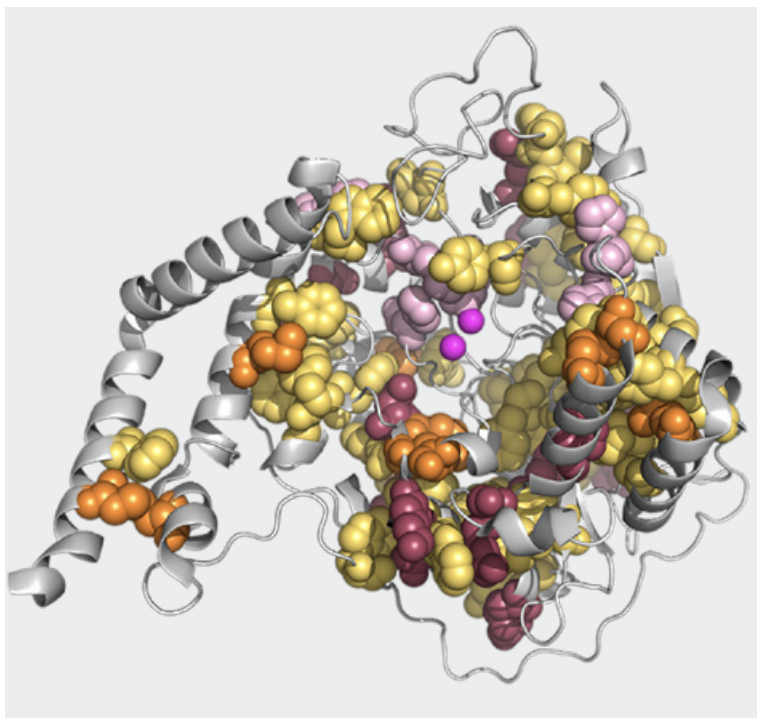
« A pan-cancer landscape of somatic mutations in non-unique regions of the human genome », *Nature Biotechnology*, juillet 2021.



Maxime Tarabichi, Chargé de recherches FNRS, IRIBHM, ULB
Et al.



Biophysique et intelligence artificielle pour déchiffrer l'effet de variants dans le **génom**e humain



Identifier les variations génétiques qui conduisent à des maladies et comprendre pourquoi elles sont délétères sont parmi les défis les plus importants de l'ère post-génomique. Au-delà de l'intérêt fondamental que constitue l'interprétation de l'information contenue dans notre génome, il s'agit d'étapes clés vers la conception rationnelle de stratégies thérapeutiques ciblées et personnalisées. L'unité de recherche 3BIO-BioInfo a développé la plateforme web MutaFrame (mutaframe.com) qui intègre des approches biophysiques et des algorithmes d'intelligence artificielle pour prédire et interpréter l'impact de variants génétiques faux sens qui entraînent la substitution d'un acide aminé dans l'une de nos protéines. Cet outil permet la visualisation des variants au sein de la structure protéique, vise à interpréter leur effet au niveau moléculaire, par exemple sur la stabilité protéique, et permet aux généticiens et chercheurs l'étude approfondie de certains mécanismes pathogènes.

« MutaFrame—an interpretative visualization framework for deleteriousness prediction of missense variants in the human exome », *Bioinformatics*, juin 2021.



Marianne Rومان, Directrice de recherches FNRS, 3BIO-BioInfo, ULB

Fabrizio Pucci, Chercheur postdoctoral Projet PER-FNRS, 3BIO-BioInfo, ULB
Et al.

Identification des facteurs génétiques humains prédisposant au **COVID-19**

En mars 2020, en collaboration avec des milliers de scientifiques à travers le monde, des chercheurs ont uni leurs forces pour répondre à une question urgente et complexe : quels facteurs génétiques font que certains patients atteints du COVID-19 développent une maladie grave, potentiellement mortelle, nécessitant une hospitalisation, alors que d'autres s'en sortent avec des symptômes légers voire sans symptômes du tout ?

L'étude du consortium « COVID-19 Host Genetics Initiative », incluant près de 50.000 patients atteints de COVID-19, dont la cohorte belge ou BeLCovid, et deux millions de personnes « contrôle » non infectées, a révélé 13 emplacements dans le génome humain, fortement associés à l'infection ou aux formes de COVID-19 graves.

Ces résultats pourraient contribuer à fournir des cibles pour de futures thérapies et illustrent la puissance des études génétiques pour en savoir plus sur les maladies infectieuses.

« Mapping the human genetic architecture of COVID-19 », *Nature*, juillet 2021.

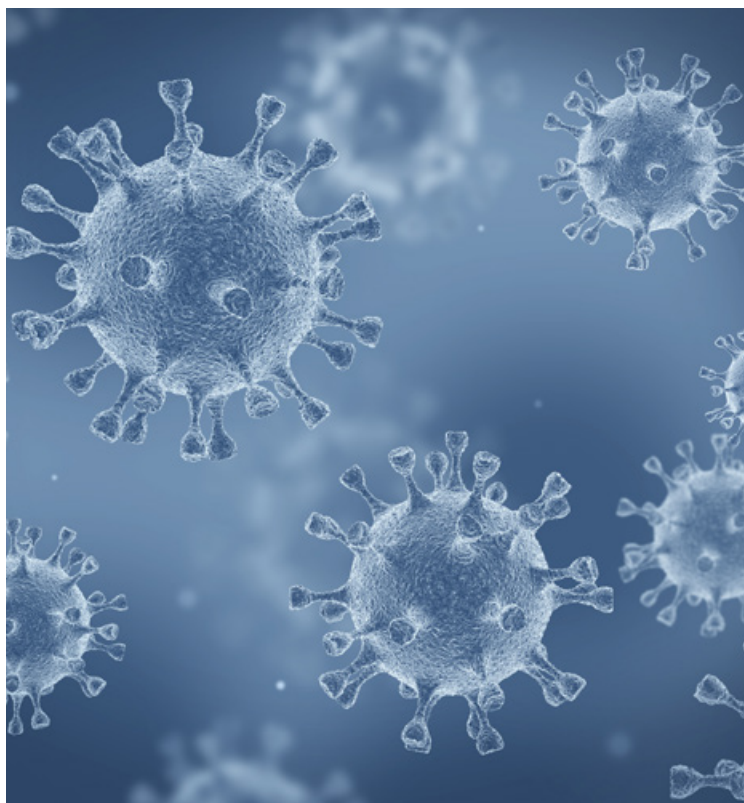


Gilles Darcis, Spécialiste Postdoctorant FNRS, GIGA, ULiège

Isabelle Migeotte, Chercheuse qualifiée FNRS, IRIBHM, ULB

Souad Rahmouni, Maître de recherches FNRS, GIGA, ULiège

Et al.



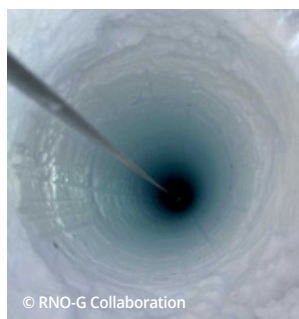
Un télescope inhabituel dans la glace du Groenland

Au cœur des phénomènes parmi les plus énergétiques de l'Univers, des particules élémentaires, appelées rayons cosmiques, sont accélérées à des énergies dépassant celles atteintes par les plus modernes des accélérateurs de particules sur Terre. Via des interactions, ces rayons cosmiques produisent des neutrinos de très haute énergie qui peuvent s'échapper indemnes des régions les plus denses au sein desquelles ils ont été créés. Ces messagers astrophysiques sont donc capables de nous révéler la nature et l'évolution des objets les plus énergétiques de notre Univers.

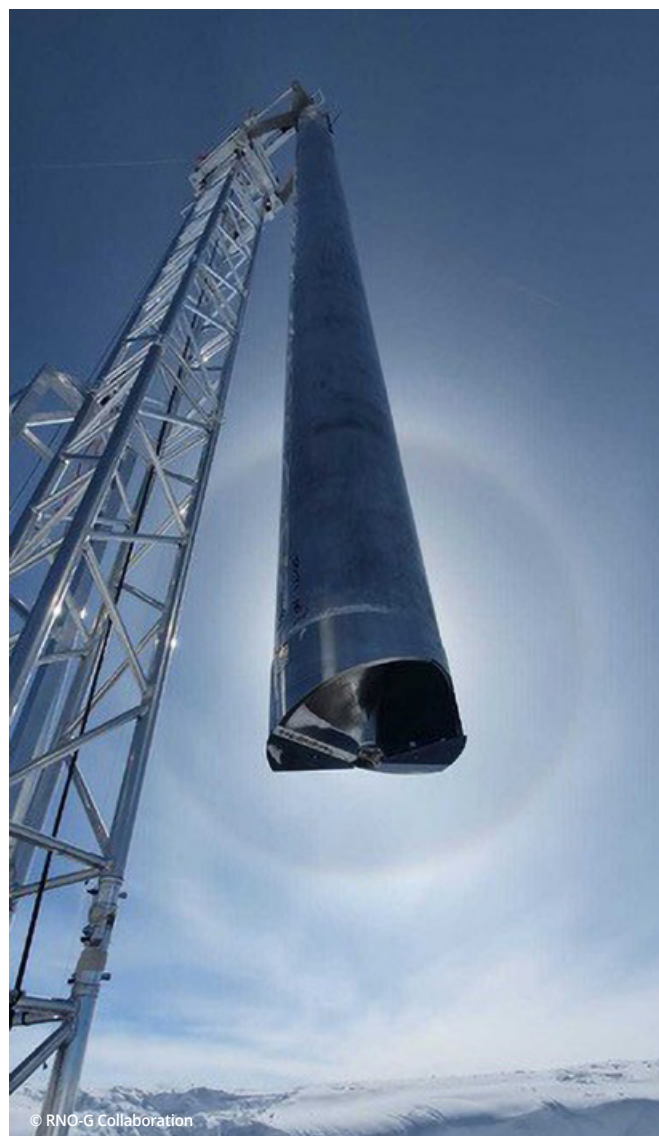
Au cours de l'été dernier, un groupe de scientifiques du monde entier a déployé au Groenland les premières stations dotées d'un nouveau type de radiotélescope. Il s'agit de RNO-G (Radio Neutrino Observatory-Greenland), un détecteur de neutrinos de nouvelle génération qui utilise les ondes radio pour détecter des neutrinos à très haute énergie provenant d'objets cosmiques puissants comme des trous noirs actifs. RNO-G est conçu pour atteindre une sensibilité sans précédent aux flux de neutrinos cosmiques, dans une région d'énergie encore non explorée.

Simona Toscano et son groupe de chercheurs de l'ULB participent activement à la construction de cette expérience inédite. L'objectif principal de leur travail est la calibration de l'instrumentation déployée ainsi que la conception et l'implémentation d'un système d'alerte en temps réel qui permettra d'établir pour la première fois dans l'histoire des observations multi-messagers à très haute énergie.

Simona Toscano, Chercheuse qualifiée FNRS, IIHE, ULB
Juan Antonio Aguilar Sanchez, Promoteur PDR-IISN, IIHE, ULB
Paramita Dasgupta, Chercheuse postdoctorale PDR-IISN FNRS, IIHE, ULB



© RNO-G Collaboration



© RNO-G Collaboration

Pesticides naturels : découverte d'un mécanisme de biocontrôle par les plantes



© Marco Zarattini

La cellule végétale est entourée d'une paroi rigide constituée de polymères de sucres (par exemple la cellulose), qui joue un rôle de protection contre les parasites. Au cours de l'évolution, les plantes et les parasites ont développé des stratégies pour se surpasser. Par exemple, les pathogènes possèdent des armes capables de décomposer la paroi cellulaire, comme les enzymes polysaccharides monooxygénases lytiques (LPMO). En réponse, les plantes disposent d'un système immunitaire sophistiqué capable de détecter ces dommages causés.

Le laboratoire de Production et de Biostimulation des Plantes cultivées (CPBL) de l'ULB, en collaboration avec l'Institut Jean-Pierre Bourgin (IJPB/INRAE, France), a montré que les plantes peuvent détecter les produits de la réaction catalysée par LPMO. Ceci conduit à une forte réponse immunitaire qui confère une protection contre des bactéries pathogènes. Cette découverte prometteuse ouvre de nouvelles voies pour la protection des plantes cultivées, pleinement durables et respectueuses de l'environnement. De tels produits naturels de dégradation de la paroi cellulaire pourraient remplacer les pesticides traditionnels nocifs.

« LPMO-oxidized cellulose oligosaccharides evoke immunity in Arabidopsis conferring resistance towards necrotrophic fungus *B. cinerea* », *Communications Biology*, juin 2021.



Marco Zarattini, Chargé de recherches FNRS, CPBL, ULB
Christian Hermans, Chercheur qualifié FNRS, CPBL, ULB
Et al.



L'importance de l'introduction et de la persistance des lignées virales dans la résurgence du **COVID-19** en Europe

Suite à la première vague épidémique du SARS-CoV-2 au printemps 2020, l'Europe a été le théâtre d'une résurgence du virus à partir de la fin de l'été. Dans cette étude, les chercheurs ont implémenté un modèle phylogéographique pour évaluer comment les lignées virales nouvellement introduites, par opposition aux lignées virales persistantes, ont contribué à la résurgence du COVID-19 en Europe. Leur modèle se base sur des données épidémiologiques, des données de mobilité et des données génomiques virales provenant de 10 pays européens. Leurs analyses démontrent que dans de nombreux pays, plus de la moitié des lignées circulant à la fin de l'été résultaient de nouvelles introductions postérieures au 15 juin, et que le succès de la transmission des lignées nouvellement introduites était prédit par l'incidence locale du COVID-19. Ces résultats illustrent la menace de dissémination virale via les voyages internationaux, menace qui doit être soigneusement prise en compte par les stratégies visant à contrôler la propagation actuelle de variants du virus plus transmissibles et/ou échappant à l'immunité.

« Untangling introductions and persistence in COVID-19 resurgence in Europe », *Nature*, juin 2021.



Philippe Lemey, Chargé de cours en chef, Evolutionary and Computational Virology, KU Leuven

Simon Dellicour, Chercheur qualifié FNRS, SpELL, ULB Et al.

Sécurité physique à base de circuits standards

La plupart des circuits cryptographiques sont susceptibles d'être soumis à des attaques dites « par canaux cachés » : celles-ci ont pour objectif d'extraire des informations secrètes à partir de mesures physiques telles que la consommation électrique ou le rayonnement électromagnétique des circuits. Éviter ces attaques contre des algorithmes standards nécessite d'implémenter des contremesures qui sont souvent coûteuses et difficiles à mettre en œuvre. La cryptographie résiliente (aux fuites physiques d'informations) vise à modifier les algorithmes cryptographiques standards afin de rendre leur protection contre les attaques par canaux cachés plus simple et plus efficace. Dans cet article, les auteurs mettent en évidence une faiblesse dans un mode de chiffrement résilient proposé précédemment.

Ils décrivent une solution efficace pour supprimer cette faiblesse et proposent en outre une instanciation d'un mode de chiffrement qui tire parti de coprocesseurs disponibles sur de nombreux microcontrôleurs embarqués. Cette solution permet d'obtenir des garanties de sécurité physique à faible coût et sans expertise pointue, qui correspondent notamment aux besoins croissants de sécurité de l'internet des objets.

« Improved Leakage-Resistant Authenticated Encryption based on Hardware AES Coprocessors », *IACR Transactions on Cryptographic Hardware and Embedded Systems*, juillet 2021.



Thomas Peters, Chercheur qualifié FNRS, ICTEAM, UCLouvain

François-Xavier Standaert, Maître de recherches FNRS, ICTEAM, UCLouvain Et al.

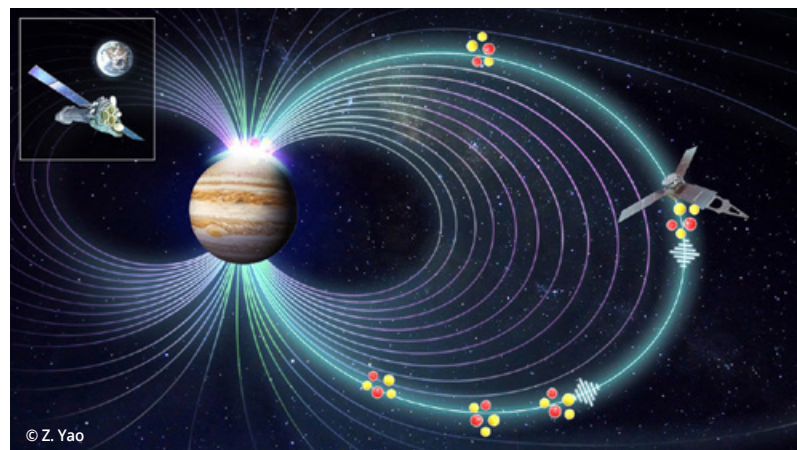
XMM et Juno dévoilent l'origine des bouffées de rayons-X de Jupiter

Les aurores de Jupiter émettent toutes sortes de rayonnements, parmi lesquels de puissants flashes de rayons-X. Le télescope spatial européen XMM-Newton a observé Jupiter en continu pendant près de 26 heures en juillet 2017 et il a « vu » les aurores à rayons-X pulser toutes les 27 minutes. Au même moment, Juno, la sonde spatiale de la NASA, se trouvait approximativement à 4.500.000 km de Jupiter, au cœur de sa magnétosphère, précisément sur les lignes de champ magnétique reliées à ces aurores. En analysant les données de Juno, les chercheurs ont trouvé des oscillations du champ magnétique qui avaient justement la même période que les flashes auroraux. Ces oscillations excitent à leur tour d'autres types d'ondes, appelées ondes EMIC, qui elles ont justement la bonne fréquence pour permettre aux ions de « surfer » dessus et de gagner de la vitesse, jusqu'à ce qu'elles percutent l'atmosphère et génèrent les bouffées de rayons-X. Il s'agit d'un processus fondamental qui s'applique probablement à toutes les planètes pourvues d'un champ magnétique.

« Revealing the source of Jupiter's x-ray auroral flares », *Science Advances*, juillet 2021.



Bertrand Bonfond, Chercheur qualifié FNRS, LPAP, ULiège Et al.



L'expansion des insectes pollinisateurs dans l'Anthropocène



© Pierre Rasmont

À côté des nombreux insectes pollinisateurs en déclin, une fraction croissante d'espèces tire avantage des changements globaux pour étendre sa distribution géographique. Dans cet article, les auteurs synthétisent les connaissances sur les traits et les facteurs qui permettent à ces pollinisateurs d'étendre leur distribution originelle dans de nouvelles régions. Ils montrent qu'une mobilité suffisante, une haute résistance au stress thermique et une adaptation inhérente aux climats chauds sont des traits clés dans le succès de ces pollinisateurs. De la même manière, une grande flexibilité dans la diète peut également favoriser l'expansion, bien qu'une spécialisation alimentaire puisse également être un facteur favorable à l'expansion dans certains contextes particuliers. Les nombreuses conséquences de l'expansion de pollinisateurs sauvages et domestiqués, incluant la compétition pour les ressources, la dissémination de parasites et l'hybridation avec la faune native, sont également discutées. Ce travail illustre le besoin croissant de considérer l'expansion des espèces dans un contexte de changement global et d'encourager les efforts pour monitorer les impacts de ces expansions sur nos écosystèmes.

« Expanding insect pollinators in the Anthropocene », *Biological Reviews*, juillet 2021.



Thomas J. Wood, Chargé de recherches FNRS, Laboratoire de zoologie, UMONS
Guillaume Ghisbain, Aspirant FNRS, Laboratoire de zoologie, UMONS
Et al.

Quand moins, c'est plus

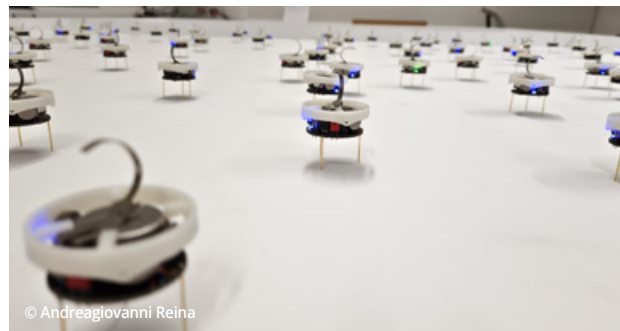
Une étude sur le comportement des essaims de robots a révélé un résultat contre-intuitif sur la façon dont l'information se propage dans une grande population. Cette leçon nous apprend également quelque chose de potentiellement pertinent pour les groupes d'animaux ainsi que pour notre société à l'ère numérique.

Les populations globalement connectées peuvent ne pas s'adapter aux changements dans les environnements ; au lieu de cela, lorsque les robots communiquent en petits groupes, l'essaim est capable d'intégrer de meilleures informations d'une minorité signalant un changement dans l'environnement. Contre l'idée intuitive que plus de connexions amélioreraient la réponse collective, une étude menée par Andreagiovanni Reina a montré que des individus naïfs peuvent faciliter la diffusion de meilleures informations en partageant des informations entre des voisinages plus petits. L'étude de ce type de comportement collectif minimaliste peut servir de base au contrôle d'essaims à grande échelle qui opèrent sous des contraintes limitantes, par exemple des nano-robots dans les vaisseaux sanguins ou des robots organiques jetables pour la surveillance de sites éloignés. Comprendre le comportement collectif peut être difficile, et les mécanismes expliqués dans cette étude concordent avec les observations de bancs de poissons et peuvent suggérer des idées sur le comportement des populations partageant des opinions sur les réseaux sociaux en ligne.

« When less is more: Robot swarms adapt better to changes with constrained communication », *Science Robotics*, juillet 2021.



Andreagiovanni Reina, Chargé de recherches FNRS, IRIDIA, ULB
Et al.



© Andreagiovanni Reina

Modélisation de l'érosion de la neige par le vent en Antarctique



© Julien Guilhermet

La dernière version du Modèle atmosphérique régional (MAR), développé à l'ULiège, est un des premiers modèles à représenter explicitement et avec succès l'érosion puis le transport de la neige par le vent en Antarctique. En restituant la neige arrachée au sol dans l'atmosphère ou vers les océans, ces tempêtes érodent la surface de l'Antarctique, sachant qu'il y a encore très peu ou pas de masse perdue par la fonte en surface¹. Dans une première étude², une comparaison avec des observations collectées à Dumont d'Urville montre que le modèle est capable de reproduire ce phénomène à l'échelle de la tempête elle-même. Dans une seconde étude³, le modèle suggère que les nuages de neige arrachée au sol se comportent comme des nuages de basse altitude qui filtrent le rayonnement solaire en été tout en émettant leur propre rayonnement infrarouge, au sein desquels d'importants échanges de vapeur d'eau ont lieu. Ces travaux suggèrent qu'il est nécessaire de prendre en compte les tempêtes de neige pour améliorer la représentation du climat présent et futur en Antarctique.

¹ « Diverging future surface mass balance between the Antarctic ice shelves and grounded ice sheet », *The Cryosphere*, mars 2021.

² « Performance of MAR (v3.11) in simulating the drifting-snow climate and surface mass balance of Adélie Land, East Antarctica », *Geoscientific Model Development*, avril 2021.

³ « Sensitivity of the surface energy budget to drifting snow as simulated by MAR in coastal Adélie Land, Antarctica », *The Cryosphere*, août 2021.



^{1, 2, 3} **Xavier Fettweis**, Maître de recherches FNRS, Laboratoire de climatologie, ULiège
^{1, 2} **Alisson Delhasse**, Aspirante FNRS, Laboratoire de climatologie, ULiège
Et al.

Propriétés rhéologiques de l'olivine amorphe

Dans un premier papier publié dans *Nature* en mars 2021, les équipes de Hosni Idrissi et Patrick Cordier avaient découvert l'existence d'une couche vitrifiée épaisse de quelques nanomètres entre les grains d'olivine, cette composante majeure de la croûte supérieure du manteau terrestre, responsable de la tectonique des plaques et des tremblements de terre. Cette couche, appelée verre d'olivine ou olivine amorphe, permet aux grains cristallins d'olivine de glisser les uns sur les autres, ce qui constitue un mécanisme de déformation assez unique dans ce minéral.

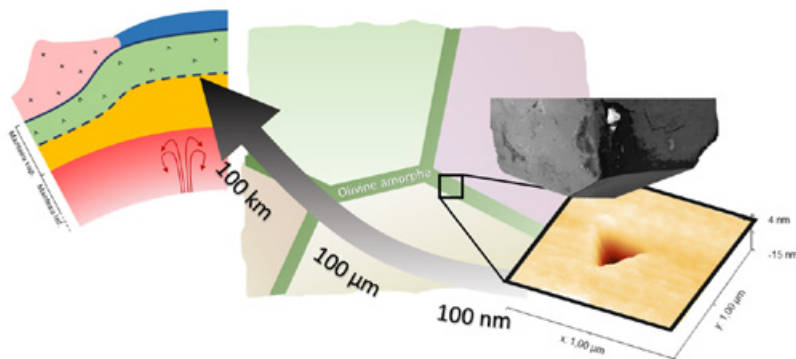
Dans ce nouveau papier, les chercheurs ont essayé de comprendre les propriétés mécaniques intrinsèques de l'olivine amorphe. Les résultats obtenus montrent qu'elle est très sensible à la vitesse de déformation :

plus la déformation est lente, plus l'olivine amorphe est molle comparée à l'olivine sous sa forme cristalline ; cette sensibilité à la vitesse de déformation est un facteur très important qui contrôle la rhéologie (l'écoulement plastique) de la couche supérieure du manteau terrestre. Ceci est particulièrement important d'un point de vue géophysique puisque les vitesses de déformation au sein du manteau terrestre sont extrêmement faibles. Ce phénomène étant également sensible à l'augmentation de température, une nouvelle étude est en cours pour se rapprocher des conditions au sein du manteau terrestre et permettre d'affiner la compréhension de la transition mécanique à la frontière lithosphère - asthénosphère.

« Rheology of amorphous olivine thin films characterized by nanoindentation », *Acta Materialia*, août 2021.



Hosni Idrissi, Chercheur qualifié FNRS, IMCC-IMAP, UCLouvain
Et al.



Jouer à pile ou face avec des impulsions lumineuses

La génération de trains d'impulsions lumineuses ultra-courtes (un milliardième de milliardième de seconde) ainsi que celle de nombres aléatoires sont toutes deux de grand intérêt. La première permet de mesurer, par exemple, la variation de la distance Terre-Lune avec une précision équivalente à la taille d'un cheveu, tandis que la seconde est indispensable en cryptographie. Dans ce contexte, des chercheurs ont démontré l'existence d'un nouveau type d'impulsions qui se propagent indéfiniment dans une boucle de fibre fermée sur elle-même. La fibre utilisée ayant la particularité de posséder à la fois une non-linéarité du deuxième et du troisième ordre, ce qui confère un caractère totalement aléatoire au signe de l'amplitude des impulsions ultra-courtes générées spontanément dans la boucle. La mesure de ce signe permet dès lors la génération d'un nombre aléatoire binaire, ouvrant la voie à un nouveau type d'ordinateur tout optique.

« Parametrically driven Kerr cavity solitons », *Nature Photonics*, septembre 2021.



Nicolas Englebert, Boursier FRIA-FNRS, OPERA - Photonics Group, ULB

Pedro Parra Rivas, Chargé de recherches FNRS, OPERA - Photonics Group, ULB

Carlos Mas Arabi, Chargé de recherches FNRS, OPERA - Photonics Group, ULB

Simon-Pierre Gorza, Promoteur PDR-FNRS, OPERA - Photonics Group, ULB

François Leo, Chercheur qualifié FNRS, OPERA - Photonics Group, ULB

Et al.

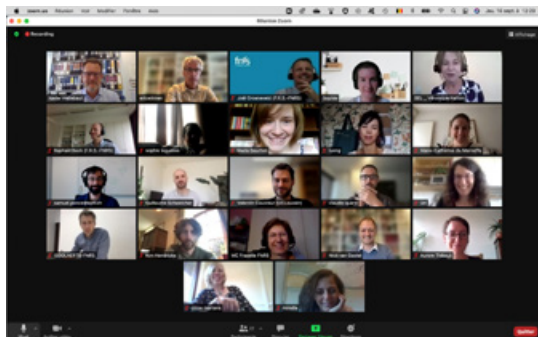


© Quentin Lengle

fnrs Réunion des Chercheuses et Chercheurs qualifiés

LA LIBERTÉ DE CHERCHER

Chaque année, le FNRS convie ses nouveaux Chercheuses et Chercheurs qualifiés à un déjeuner de bienvenue, en présence de Véronique Halloin, Secrétaire générale du FNRS. Eu égard au contexte sanitaire, ce déjeuner a été cette année encore remplacé par une rencontre par visioconférence. Les Chercheurs qualifiés ont ensuite pu interroger les différents responsables administratifs du FNRS, afin d'inaugurer cette nouvelle étape de leur carrière avec toutes les clefs en main.



La FWB se dote d'un Comité Supérieur d'Intégrité Scientifique (CSIS)

Le FNRS a participé à la création du Comité Supérieur d'Intégrité Scientifique (CSIS) annoncé officiellement par les Académies royales de Belgique le 30 juin dernier. La création de cet organe répond à une recommandation de 2015 du Conseil des Ministres de l'Union européenne. Il a pour mission de promouvoir l'intégrité scientifique (bonnes pratiques et participation aux réseaux internationaux dédiés) et de traiter les cas individuels d'atteinte à l'intégrité scientifique. La Fédération Wallonie-Bruxelles se dote donc aujourd'hui d'une structure similaire à celles mises en place dans de nombreux pays européens, y compris en Communauté flamande.



Site web du CSIS



Le 5 octobre 2021, le Conseil d'Administration du FNRS a accepté de s'ouvrir à deux nouveaux partenaires – flamand et allemand – au sein du réseau européen Weave « Research Funding Without Borders ». Ce réseau, dont le FNRS est un membre fondateur, réunit plusieurs agences de financement de la recherche européenne qui ont décidé d'ouvrir mutuellement leurs instruments de financement de projets. Les chercheurs de la Fédération Wallonie-Bruxelles, qui pouvaient déjà postuler auprès du Fonds National de la Recherche (FNR) luxembourgeois et du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (SNSF), pourront donc dès 2022 postuler auprès du FWO (Research Foundation Flanders) et du DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) avec un consortium de maximum trois partenaires de l'initiative Weave. De même, il sera possible de constituer des propositions bi- ou trilatérales avec la DFG, le FNR, le FWO et le SNSF dans le prochain appel PDR en 2022.



www.weave-research.net

fnrs express



www.fnrs.express

Le nouveau numéro du FNRS.express 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.

Nouveau succès pour le Télévie

L'édition 2021 du Télévie s'est clôturée samedi 18 septembre par la récolte finale d'un montant de 10.617.189 euros. Un succès remarquable, *a fortiori* au vu des circonstances exceptionnelles liées à la crise sanitaire. Après la réunion de la Commission scientifique le 20 septembre, le Conseil d'Administration a décidé le 5 octobre des projets qui seront financés grâce à l'argent récolté. Au total, ce sont 95 dossiers, dont 5 projets de recherche, qui pourront être soutenus, ce qui représente 103 scientifiques engagés : 82 doctorants, 18 post-doctorants, 1 chercheur et 2 techniciens.

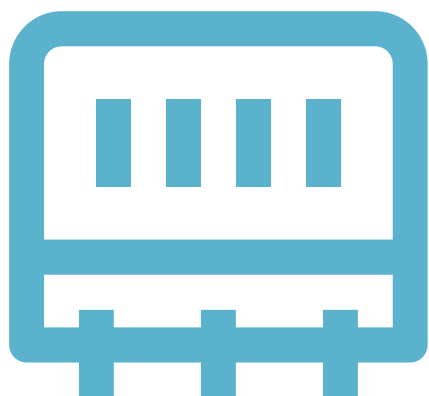


Écrivez-nous

Il est important que nous puissions, au sein du service communication du FNRS, connaître vos recherches, orienter les journalistes vers le bon interlocuteur, se faire le relais fidèle de vos travaux sur les réseaux sociaux. N'hésitez donc pas à nous écrire pour nous tenir au courant de vos publications, participations à des colloques, Prix ou interventions dans les médias. Nous nous ferons un plaisir de mettre votre travail en valeur.

[Ecrivez-nous à communication@frs-fnrs.be](mailto:Ecrivez-nous@frs-fnrs.be)





Calendrier des appels :

Prochain appel FNRS

APPEL	OUVERTURE	CLÔTURE
Bourses et Mandats 2022	16/12/2021	Candidats postdoctorants : 20/01/2022 Candidats doctorants : 17/02/2022

Appel en cours

APPEL	TITRE	THÉMATIQUES	OUVERTURE	CLÔTURE
WELBIO	WELBIO Investigator programme	SVS	12/10/2021	e-space : 25/11/2021

Appels internationaux

APPEL	TITRE	THÉMATIQUES	OUVERTURE	CLÔTURE
Biodiversa+	Supporting the protection of biodiversity and ecosystems across land and sea	SEN-SVS	01/10/2021	Réseau : 30/11/2021 e-space : 07/12/2021
ICRAD	One Health Approach to Zoonoses Research and Innovation	SEN-SVS	01/10/2021	Réseau : 15/12/2021 e-space : 22/12/2021
FAPESP	Projet bilatéral de mobilité de la recherche	SEN-SVS-SHS	26/10/2021	e-space : 31/01/2022
European University Institute	Économie, Histoire et civilisation, Droit, Sciences politiques et sociales	SHS	01/11/2021	31/01/2022
CHIST-ERA	Nano-Opto-Electro-Mechanical Systems (NOEMS) for ICT et Foundations for Misbehaviour Detection and Mitigation Strategies in Online Social Networks and Media	SEN	10/2021	01/2022
JPND	Understanding the mechanisms of non-pharmacological interventions	SVS	04/01/2022	Réseau : 01/03/2022 e-space : 08/03/2022
ERAPerMed	Prevention in Personalised Medicine	SVS	01/12/2021	Réseau : 17/02/2022 e-space : 24/02/2022
JPIAMR	Disrupting drug Resistance Using Innovative Design	SVS	11/2021	Réseau : 08/03/2022 e-space : 15/03/2022
NEURON	Cerebrovascular Diseases including Small Vessel and Brain Barrier Dysfunction	SVS	07/01/2022	Réseau : 08/03/2022 e-space : 15/03/2022

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.



Rapport du GIEC

« Les actions doivent être prises très rapidement parce que, malheureusement, il faut un certain temps pour qu'elles portent leurs fruits. Donc on ne peut pas dire aujourd'hui qu'on va encore attendre 10 ans, et dans 10 ans vraiment faire quelque chose, parce que même si on fait quelque chose aujourd'hui, ça va mettre sans doute 10 ans avant que les effets commencent vraiment à se voir. Mais, en 2040, on dira qu'on commence vraiment à voir les résultats des efforts. »

Hugues Goosse, Directeur de recherches FNRS, UCLouvain // *Matin Première*, 9 août 2021

Immigration italienne

« L'intégration s'est faite surtout dans la classe ouvrière. Et lorsque la classe ouvrière a commencé à avoir beaucoup de difficultés dans les sites industriels qui fermaient, hé bien les travailleurs et les travailleuses italiennes se retrouvaient aussi au chômage et perdaient leur emploi. Donc ils ont partagé aussi une souffrance avec les milieux socioéconomiques correspondants : belge mais aussi marocain, turc, espagnol et toutes les nationalités qui sont venues en Belgique. »

Marco Martiniello, Directeur de recherches FNRS, ULiège // *CQFD*, 2 juin 2021



la une

Variations de températures

« Les variations de température sur Terre sont de l'ordre d'un degré pour mille ans. Ici, on parle d'un degré de variation sur un siècle seulement. Et les projections évoquent de 4 à 6 degrés de variation sur le siècle à venir. Avec des variations 10 à 20 fois plus rapides, cela va mener à l'absence de résilience pour certaines espèces sur Terre. »

François Massonnet, Chercheur qualifié FNRS, UCLouvain // *QR l'actu*, 30 août 2021

De l'importance de la vaccination

« Personne n'est à l'abri d'une forme sévère [du COVID-19], comme on a pu le voir avec les mutations génétiques liées à des formes graves chez les jeunes. Le COVID-19 long n'est pas un mythe et peut impacter votre qualité de vie et votre aptitude professionnelle pendant des semaines après l'infection. Nous bénéficions tous de la vaccination qui fait partie du contrat social, au niveau sanitaire mais aussi économique. La quatrième vague va toucher en majorité les non vaccinés, y compris les enfants et les jeunes. »

Nicolas Dauby, Spécialiste Postdoctorant FNRS, ULB // 2 juin 2021

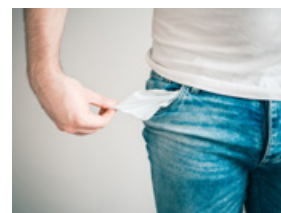


RTL TVI

Métiers précaires

« L'éthique du travail assimilé à une peine que l'on valorise est moins affirmée qu'avant, c'est-à-dire que durant la première moitié du XX^e siècle où l'ethos [le caractère habituel, la manière d'être, l'ensemble des habitudes d'une personne] prédominant était celui du devoir (l'idée d'un devoir social qu'on se devait d'accomplir – l'importance d'un travail pour la société et pas uniquement pour soi). Le travail professionnel reste bien entendu une importante source de revenu mais la dimension expressive (le sens) s'affirme avec force, en particulier pour des jeunes qui préfèrent parfois être dans une précarité économique plutôt que faire un travail qui ne leur plaît pas. »

Bernard Fusulier, Directeur de recherches FNRS, UCLouvain // 11 août 2021



LE SOIR

Syndrome de la cabane

« Ce concept relève avant tout de la culture populaire. L'inquiétude à l'idée de se déconfiner n'a rien de pathologique, bien au contraire. Après deux semaines de vacances, il est normal d'appréhender le retour au travail. Alors imaginez après seize mois de confinement. Certaines personnes vont éviter toutes situations, s'enfermer complètement chez elles. Cela va avoir un impact non négligeable sur leur vie quotidienne. Mais la peur du déconfinement peut dissimuler une myriade de réalités cliniques. »

Alexandre Heeren, Chercheur qualifié FNRS, UCLouvain // 25 juin 2021



Démocratie participative

« Le Rojava [une région autonome de 4 millions d'habitants au nord de la Syrie] est le seul endroit au monde où la démocratie directe communaliste est mise en place. Le pouvoir est exercé en démocratie directe. Tous les résidents se retrouvent en assemblée populaire pour discuter des questions sociétales, économiques, politiques. La commune devient l'unité politique principale, et non plus l'État. De cette manière, on déprofessionnalise la politique puisqu'elle devient l'activité de tout un chacun. »

Sixtine van Outryve d'Ydewalle, Aspirante FNRS, UCLouvain // 17 août 2021

« Nous sommes passés de l'opposition rassuristes-enfermistes au début de la pandémie à complotistes-conformistes actuellement. Pourtant, le paradoxe c'est évidemment l'absence de doute qui est un point commun flagrant partagé par ces deux extrêmes. Le conformiste ne doute pas qu'il faille suivre la seule voie possible et envisagée par le groupe. Le complotiste ne doute pas de percevoir (fantasmes) une réalité que les autres n'ont pas (encore) vue ! Les deux sont certains de mieux percevoir et comprendre ce qu'il se passe. Il y a beaucoup d'activistes des deux côtés, noir et blanc, alors que la vérité attend probablement sagement la science/connaissance au milieu de la zone grise ! »

Nicolas Vermeulen, Chercheur qualifié FNRS, UCLouvain // Carte blanche, 31 juillet 2021

Influencer sans forcer

« Au départ, le nudging était utilisé par le marketing dans une logique commerciale. L'exemple-type, ce sont les sucreries mises à la hauteur des enfants aux caisses de supermarché. La nouveauté, c'est qu'on se rend aujourd'hui compte que ça peut être utile pour des comportements durables et écoresponsables. (...) Le nudge va être l'initiateur du changement de comportement mais le fait d'observer des gens autour de soi adopter ce changement va entraîner cet effet de norme sociale. Pour moi, le nudge est un levier de démarrage. Il ne se suffit pas à lui-même et doit être complémentaire à d'autres types d'action. »

Olivier Luminet, Directeur de recherches FNRS, UCLouvain // 1^{er} juillet 2021

Femmes architectes

« Simone Guillissen-Hoa a marqué l'histoire de la modernité belge. Elle est l'une des premières femmes à construire en Belgique francophone. Elle signe, en association ou seule, plus de cinquante réalisations privées comme publiques, dont plusieurs sont à ce jour classées. Sa pratique est exigeante, radicale, moderne, adoubée d'un sens aigu du détail. Hélas, dans le récit canonique de l'architecture, Simone Guillissen-Hoa, comme de nombreuses autres pionnières de la modernité, a été souvent passée sous silence. (...) Comme si Simone Guillissen-Hoa et ses contemporaines n'avaient jamais existé. »

Apolline Vranken, Boursière FRESH-FNRS, ULB // 19 août 2021

Neutralité/laïcité

« La neutralité concerne la situation des agents du service public. Il s'agit d'un outil visant à montrer l'impartialité de l'État à l'égard des usagers. La laïcité, c'est donner une assise aux relations entre l'État et les cultes de manière plus générale. Mais ce terme peut être compris de manières très diverses. Pour les uns, il s'agira d'une laïcité "stricte", à la française. Pour d'autres, d'une laïcité tenant compte de la diversité. Il n'existe pas de définition figée, ce qui peut entraîner des querelles d'interprétation. »

Jean-Philippe Schreiber, Directeur de recherches FNRS, ULB // 14 juin 2021



Terrifiant asile

« Si l'asile reste à ce point associé à un risque de déstabilisation, ce n'est pas seulement parce que le Président [français] espère

ainsi flatter un certain électoralat : c'est aussi parce que l'Europe n'a rien appris de la crise de l'asile qui l'a déchirée il y a six ans, et qui a laissé des milliers de réfugiés syriens périr en mer, et des millions d'autres aux portes de l'Europe. Il existe pourtant des moyens qu'il est possible de mobiliser pour organiser l'asile et pour protéger le plus grand nombre possible de celles et ceux qui veulent quitter l'Afghanistan. »

François Gemenne, Chercheur qualifié FNRS, ULiège // 23 août 2021

Vaccination obligatoire

« Aujourd'hui, dans l'état du droit, la vaccination est volontaire. Donc, la liberté individuelle passe devant le droit à la santé et le droit à la vie de certains travailleurs et d'un public fragilisé. (...) D'un point de vue juridique, il faut une loi et bien évaluer la question des risques professionnels, mais aussi des risques pour les tiers qui ont accès aux lieux de travail. »

Vanessa De Greef, Chargée de recherches FNRS, ULB // 14 juillet 2021



Limiter la casse

« Au train où vont les choses, la Belgique pourrait faire face à un dôme de chaleur dans les dix ans. J'espère me tromper, mais c'est fort probable, sauf si on arrive à diminuer drastiquement le réchauffement climatique dans les prochaines années. A-t-on un plan pour ce genre d'événements : une vague de chaleur, des incendies ? Les pompiers sont-ils équipés ? Je ne dénonce pas, je pose la question. Il est temps d'anticiper. Nous devons évidemment diminuer nos émissions de gaz à effet de serre, mais également anticiper les changements climatiques. Nous savons que le réchauffement a lieu, à nous de limiter la casse. »

Xavier Fettweis, Maître de recherches FNRS, ULiège // 27 juillet 2021

14 Chercheuses et
Chercheurs qualifiés

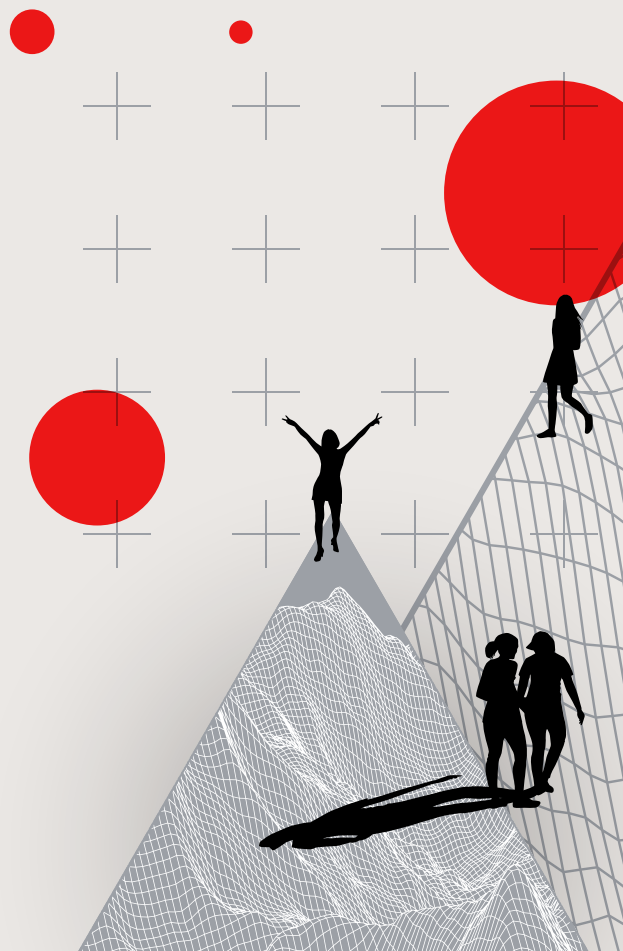
Destins singuliers

En juin dernier, le Conseil d'Administration du FNRS dévoilait la liste de ses nouveaux boursiers et mandataires : 468 candidatures retenues, parmi lesquelles celles de 14 Chercheuses et Chercheurs qualifiés, un statut très prisé pour la liberté de recherche à long terme qu'il confère.

En ces temps de transition, où le besoin de connaissances partagées et de nouvelles perspectives se fait plus que jamais sentir, le monde de la recherche s'affirme comme un socle essentiel de la société.

À travers ce dossier spécial, nous vous proposons d'approcher la personnalité et le parcours de ces 14 scientifiques que le FNRS est fier d'accueillir à son bord. 7 femmes et 7 hommes passionnés dont les destins singuliers dédiés à la recherche fondent aussi le destin de nos savoirs collectifs.

▶ Crédit photos : © Danny Gys





Pauline Lefebvre

L'architecture et ses matériaux face au défi de la transition écologique

Architecte et docteure en art de bâtir et urbanisme, Pauline Lefebvre a d'abord choisi d'approfondir sa connaissance du métier et de ses enjeux en travaillant en agence mais l'appel de la recherche a été le plus fort. Après s'être intéressée aux « reprises du pragmatisme philosophique en architecture », elle va désormais se focaliser sur l'évolution du rôle joué par les matériaux de construction.

« **B**ien consciente des limites de l'enseignement, de son côté classique, élitiste et parfois enfermant, j'ai néanmoins aimé mon parcours scolaire. J'avais beaucoup d'affinités avec l'apprentissage et les recherches que nous sommes amenés à faire à l'école. »

Peu courant, le propos de Pauline Lefebvre est révélateur de ce qu'allaient être par la suite ses grands choix de vie...

D'une part, l'architecture. « D'où mon passage à La Cambre. Je voulais échapper à la logique scolaire qui me destinait à des études de droit, de médecine ou de polytechnicienne. J'ai choisi l'architecture car c'est un domaine qui exige beaucoup d'inventivité, de créativité et d'imagination. À la base, c'était pour apprendre le métier, devenir architecte, pas pour la recherche. C'est venu par la suite. »

D'autre part, la recherche. « Jeune, j'aimais beaucoup lire et je me disais que le rêve serait que mon métier consiste à lire des

livres, en sortir des connaissances et, à partir de là, en reconstituer de nouvelles. Durant mes études, j'ai eu de très belles expériences quand je devais réaliser des travaux personnels, principalement mon mémoire, sous la direction de la théoricienne de l'architecture Isabelle Doucet, puis du sociologue et philosophe Jean-Louis Genard. À La Cambre, le mémoire constituait un travail très important auquel j'ai consacré plusieurs mois à temps plein. Avec un très bon résultat à la clé. La recherche est alors devenue une évidence et, depuis lors, je n'ai jamais cessé d'en faire. »

Primauté à la recherche

Une fois ses études terminées, Pauline Lefebvre a d'abord travaillé durant deux ans pour le bureau bruxellois MS-A, surtout en urbanisme. « Une très bonne expérience mais avec des insatisfactions qui m'ont encouragée à m'orienter vers la recherche. J'avais très envie de mener mes propres travaux, je n'étais pas à l'aise dans le système de décision hiérarchique de



Chercheuse qualifiée FNRS, Faculté d'Architecture, ULB

l'agence, même si c'était une petite équipe, très amicale qui plus est. »

À l'époque, une personne a joué un rôle décisif dans sa vocation : Thierry Decuyper. « *Il était architecte, d'une grande intelligence, très impliqué dans un cercle intellectuel à Bruxelles avec des amis philosophes et sociologues. Il m'a convertie d'une certaine manière à toute une série de lectures en écologie politique et en philosophie. C'est dans son cercle que j'ai découvert le pragmatisme. Lors d'un séjour à Berlin, alors qu'il écrivait un texte avec un ami philosophe, j'ai été fascinée par leur mode de vie et ça a confirmé que c'était exactement ça que je voulais faire : de la recherche. J'ai introduit une demande de bourse d'Aspirante au FNRS. Je l'ai obtenue et je suis partie de MS-A. Du coup, je retrouvais beaucoup d'autonomie. »*

Nouveau pragmatisme

Pour Pauline Lefebvre, la voie était désormais bien tracée. Malgré tout, son rapport à la recherche et aux différentes manières de la mener a toujours été un peu en dents de scie. « *Ma thèse de doctorat était un travail très théorique durant lequel j'ai été confrontée majoritairement à des textes, même si j'ai pu m'entretenir avec des acteurs sur des projets d'architecture à analyser. J'ai expérimenté le fait d'être seule avec mon sujet, d'être mon propre patron en quelque sorte, de toujours devoir avoir des idées et d'être créative. J'ai parfois eu des moments d'épuisement. »*

« *Petit à petit, j'ai aussi réalisé que, philosophiquement, il ne fallait pas que je devienne étrangère au milieu professionnel auquel s'adressent mes travaux. Ma recherche est certes très conceptuelle mais mon intention est qu'elle puisse avoir un écho dans le champ professionnel de l'architecture et qu'elle fasse une différence dans la manière dont ma discipline est pratiquée. »*

Pour son post-doctorat, elle a dès lors réorienté ses méthodes et opté pour de longues immersions en agence. « *C'était aussi l'occasion de participer aux projets et de me replonger en tant que personne avec ce qu'est la vie d'une agence, le travail*

de conception, et aussi de reconnecter ma recherche avec les enjeux que rencontrent les praticiens. Ma recherche a pris une orientation plus sociologique, anthropologique, d'observation de la pratique. »

Dans le cadre de cette recherche, une bourse de la BAEF (Belgian-American Educational Foundation) lui a permis d'accomplir un deuxième séjour à la Columbia University, à New York, où elle avait déjà séjourné pendant son travail de thèse et côtoyé des acteurs directement impliqués dans les « reprises du pragmatisme en architecture », objet de sa thèse.

Focus sur les matériaux

Ayant obtenu le « graal » du mandat de Chercheuse qualifiée FNRS, outre son souhait de développer davantage le côté enseignement de ses recherches, son nouvel objectif est d'étudier dans quelle mesure le rôle joué par les matériaux de construction en architecture a évolué au cours des deux dernières décennies et quels sont les divers acteurs impliqués dans cette transformation.

« *Alors que la qualité environnementale des matériaux de construction semble constituer une préoccupation de plus en plus importante dans le champ de l'architecture, mon projet entend montrer que l'adoption d'un discours engagé sur les matériaux peut avoir des conséquences différenciées sur les pratiques. Je vais tester l'hypothèse selon laquelle les préoccupations que certains architectes manifestent pour les matériaux renvoient, dans certains cas, à une forme d'engagement que l'on peut qualifier de politique, le tout à l'aune de la nécessaire transition écologique. »*



Luc Ruidant



BIO EXPRESS

Née à : Bruxelles.

Études universitaires : Master en architecture (ISACF La Cambre) ; Master expérimental en arts et politique (SciencesPo Paris).

Thèse : « *Tracer des reprises du pragmatisme en architecture (1990-2010). Penser l'engagement des architectes avec le réel* » (ULB).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Aspirante FNRS (ULB) ; Bourse post-doctorale de la BAEF (Belgian-American Educational Foundation) pour un séjour (Columbia University à New York) ; Chargée de recherches FNRS (ULB).

Prix et récompenses : Mention spéciale au Prix La Cambre Architecture 2008-2009, catégorie Mémoires (2010) ; Bourse de la Fondation Universitaire David et Alice Van Buuren (2016).

Signes particuliers : On l'appelle « la fourmi » parce qu'elle n'arrête jamais de s'activer.

“
Ma recherche est certes très conceptuelle mais mon intention est qu'elle puisse avoir un écho dans le champ professionnel de l'architecture et qu'elle fasse une différence dans la manière dont ma discipline est pratiquée.

Kim Hendrickx

Chercheur de questions



L'anthropologue Kim Hendrickx a choisi le monitoring humain, chargé de détecter la présence de polluants dans l'organisme, pour interroger la nature même de la science et du fait scientifique.

Chercheur
qualifié FNRS,
Département
de Sciences
politiques, ULiège

Pour chaque question, Kim Hendrickx prend le temps de la réflexion et n'a pas de réponse toute faite. « *J'essaie de faire en sorte que le monde n'apparaisse pas comme une évidence, et de le redécouvrir un peu à chaque fois* », explique-t-il avec malice. Une remarque qui prend tout son sens lorsqu'on apprend qu'il a d'abord étudié la philosophie, avant de s'orienter vers l'anthropologie, le tout à la KU Leuven.

Loin des questions abstraites de la philosophie, le chercheur s'est rapidement orienté vers le corps humain. « *Cela a commencé à l'ULiège, lorsque je travaillais sur un projet lié à la pollution de l'air* », raconte-il. « *J'ai découvert qu'il y avait plusieurs manières de mesurer la pollution, et donc de "produire" un fait scientifique. J'ai alors commencé à interroger sa nature même.* » Un questionnement qu'il enrichit tout au long de sa carrière, à commencer par sa thèse de doctorat.

À l'époque, l'Union européenne s'interrogeait sur la question des « allégations de santé » faites par l'industrie alimentaire : tel yaourt aidait à la digestion, tel beurre était bon pour la santé cardiovasculaire, etc... Or, si des essais cliniques avaient prouvé ces allégations, les aliments auraient dû changer de catégorie pour devenir des médicaments. « *Est-ce qu'aujourd'hui un aliment peut être un médicament ?* », interroge l'anthropologue. « *C'est pour explorer la frontière entre ces deux*

“

La complexité du fait scientifique le fragilise et le rend plus facilement contestable.

notions que je me suis intéressé au rôle du corps humain dans la conception d'une preuve scientifique ».

Savoir lire les signes...

Les questions liées au corps et à la pollution vont alors se rejoindre. À peine a-t-il bouclé sa thèse à l'ULiège que Kim Hendrickx enchaîne avec un projet de recherche intitulé « *Signs of Exposure* » à la KU Leuven. Pendant quatre ans, il y étudie les pratiques scientifiques qui définissent et mesurent notre exposition aux toxines, pratiques qui comprennent entre autres l'épigénétique. « *J'ai été fasciné par ce lien entre les changements de l'environnement et la façon dont le génome s'exprime* », se souvient le scientifique.

Dans ce domaine, un organisme d'étude de référence se nomme *Caenorhabditis elegans*, un ver d'environ un millimètre et qui a la particularité d'être transparent. L'anthropologue s'envole alors vers la Californie, et l'Université de Santa Cruz, pour en affiner sa compréhension. Il y rencontre des chercheurs de renom, comme la biologiste et féministe Donna Haraway, et organise un séminaire interdisciplinaire autour des questions soulevées par *C. elegans*. « *Il est important pour la recherche que cet organisme soit stable* », explique le chercheur. « *Or, malgré un milieu très contrôlé, le ver s'est modifié avec les années. Cela pose une grande question écologique sur les conséquences de la domestication de notre environnement.* »

Au cours de cette recherche, l'anthropologue va également questionner la séparation entre le corps et le milieu dans lequel il évolue. Car, si dans un laboratoire les circonstances sont contrôlées, « *il en va tout autrement dans notre milieu naturel. L'organisme est exposé à plusieurs polluants, qu'il va transformer, accumuler, et parfois même amplifier* », expose-t-il. « *Et je me suis rendu compte du défi que cela représente de penser l'exposition aux polluants en dehors du laboratoire.* »

... Et les suivre à la trace

Ce défi, Kim Hendrickx décide de le relever grâce à un projet centré sur le biomonitoring humain, à la KU Leuven. Au cours des rencontres avec les différents professionnels du secteur, il comprend que « *la plus grande difficulté tient à l'interdisciplinarité. La toxicité ne signifie pas la même chose pour un épidémiologiste et pour un toxicologue. Ce dernier va établir une dose seuil de toxicité d'une substance, mais quel effet aura une exposition à faible dose sur le long terme ?* » Selon lui, ces questions dévoilent toute la complexité des liens entre exposition et environnement. « *Pour cette raison, de plus en plus de projets d'écotoxicologie voient le jour* », explique Kim Hendrickx. « *L'objectivation de la pollution est nécessaire, mais sa complexité fragilise le fait scientifique et il devient plus facilement contestable.* »

Aussi, afin de rendre compte plus précisément de ces derniers, le chercheur souhaite leur substituer le concept de traces chimiques. « *Cela permet de dépasser la donnée brute et de concevoir la vie dans un environnement chimique. On peut alors non seulement relier ces traces à un passé, c'est-à-dire à l'origine de la pollution, mais également au présent et à l'avenir. Et se demander quelles actions on peut alors mettre en place pour le futur ?* ». Et pour étayer son questionnement, Kim Hendrickx n'hésite pas à avoir recours à la science-fiction et à la spéculation. « *Des auteurs comme Ursula K. Le Guin nous apprennent que la science-fiction utilise le futur pour questionner le présent* », confirme le chercheur. « *Par exemple, c'est grâce à l'imagination et la tenue de simulacres de procès que le concept d'écocide est né dans notre société.* »

Avec son obtention d'un mandat de Chercheur qualifié FNRS, Kim Hendrickx compte bien continuer à explorer le biomonitoring humain, au sein du laboratoire du SPIRAL à l'ULiège. « *Ce laboratoire a la particularité de travailler avec des juristes et des politologues, explique l'anthropologue, et cela va me permettre d'explorer toute la question de la justice sociale liée à la pollution. Le droit doit permettre aux gens de s'en protéger.* »

À l'avenir, Kim Hendrickx souhaite développer un programme de recherche en humanités environnementales et rassembler plusieurs disciplines autour de ces questions. « *Par expérience, l'interdisciplinarité est souvent mise de côté par manque de temps et de moyens. Ce mandat de Chercheur qualifié est important car il va me permettre de créer des liens stables sur le long terme.* »

 Thibault Grandjean



BIO EXPRESS

Né à : Geel.

Études : Philosophie et anthropologie (KU Leuven).

Thèse : « *Bodies of Evidence : an anthropology of the Health Claim* » (ULiège).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Mandats postdoctoraux FWO junior et senior.

Prix : Pas à ce jour.

Signe particulier : Spécialiste en science-fiction.

Mireille Alhouayek

Les endocannabinoïdes contre l'inflammation chronique

Libanaise d'origine, Mireille Alhouayek, se destinait à la pharmacie hospitalière. Elle est arrivée à l'UCLouvain en 2007 avec une bourse de la Fédération Wallonie-Bruxelles Internationale et c'est là, sous l'encadrement des Professeurs Giulio Muccioli et Didier Lambert, qu'elle a découvert le système endocannabinoïde.

« Une véritable révélation ! »

Chercheuse qualifiée FNRS,
Louvain Drug Research Institute, UCLouvain

Partout dans le monde, les maladies inflammatoires chroniques connaissent actuellement une forte augmentation. Comment concilier cette constatation avec la nature même de l'inflammation, qui est une réponse de l'organisme à une infection ou une blessure et n'est donc pas appelée à durer ? « En principe, l'inflammation a en effet un rôle protecteur », confirme Mireille Alhouayek. « Quand vous vous cognez ou vous blessez, par exemple, la réaction inflammatoire dite aiguë se manifeste par une sensation de chaleur, une rougeur, un gonflement et une douleur, qui persistent jusqu'à ce que le système immunitaire ait résolu le problème. Mais, dans certains cas, l'organisme ne parvient pas à prendre le dessus, le mécanisme de "résolution" s'avère défectueux et l'inflammation peut devenir chronique et s'auto-entretenir. »

“

J'ai ressenti une grande joie, parce que c'était vraiment ce que je voulais : continuer la recherche, et dans le cadre de l'université plutôt que dans l'industrie.

Toujours là

L'ennui, c'est que les maladies inflammatoires chroniques restent difficiles à traiter. « L'objectif des traitements anti-inflammatoires classiques est de diminuer l'amplitude de l'inflammation », précise Mireille Alhouayek. « Les patients se sentent mieux, mais l'inflammation est toujours là, et parfois elle échappe au contrôle. Cette absence de résolution de l'inflammation explique par exemple l'alternance de hauts et de bas, de rémissions et de poussées dans la maladie de Crohn. » D'où l'intérêt d'une nouvelle approche, entamée il y a quelques années dans des laboratoires américains, britanniques et espagnols, et axée sur les « specialized



lysis and Pharmacology of Bioactive Lipids (LDRI, UCLouvain), au rôle des endocannabinoïdes dans les maladies inflammatoires de l'intestin ; elle peut témoigner de leurs effets bénéfiques. « Ces lipides endogènes ne sont évidemment pas récréatifs, souligne-t-elle, ils n'entraînent pas les effets psychotropes du cannabis, mais ils agissent notamment sur l'inflammation, la douleur et les nausées... »

Inhibition

Les deux principaux endocannabinoïdes, le N-Arachidonoyl Ethanolamine ou AEA, également appelé anandamide, et le 2 arachidonoylglycérol ou 2-AG, appartiennent à deux familles distinctes de lipides, mais ils activent les mêmes récepteurs cannabinoïdes CB1 et CB2. Synthétisés par certaines enzymes, ils agissent, en cas d'inflammation, là où ils sont nécessaires, puis ils sont détruits par d'autres enzymes. « Mais, dans les états inflammatoires, l'hydrolyse enzymatique de ces lipides est souvent augmentée, ce qui contribue à la chronicisation de l'inflammation. Pendant ma thèse, j'ai donc travaillé sur l'inhibition de ces enzymes, l'idée étant d'empêcher l'hydrolyse des endocannabinoïdes afin d'en maintenir, voire d'en élever le taux dans l'organisme, et d'exploiter au mieux leurs effets anti-inflammatoires. »

Action « prorésolutive » ?

Sa thèse a donc débouché sur l'identification d'enzymes du système endocannabinoïde comme cibles anti-inflammatoires. Mais, dans le projet qui lui a valu son mandat de Chercheuse qualifiée, elle a dépassé ce stade. « On sait aujourd'hui que l'organisme ne génère pas seulement des molécules pro-inflammatoires et anti-inflammatoires, qui orientent la réponse inflammatoire et modulent son amplitude, mais aussi des molécules "prorésolutives", les fameux "specialized pro-resolving mediators", qui accélèrent la disparition de l'inflammation. Mon hypothèse, c'est qu'en plus de leurs effets anti-inflammatoires, les endocannabinoïdes ont également une action "prorésolutive". Dès lors, bloquer les enzymes responsables de leur dégradation pourrait aboutir à une disparition plus rapide de l'inflammation. »

Mécanisme

À ce jour, les données obtenues sont encourageantes. Mais il lui reste à identifier le mécanisme par lequel ces lipides endogènes peuvent promouvoir la résolution. « Sont-ils eux-mêmes proré-



BIO EXPRESS

Née à : Beyrouth (Liban).

Études universitaires : Master en Sciences pharmaceutiques (Université Saint Joseph - Liban), Diplôme universitaire de pharmacie clinique (hospitalière et officinale) (Université Saint Joseph).

Thèse : « *Controlling inflammation and macrophage activation with bioactive lipids: Role of PEA and 2-AG metabolizing enzymes* » (UCLouvain).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Chargée de recherches FNRS (UCLouvain) ; Post-doctorat (Umeå University, Suède) ; Collaboratrice scientifique FNRS (UCLouvain) ; co-investigatrice d'un Projet de la fondation Charcot.

solutifs, ou bien favorisent-ils la production des médiateurs prorésolutifs ? Je l'ignore encore. Mais, en utilisant des inhibiteurs enzymatiques pour induire la résolution de l'inflammation, il devrait être possible de mettre au point un système qui exploiterait les ressources de l'organisme pour lutter contre l'inflammation et la douleur chroniques, au lieu de recourir à des médicaments anti-inflammatoires qui peuvent avoir des effets secondaires importants ou perdre leur efficacité à long terme. »

La liberté de chercher

Et Mireille Alhouayek dispose désormais de tout le temps nécessaire à cette nouvelle aventure grâce à son mandat de Chercheuse qualifiée FNRS, qui lui permettra de poursuivre ses recherches au sein du Louvain Drug Research Institute de l'UCLouvain. « J'ai ressenti une grande joie, parce que c'était vraiment ce que je voulais : continuer la recherche, et dans le cadre de l'université plutôt que dans l'industrie. Ce mandat de Chercheuse qualifiée ne m'apporte pas seulement la sérénité et beaucoup de facilités, mais surtout, selon la devise du FNRS, une véritable liberté de chercher. »

 Marie-Françoise Dispa

pro-resolving mediators » ou « médiateurs spécialisés pro-résolutifs », lipides dont la production par l'organisme induit la résolution de l'inflammation. Le but de cette approche est donc de favoriser le succès de la réaction normale de l'organisme, qui vise à résoudre l'inflammation.

Effets bénéfiques

C'est là qu'intervient – peut-être – le système endocannabinoïde. Il se compose de récepteurs cannabinoïdes, c'est-à-dire de récepteurs du principe actif du cannabis, le THC, de lipides endogènes, les endocannabinoïdes, qui activent ces récepteurs, et d'enzymes chargées d'hydrolyser ces lipides quand leur action est terminée. Mireille Alhouayek a consacré sa thèse, au sein du laboratoire *Bioana-*

Claudio Quarti

Dompteur de nanomatériaux

Pour améliorer les performances photovoltaïques, il faut disséquer les structures des matériaux les plus prometteurs. Et même parvenir à leur conférer telle ou telle spécificité. C'est le domaine de recherches de Claudio Quarti.

En Lombardie, dans le Nord de l'Italie, Claudio Quarti subit sa scolarité. Un ou deux mauvais professeurs lui gâchent le plaisir d'apprendre, et puis il y a cette corvée du latin... Tout s'illumine quand il arrive à l'Université de Milan. Là, il est plongé dans la seule matière qu'il aime, qui l'intéresse : la science des matériaux. Un goût qui s'est développé en lui peu à peu. En partant de cette question aussi banale que fondamentale et que tout gamin se pose un jour ou l'autre : pourquoi les choses sont-elles comme ça ? Qui entraîne vers « comment les solides se forment-ils ? », et l'exploration des atomes, des structures électroniques, jusqu'à arriver, aujourd'hui, aux nanocouches des semi-conducteurs.

Les secrets des pérovskites

À l'école polytechnique de Milan, il s'épanouit dans un groupe de recherche qui colle parfaitement à ses aspirations, concentré sur la recherche fondamentale en spectroscopie et doté d'une grande liberté sur la façon de travailler, « *ce qui n'est pas toujours le cas* », glisse-t-il. Il file ensuite à Pérouse, au Consiglio Nazionale delle Ricerche où, pendant un an et demi, il se concentre sur l'étude des propriétés électroniques des pérovskites hybrides en vue d'applications photovoltaïques. Les pérovskites sont des minéraux fort étudiés car leur structure est utilisée pour fabriquer de nouvelles générations de cellules solaires, à haut rendement de conversion.



Chercheur qualifié FNRS,
Laboratory for Chemistry of Novel Materials, UMONS



Né à : Romano di Lombardia (Italie).

Études universitaires : Ingénierie des matériaux (Ecole Polytechnique de Milan).

Thèse : « *Spectroscopic investigation of structure-property relationships in organic molecular and polymeric crystals from first-principle methods* » (Ecole Polytechnique de Milan).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Post-doctorat CNR (Pérouse) ; Post-doctorat (UMONS) ; Chargé de recherches FNRS (UMONS) ; Post-doctorat CNRS (Institut des Sciences Chimiques de Rennes).

Prix et récompenses : Pas à ce jour.

Signes particuliers : Fâché avec le latin, mais en osmose avec les apéros où l'on parle de tout sauf de sciences.

Un double confinement

En 2015, il obtient un post-doctorat à l'UMONS, au laboratoire de chimie des nouveaux matériaux, où, sous la supervision de David Beljonne (Directeur de recherches FNRS), il approfondit et étend ses recherches sur les pérovskites hybrides. Nommé Chargé de recherches FNRS en 2018, il part (dans le cadre de son projet de recherche) à l'Institut des sciences chimiques de Rennes. On est alors à la veille du confinement. « De toute

façon, je parlais pour un an et demi de total investissement scientifique, ce qui signifiait beaucoup de sacrifices. Avec la pandémie qui a éclaté et le confinement, il n'y avait rien d'autre à faire. Cela m'a poussé dans le dos. Cela a été une expérience fantastique, j'ai rencontré de super collègues et j'ai énormément évolué dans mon travail. Je pense que cela a été une étape essentielle pour obtenir ce mandat de Chercheur qualifié FNRS. En même temps, c'était frustrant d'être ailleurs et de ne pouvoir rencontrer personne, hors université, de ne rien découvrir. En un an et demi, j'ai visité deux sites touristiques bretons... Ce n'était évidemment pas mon objectif principal, mais la pandémie a anéanti toutes les autres expériences », raconte-t-il.

La qualité de vie belge

Si une partie de ses affaires – dont sa guitare – est toujours en France, lui est rentré à Mons, heureux de pouvoir se poser. Il va enfin pouvoir « commencer à vivre », faire ces choses dans lesquelles on ne s'engage pas tant que l'avenir n'est pas clair : acheter une maison, une voiture. La vie en Belgique lui sied très bien. « La Belgique ressemble au Nord de l'Italie. Beaucoup de villes, très bien reliées entre elles, un style de vie relax et qualitatif. Avec en plus un concept belge que j'affectionne particulièrement : celui combinant la qualité de la gastronomie à la française et la quantité de l'Allemagne, ce qui est fantastique », sourit-il.

À côté de l'impact au niveau personnel, cette nomination en tant que Chercheur qualifié a un double impact professionnel. « Il y a la satisfaction d'accéder à cette position difficile à obtenir, et cela venant d'une entité prestigieuse comme le FNRS. Et puis la perspective de pouvoir travailler dans un cadre solide et rigoureux, dans un réseau tissé d'excellence, et de pouvoir installer mes recherches sur le long terme », énumère Claudio Quarti.

Disséquer pour optimiser

Dans son projet de recherche FNRS, il continue à se concentrer sur les semi-conducteurs hybrides, en ciblant surtout ceux appelés pérovskites d'halogénures car ils sont très prometteurs en termes photovoltaïques : ils sont peu coûteux, mais avec d'excellentes qualités. « La question fondamentale est de comprendre pourquoi ces matériaux fonctionnent si bien en allant explorer

jusqu'à la structure des nanocouches. Et donc de voir ensuite comment on peut jouer avec la composition de ces structures afin d'optimiser encore leurs performances. Et même comment opérer des changements pour obtenir tel ou tel effet spécifique. Cibler, donc, des fonctionnalités précises », explique le chercheur de 36 ans. À terme, les applications pourront bénéficier au secteur du photovoltaïque, bien sûr, mais aussi aux bâtiments intelligents pour la gestion de leur énergie. Ainsi qu'aux secteurs biologiques et médicaux avec des impacts sur l'efficacité des lasers et des rayons X.

De quoi creuser le sillon de sa curiosité pendant nombre d'années. Loin du latin... Quoiqu'en cherchant bien, on trouve peut-être des racines latines au nom de ce projet de recherche, Mephysto (pour *Modeling Excitonic Processes in dimensionally confined HYbrid Semiconductors*). Mais ne réveillons pas de mauvais souvenirs quand l'avenir s'annonce si radieux.



Madeleine Cense

“
Il y a la satisfaction d'accéder à cette position difficile à obtenir, et cela venant d'une entité prestigieuse comme le FNRS. Et puis la perspective de pouvoir travailler dans un cadre solide et rigoureux, dans un réseau tissé d'excellence, et de pouvoir installer mes recherches sur du long terme.

Chloé Martens

Elle court, elle court après les transporteurs !



Comment les molécules des médicaments passent-elles à travers les membranes de nos cellules ? Grâce à des transporteurs dont Chloé Martens tente de percer tous les secrets.

Chercheuse qualifiée FNRS, Unité de recherche en Structure et Fonction des Membranes biologiques, ULB

Une vocation, cela naît parfois très tôt, comme une évidence. À écouter Chloé Martens, on ne peut pas dire que ce fut son cas. Peut-être parce qu'elle a vécu au sein d'une famille de curieux, à l'esprit ouvert, où tous les choix d'avenir sont longtemps restés possibles. Une atmosphère qui a fait d'elle cette lectrice boulimique qu'elle est toujours aujourd'hui : « *Je lis tout, de la littérature classique à la contemporaine en passant par les journaux !* »

L'attrait pour les sciences naturelles est indéniable, mais laquelle choisir ? Comme souvent dans ce cas-là, ce sont les études secondaires qui vont faire la différence : la qualité des cours de chimie reçus à l'Athénée Fernand Blum de Bruxelles la pousse à entreprendre un master en

chimie à l'ULB, master avec spécialisation en biochimie qu'elle décroche en 2011.

Car si le choix des études est longtemps resté ouvert, cela semble n'avoir pas été le cas pour la spécialisation : « *C'est en biologie que les compétences des chimistes sont actuellement les plus nécessaires* », affirme-t-elle sans hésiter. À l'occasion de son mémoire de fin d'études, elle apprend la biologie structurale, un domaine de la biologie qui vise à décrire la structure et les mouvements des molécules du vivant telles que les protéines. « *C'est vraiment la structure qui détermine la fonction. Si on veut comprendre un phénomène biologique particulier, il faut pouvoir voir les macromolécules biologiques à l'œuvre* ». Cela nécessite d'observer, dans les conditions les plus proches possibles de *l'in vivo*, des phénomènes très

petits, souvent nanométriques. Et pour y parvenir, il faut adapter des techniques analytiques issues de la chimie.

Voir les mouvements

C'est ce qu'elle va développer lors de sa thèse de doctorat réalisée à l'ULB en collaboration avec la Vanderbilt University à Nashville (USA) en les appliquant aux « transporteurs ». Ces derniers sont des protéines spécialisées qui véhiculent des ions, des métabolites ou encore des molécules thérapeutiques à travers la membrane des cellules. Certains sont spécifiques mais d'autres sont multidrogues c'est-à-dire capables de véhiculer des molécules variées. Un caractère essentiel pour comprendre comment un antibiotique est rejeté par la bactérie à laquelle il s'attaque. « *Le transport multidrogue constitue vraiment la première ligne de défense des bactéries résistantes aux antibiotiques* ». Que se passe-t-il au moment de traverser la membrane de la cellule ? Pour tenter de comprendre cela, rien de mieux que de voir ces protéines à l'œuvre. Sauf qu'on est là dans l'ordre du nanomètre... Et qu'il s'agit de structures mobiles, dynamiques, qui se réarrangent constamment.



Née à : Bruxelles.

Études universitaires : Master en sciences chimiques (ULB) ; Doctorat en sciences (ULB).

Thèse : « *Conformational dynamics of LmrP, a secondary multidrug transporter* » (ULB).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Wellcome Trust Research Scholar (2016-2018) ; Chargée de recherches FNRS (2018-2021).

Prix et récompenses : Prix Solvay (2015), Prix Hector Lepouse (2015).

Signes particuliers : Zététicienne.

Lors de ses séjours à Nashville, Chloé Martens va tirer parti d'une technique qui consiste à marquer les protéines transporteurs avec des sondes magnétiques. « *Lorsqu'on leur appliquait un champ magnétique, explique-t-elle, il devenait possible d'observer leurs mouvements en fonction de différentes drogues, différentes conditions qui reproduisaient autant que possible les conditions cellulaires. J'ai ainsi pu montrer le rôle important de l'environnement du transporteur, notamment la composition de la membrane cellulaire, sur leur mode d'action. Cette description à l'échelle moléculaire est essentielle pour, à terme, mettre au point des antibiotiques qui ne s'échapperont pas des bactéries via ces transporteurs.* »

Spectrométrie de masse structurale

À la fin de sa thèse, Chloé Martens découvre une nouvelle technique prometteuse : la spectrométrie de masse structurale. Le spectromètre de masse est un outil utilisé depuis des décennies par les physiciens et les chimistes pour réaliser des analyses et notamment déterminer rapidement la nature d'éléments comme des gaz, des cristaux, des métaux, etc. « *Mais ici, il s'agit de mettre une protéine, voire une cellule dans le spectromètre et déduire des informations biologiques. Cette méthode très riche en informations permet non seulement d'observer les mouvements des protéines, mais également avec qui elles interagissent dans la cellule. Et pas besoin de sondes* ». Elle développe cette technique lors d'un séjour post-doctoral de deux ans au King's College de Londres, un travail très méthodologique sur des protéines membranaires modèles, sans fonction médicale particulière.

De retour à l'ULB en 2018 avec une bourse postdoctorale du FNRS, son objectif est d'y créer un laboratoire de spectroscopie de masse structurale pour appliquer cette technologie aux transporteurs bactériens et humains impliqués dans le transport des médicaments. Ce qu'elle va pouvoir mettre en œuvre aujourd'hui dans le cadre de son mandat de Chercheuse qualifiée FNRS. « *Le transport est un paramètre déterminant à la fois pour l'efficacité et la toxicité d'une molécule thérapeutique. Je suis très reconnaissante d'avoir obtenu ce mandat qui va me permettre d'étudier, et, j'espère, de comprendre un processus biologique fondamental mais finalement mal connu* ».

“

La recherche d'aujourd'hui est très collaborative ; on ne peut développer toutes les compétences ni disposer de tout le matériel. Mais c'est aussi ce que j'aime dans ce métier : collaborer avec d'autres laboratoires, découvrir d'autres cultures de travail.

Une recherche collaborative

Ce qui ne veut pas dire disposer d'un tel appareil... « *Nous collaborons notamment avec un laboratoire de l'ULiège qui dispose d'un tel instrument. La recherche d'aujourd'hui est très collaborative, se réjouit-elle ; on ne peut développer toutes les compétences ni disposer de tout le matériel. Mais c'est aussi ce que j'aime dans ce métier : collaborer avec d'autres laboratoires, découvrir d'autres cultures de travail. Aux États-Unis, ce qui m'a plu, c'est que la frontière famille-travail est plus poreuse ; les chercheurs passent davantage de temps dans leur labo, mais ils y viennent parfois en famille, les enfants sont présents, se connaissent, jouent ensemble...* » À l'entendre, on sent que cette jeune maman verrait une telle convivialité d'un bon œil dans son laboratoire... En attendant, Chloé Martens court, comme elle l'a toujours fait, depuis ses 12 ans et sa découverte de l'athlétisme. « *Et puis, enchaîne-t-elle, c'est une très belle manière de découvrir tous les endroits où l'on séjourne.* » Et d'éliminer les effets secondaires de son péché mignon, son goût immodéré pour le chocolat. Au point d'en tester les saveurs partout où elle passe. À ce jeu, c'est sûr, n'envisagez jamais de faire carrière à Nashville : « *C'était horrible !* ».

 Henri Dupuis

Samuel Poncé

Une passion pour la simulation



© Samuel Poncé

Chercheur qualifié FNRS,
Institute of Condensed Matter
and Nanosciences, UCLouvain

Samuel Poncé travaille dans un domaine qui semble très complexe : la simulation numérique *ab initio*. C'est néanmoins avec pédagogie et passion qu'il explique ses recherches et donne vie à son travail. *L'a priori* que l'on peut avoir est très vite dépassé et permet de se rendre compte de l'étendue des recherches de ce touche-à-tout, avec une pointe de fascination pour ce que l'avenir nous réserve.

rimentale. « Évidemment, il faut toujours vérifier ces prédictions par l'expérience, mais cela permet d'accélérer la recherche de nouveaux matériaux, une recherche qui peut s'avérer coûteuse en argent et en temps. » Le champ des possibles est vaste, de l'aéronautique à l'informatique, en passant par l'architecture, l'écologie ou le nucléaire. « Je fais des recherches fondamentales qui peuvent déboucher sur une tonne d'applications. Je passe 60-70% de mon temps à faire du développement numérique et théorique. Le reste est dévolu à la recherche appliquée en fonction des collaborations. »

L'importance de la chaleur

Samuel Poncé s'est spécialisé dans l'inclusion du paramètre de la température dans ces simulations. Un paramètre souvent mis de côté pour des raisons économiques, puisque les simulations

Cette passion a transporté le chercheur belge à Oxford ou encore à Lausanne. Mais tout démarre et tout revient à Louvain-la-Neuve. Car dès les humanités, passées au Lycée Martin V, Samuel Poncé sait qu'il va travailler dans les sciences de l'ingénieur. « Travailler dans la recherche est un rêve d'enfance. J'ai toujours été très curieux. Mais je me destinais plutôt à travailler dans le nucléaire », confie le chercheur. Ce qui l'a fait bifurquer ? Sa dernière année de master, pendant laquelle le futur chercheur étudie les cuves des réacteurs nucléaires. « J'ai découvert la simulation numérique des matériaux et cela m'a passionné. »

La simulation numérique *ab initio*

Le chercheur s'intéresse depuis à la simulation numérique *ab initio*, un concept qui, il l'avoue, est difficile à résumer en deux mots. « Nous partons de rien, c'est-à-dire sans donnée expérimentale. Et l'objectif est de simuler les propriétés d'un matériau à l'échelle atomique par le biais de la mécanique quantique. Ce qui nous permet, in fine, de caractériser le matériau. »

Cette approche a l'avantage d'être prédictive. Elle permet d'inventer des matériaux qui n'existent pas et de prédire leurs propriétés sans avoir aucune donnée expé-

numériques coûtent relativement cher. « Les calculs sont tellement chers et difficiles que 95% des calculs *ab initio* réalisés actuellement négligent la température », précise le chercheur. Quel impact peut avoir ce paramètre ? « La température, qui n'est rien d'autre que la vibration des atomes, influence des propriétés macroscopiques comme la conductivité électrique, la résistivité, ou encore la transparence des matériaux. »

Un exemple de l'importance de la chaleur : les processeurs qui équipent nos ordinateurs. Faits de silicium, ils sont limités en cas de surchauffe. « À haute température, la propagation des électrons est telle qu'elle ne permet plus à la logique binaire de s'appliquer correctement. » Une façon de régler ce problème : changer de matériau. « Dans le nitrure de gallium, par exemple, ce phénomène de mouvement des électrons se produit, mais à beaucoup plus haute température. Ce qui comporte pas mal d'avantages pour les supercalculateurs qu'il faut moins refroidir, ce qui signifie une diminution du coût énergétique. Il faut savoir que dans les data centers, la moitié du coût énergétique est lié au refroidissement. » Problème, le nitrure de gallium n'est pour l'instant pas exploité car il possède un défaut majeur : si les charges (électrons) se déplacent bien en son sein, ce n'est pas le cas des absences de charge (trous). Conséquence, la puissance

du processeur en pâtit largement. « Grâce à la simulation numérique, j'ai pu trouver une solution pour augmenter de 230% la propagation des absences de charge dans le nitrure de gallium. Ce qui permettrait d'utiliser ce matériau dans la confection de nouveaux processeurs. » L'enjeu est de taille, un brevet a d'ailleurs été déposé. Mais il faut encore que l'expérimentation confirme la découverte.

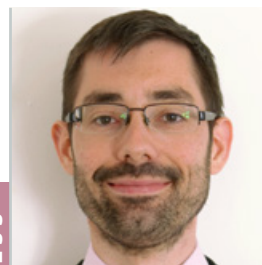
L'électronique transparente

Samuel Poncé compte continuer ce travail sur les matériaux en tant que Chercheur qualifié FNRS. Dans les cinq prochaines années, il utilisera son expérience en simulation numérique *ab initio* dans le domaine de l'électronique transparente alimentée par des cellules photovoltaïques. « L'idée est de pouvoir faire de l'électronique transparente pour pouvoir, par exemple, montrer des informations GPS directement sur le parebrise d'un véhicule ou réaliser des fenêtres qui génèrent de l'électricité. Pour y arriver, il faut obtenir des matériaux transparents au visible qui conduisent des charges. Ce qui est possible, mais difficile, car les matériaux transparents sont généralement mauvais conducteurs. Mes recherches consistent donc à améliorer la conductivité de ces matériaux pour se rapprocher de l'efficacité des panneaux solaires traditionnels. »

Un équilibriste

Ses recherches, Samuel Poncé les mène avec passion. « Si on n'a pas la passion, il ne faut pas faire de la recherche. Je ne considère d'ailleurs pas ce que je fais comme un travail, il y a un véritable enthousiasme derrière. Avec les diplômes que j'avais, il m'était possible de trouver du travail dans l'industrie et d'avoir plus de temps pour moi et ma famille. C'est difficile d'avoir un équilibre. Mais maintenant que j'ai des enfants, j'essaie de moins travailler. »

Le mandat de Chercheur qualifié FNRS permet aux chercheurs de se stabiliser, de trouver cet équilibre entre la passion et une certaine qualité de vie. « Je suis revenu en Belgique pour plusieurs raisons. D'abord, je suis belge, et ma famille est en Belgique. Ensuite, le mandat FNRS est intéressant car il donne beaucoup de flexibilité », confie Samuel Poncé. « D'abord, il offre un poste permanent. Ensuite, les charges de cours sont restreintes, ce qui permet de continuer à mener ses recherches. Ces deux items, on ne les retrouve pas



Né à : Braine-l'Alleud.

Études universitaires : École polytechnique de Louvain.

Thèse : « *First Principles Study of Phosphors for White LEDs Applications and of the Temperature Dependence of the Electronic Structure* » (École polytechnique de Louvain).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Boursier FRIA-FNRS (UCLouvain) ; Marie Skłodowska-Curie Individual Fellow (EPF Lausanne) ; PRACE Projects.

Prix et récompenses : Prix de l'Académie royale de Belgique – Astronomie-physique (2015) ; Oxford Departmental Award for Excellence (2017).

partout. En Suisse, par exemple, la charge d'enseignement est plus élevée. En outre, le système est équivalent à ce qui se pratique aux États-Unis, avec des Tenure Tracks : la grande majorité des postes de professeurs ont une durée de cinq ans au bout desquels il y a une évaluation qui, si elle s'avère mauvaise, met un terme à l'aventure. Il ne s'agit donc pas de postes permanents. La Belgique offre cette certitude professionnelle que d'autres pays ne proposent pas. C'est important, non seulement pour se concentrer sur la recherche, mais également pour mener d'autres projets, comme acheter une maison, par exemple, et se poser. »



Laurent Zanella



Si on n'a pas la passion, il ne faut pas faire de la recherche. Je ne considère d'ailleurs pas ce que je fais comme un travail, il y a un véritable enthousiasme derrière.

Marie Geurten

Méta-chercheuse

Savoir, c'est bien. Mais savoir qu'on ne sait pas, c'est mieux. Cette capacité, qu'on appelle « métacognition », c'est ce qui passionne Marie Geurten. La chercheuse étudie en particulier le développement de la métacognition chez les enfants en bas âge, entre une séance d'horticulture et une session d'écriture créative.



BIO EXPRESS

Née à : Hermalle-sous-Argenteau.

Études universitaires : ULiège.

Thèse : « Acquisition des connaissances en métamémoire chez l'enfant » (ULiège).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Aspirante FNRS (ULiège) ; Bourse Marie-Curie Cofund (2016) ; Mandat d'assistante FPSE (2017-2021) ; Projet de recherche FNRS (2018-2020) ; Projet de recherche sectoriel en sciences humaines (2019-2021).

Prix et récompenses : Prix de la province de Liège (Fondation Léon-Frédéricq (2018) ; Prix des Amis de l'Université de Liège (2019).

Signes particuliers : Un livre à la main, la tête dans les étoiles et des yeux qui regardent loin devant.

Selon Oscar Wilde, la sagesse est d'avoir des rêves assez grands pour ne pas les perdre de vue quand on les poursuit. C'est aussi ce qui pourrait définir la philosophie de Marie Geurten, 33 ans, à qui sa sœur a récemment offert un dessin reprenant cette citation. Quant à sa mère, elle affirme qu'à 5 ans, Marie savait déjà ce qu'elle ferait à 40. « C'est peut-être un peu exagéré, mais il est vrai que j'ai toujours eu une vision à long terme. Cela permet d'anticiper les difficultés et surtout de ne pas perdre courage dans les moments plus difficiles. Je me fixe des objectifs qui peuvent paraître inatteignables mais ensuite je découpe tout en sous-parties et si ça prend 10 ans, hé bien ça prend 10 ans », raconte-t-elle.

Si elle veut faire de la recherche depuis l'adolescence, Marie Geurten hésitera un temps entre la philo et la psycho, mais le côté jugé pratique de la psycho l'emportera. Dès sa deuxième année de bac, la jeune femme comprend qu'elle ne s'est pas trompée : ses cours de psychologie cognitive et de neuropsychologie, qui décortiquent la manière dont les comportements humains sont influencés par les processus cérébraux sous-jacents, la passionnent. « À ce moment-là, j'ai su que j'avais trouvé ma voie. »

Un jour, lors d'une leçon portant sur la métacognition – soit cette capacité

que nous avons de nous autoévaluer ou, de manière plus générale, de savoir que nous sommes nuls en maths ou en langues –, le professeur, après avoir expliqué à quel point ce facteur fait la différence chez les patients confrontés à des difficultés neurologiques, glisse qu'à ce sujet, « on en sait encore très peu ». Ce commentaire marque l'étudiante : « Il y avait ce paradoxe étrange selon lequel on ne connaissait pas le fonctionnement et le mode de développement de cette capacité sur laquelle reposent toutes les prises en charge ! » À partir de ce jour, Marie Geurten, qui adore les puzzles mentaux, n'aura de cesse de vouloir trouver cette grande pièce manquante, depuis sa thèse jusqu'à ses actuels travaux de recherche.

Le style métacognitif

Pour ce faire, il fallait reprendre du début. D'où son choix d'étudier le développement de la métacognition chez les enfants en bas âge. « Jusqu'à aujourd'hui, la plupart des auteurs postulaient qu'à l'âge où l'on apprend le plus, c'est-à-dire entre 0 et 3 ans, la métacognition n'était pas assez mature pour être appliquée dans les apprentissages. On devait donc considérer que le mécanisme qui explique la majeure partie des variabilités n'intervenait pas durant cette période... ce qui est assez difficile à concevoir. La réalité, c'est que



Chercheuse qualifiée FNRS,
Unité de Neuropsychologie,
ULiège

lorsqu'on teste la métacognition avec nos outils habituels, des enfants aussi petits ne parviennent pas à faire la tâche. Un enfant de deux ans ne peut pas dire s'il est confiant dans la tâche qu'il vient de réaliser : il ne comprend même pas le concept ! » Marie Geurten a donc mis au point un outil d'évaluation à l'aide d'un paradigme non-verbal. « *On fait, par exemple, passer une tâche de mémoire en demandant aux enfants dans quelle boîte est cachée un jouet. On observe ensuite leurs mouvements oculaires pour savoir vers quelle boîte ils regardent.* »

Grâce à ses travaux, Marie Geurten espère non seulement montrer comment se développe la métacognition mais aussi mettre au point des outils pour entraîner les capacités métacognitives des enfants. « *Ma maman est enseignante et je l'ai vue toute sa vie chercher les meilleures manières de favoriser les apprentissages afin de réduire les inégalités entre élèves. Or un enfant qui ne sait pas qu'il n'a pas compris ne peut pas demander de l'aide. Un enfant qui sait qu'il n'a pas compris est plus autonome.* »

Parmi les facteurs pouvant favoriser le développement de la métacognition, un grand nombre d'études pointe le « style métacognitif » de l'adulte. « *Un parent qui, au lieu de dire "N'oublie pas ton dîner", dit "Si tu ne veux pas oublier ton dîner en*

partant, mets-le sur la table", encourage la réflexion métacognitive de l'enfant », illustre la chercheuse. Le style métacognitif consisterait aussi à exposer ses propres stratégies et erreurs. « *Un parent qui dit, au supermarché, "Tu vois, j'ai oublié ma liste de courses, du coup je ne sais plus ce que je dois acheter, il faudra que je fasse attention la prochaine fois", encourage aussi la métacognition.* » Des habitudes de communication simples et dont l'impact pourrait être majeur.

Fantasy romantique

Restait à poser une question à Marie Geurten : le chercheur est-il spécialement métacognitif ? « *Le chercheur en sciences cognitives est par nature métacognitif puisqu'il étudie la cognition. Quand il veut être "méta", il est donc obligé de travailler "au niveau trois". C'est une véritable gymnastique mentale et qui n'a rien de naturel !* »

Pour s'extraire des acrobaties "méta méta" et contrebalancer son côté organisé et méthodique « *jusqu'à la rigidité* », Marie Geurten se réserve deux échappatoires : le jardinage et l'écriture. « *J'ai une passion pour l'horticulture. Je peux passer des heures dans mon jardin.* » Quand elle n'est pas dans ses parterres, il faut chercher Marie Geurten derrière son pseudo-nyme. Depuis quelques années, la jeune

femme publie en ligne des nouvelles de fantasy, un genre littéraire pour lequel elle se passionne depuis que, l'année de ses 14 ans, son frère a déposé sur son bureau *Le Seigneur des anneaux*.

Comme pour ses articles scientifiques, Marie Geurten adore recevoir les avis de ses pairs et retravailler ses écrits sur cette base. « *Mes commentateurs me disent que mes textes dénotent une recherche de pureté. Je me suis découvert dans l'écriture un côté "romantique de l'âme" que je ne me connaissais pas spécialement. J'ai même une tendance aux envolées lyriques pathétiques, imbuables et illisibles ! Grâce aux commentaires, j'apprends à dire des choses beaucoup plus émouvantes en étant beaucoup plus concise.* » Et l'écrivain, alors, métacognitif ? « *Plusieurs études montrent en tout cas que la métacognition serait liée à l'ouverture d'esprit : les personnes capables de s'observer sont aussi capables de remettre en question leurs propres schémas et d'intégrer le point de vue d'autrui...* » Aussi utile en fantasy qu'en psychologie.

 Julie Luong

“
Le chercheur en sciences cognitives est par nature métacognitif puisqu'il étudie la cognition. C'est une véritable gymnastique mentale et qui n'a rien de naturel !



Chercheur qualifié FNRS, Institut de Duve, UCLouvain

Bioingénieur reconverti dans la recherche biomédicale, Nick van Gastel rêvait d'y avoir une « niche » bien à lui. Et il l'a trouvée... dans le microenvironnement appelé « niche de la moelle osseuse », où il étudie la communication métabolique entre les cellules dans le cadre de la leucémie.

Nick van Gastel

Quand les cellules communiquent

type de cellules, peuvent à leur tour servir de nutriments à d'autres cellules. « *Le lactate relâché par une cellule, par exemple, peut être récupéré par d'autres. Mais, si la communication métabolique entre les cellules est si importante, c'est parce que les métabolites n'ont pas seulement un rôle dans la nutrition, mais aussi dans la signalisation.* »

Alerte bactérienne

Ce système, très ancien, est connu depuis longtemps entre les organismes unicellulaires, comme les bactéries ou les levures, dont les métabolites fonctionnent comme des signaux de communication. « *Ainsi, les bactéries peuvent relâcher des métabolites pour dire aux autres bactéries : "Il y a un danger, un stress, nous sommes trop nombreuses, nous ne sommes pas assez nombreuses..." Autrement dit, les métabolites les aident à s'adapter au stress environnemental et à coordonner leur croissance.* » Dans des organismes complexes comme les mammifères, les métabolites servent également à la communication cellulaire, en particulier dans la moelle osseuse. Mais l'étendue et l'importance de ces interactions sont encore mal connues.

Autoprotection

Or, la compréhension de ce système est d'autant plus nécessaire que la niche de la moelle osseuse n'est pas un simple

Signalisation

« *Bref, il y a du monde* », résume Nick van Gastel. « *Et toutes ces cellules communiquent entre elles par différents moyens, dont celui que nous étudions à l'Institut de Duve : les métabolites.* » Les métabolites, ce sont les produits du métabolisme des cellules, c'est-à-dire de la manière dont elles utilisent les nutriments pour produire de l'énergie et assurer leurs autres fonctions. Et certains métabolites, considérés comme des déchets par tel

Dans la moelle osseuse, les cellules souches hématopoïétiques produisent quotidiennement 200 milliards de globules rouges, 10 milliards de globules blancs et 400 milliards de plaquettes sanguines ; elles voisinent avec des cellules stromales mésenchymateuses formant le tissu médullaire conjonctif, des ostéoblastes constitutifs du tissu osseux, des adipocytes permettant le stockage des graisses, des cellules endothéliales appelées à tapisser les vaisseaux sanguins, et des cellules nerveuses.



Né à : Anvers (Ekeren).

Études universitaires : Bioingénieur (UGent, 2007) ; Doctorat en Sciences Biomédicales (KULeuven, 2013).

Thèse : « *The osteogenic and proangiogenic potential of periosteal cells: from bone repair to bone regeneration* » (KULeuven, 2013).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Bourse de doctorat de l'IWT (2009-2012) ; Bourse post-doc de Alex's Lemonade Stand Foundation for Childhood Cancer (E-U, 2018-2021) ; Projet de recherche, Fondation Contre le Cancer (2021-2025) ; Projet de recherche, Fondation Roi Baudouin (2021-2023).

Prix et récompenses : Abstract Achievement Award, ASH (E-U, 2019) ; Travel Award, 6th International Conference on Tumor Microenvironment and Cellular Stress (Grèce, 2019) ; Best Poster Award, HSCI (E-U, 2019) ; 2nd Best Oral Presentation Award, HSCI (E-U, 2017) ; Young Investigator Award, ASBMR (E-U, 2012) ; Abstract Award, TERMIS (Irlande, 2010).

lieu d'échanges et de croissance : elle est impliquée dans l'apparition et l'évolution de tumeurs malignes du sang comme la leucémie. « *Dans la leucémie myéloïde aiguë que nous étudions, et qui est le type de leucémie le plus commun chez l'adulte, les cellules souches sanguines se développent de manière incontrôlable, formant des cellules appelées "blastés leucémiques", qui ne fonctionnent pas normalement, mais croissent et survivent mieux que les cellules normales. Quand j'étais aux États-Unis [il a fait son post-doctorat à Harvard (Boston)], j'ai constaté chez des souris leucémiques soumises à une chimiothérapie que les cellules leucémiques se protègent en adaptant leur métabolisme : elles produisent des nucléotides pour réparer leur ADN, ce qui réduit évidemment l'efficacité de la chimiothérapie.* »

Indispensable aspartate

Pour éviter l'échec de la chimiothérapie, il suffirait donc, en principe, d'empêcher ce processus d'adaptation métabolique de se produire. « *Mais ce serait catastrophique pour les autres cellules du corps – les cellules de l'intestin, par exemple – qui font appel à ce même processus pour se réparer* », remarque Nick van Gastel. « *Toutefois, nous nous sommes rendus compte que, dans le cas particulier des cellules leucémiques confrontées au stress de la chimiothérapie, elles ne peuvent produire des nucléotides que si elles disposent d'un métabolite spécifique, l'aspartate.* » L'aspartate est un acide aminé que les cellules de notre corps produisent

elles-mêmes, grâce au glucose et à la glutamine présents dans le sang. « *Mais nous avons constaté que l'aspartate est très abondant dans la moelle osseuse, où il est apparemment relâché dans l'environnement par les cellules stromales, afin de nourrir les cellules sanguines normales. Les cellules leucémiques le détournent et profitent de cette source de nutriments pour se renforcer.* »

Tir au but

Son projet est né de cette découverte. « *En empêchant l'absorption de l'aspartate par les cellules leucémiques, nous devrions pouvoir protéger de tout effet toxique les cellules de l'organisme qui produisent l'aspartate elles-mêmes : seules celles qui ont besoin de l'aspartate de leur environnement produit par les cellules stromales seraient touchées. En principe, elles constitueraient donc une cible intéressante, à combiner avec la chimiothérapie. Je vais me focaliser sur l'aspartate, tout en me demandant s'il serait possible d'agir sur d'autres nutriments produits par les cellules stromales et utilisés par les cellules leucémiques, afin de diminuer la croissance de ces cellules ou de les rendre plus sensibles à la chimiothérapie.* » Et pas seulement à la chimiothérapie, mais aussi aux nouvelles thérapies plus ciblées actuellement employées dans le traitement de la leucémie.

Compensation

« *L'immunothérapie, par exemple, est très efficace, mais elle pourrait l'être davantage si nous pouvions bloquer le processus d'adaptation métabolique auquel les cellules leucémiques recourent également face à ces nouvelles thérapies.* » Nick van Gastel, qui a décroché son mandat de Chercheur qualifié FNRS à sa deuxième tentative, avoue qu'au départ, la recherche scientifique n'était pas du tout son idéal de carrière. « *J'ai découvert la recherche pas à pas, au rythme des réussites et des échecs, et maintenant j'adore ça. Comme je le dis souvent à mes étudiants, dans 90% des cas, les expériences au laboratoire ne donnent pas les résultats attendus. Mais quand on découvre enfin quelque chose de nouveau, ou un processus que personne n'a jamais eu l'opportunité de percevoir ou d'étudier, ça compense tous les échecs antérieurs. Et, grâce au FNRS, j'espère connaître à nouveau cette joie !* »



Marie-Françoise Dispa



J'ai découvert la recherche pas à pas, au rythme des réussites et des échecs, et maintenant j'adore ça.

Sophie Laguesse

Une chercheuse en neurosciences qui veut bousculer la loi

Sophie Laguesse étudie le développement du cerveau et l'addiction à l'alcool. Son travail vise plus précisément à mieux comprendre comment agit l'alcool sur la maturation du cerveau adolescent. Si la recherche est fondamentale, la chercheuse spadoise espère rapidement mener des collaborations cliniques, mais aussi améliorer la prévention et la législation, qui, selon elle, ne pose pas un cadre sain pour les adolescents.

Rien ne prédestinait Sophie Laguesse à étudier les effets de l'alcool sur notre cerveau. « À dix ans, je disais à mes parents que je voulais faire pousser du maïs transgénique dans le désert pour éradiquer la faim dans le monde. Au final, je ne me suis pas dirigée vers le maïs, mais je fais bien ce dont je rêvais quand j'étais petite : de la recherche. »

Après avoir étudié les sciences biomédicales à l'ULiège, la jeune femme poursuit dans le laboratoire du Dr Laurent Nguyen, Directeur de recherches FNRS, en réalisant un doctorat en neurosciences sur le développement du cerveau. « Il m'a donné goût à la recherche. Il m'a toujours poussée à aller plus loin », explique la chercheuse à propos de son promoteur.

Sophie Laguesse s'envole ensuite en direction l'Université de Californie à San Francisco pour réaliser un postdoctorat de trois ans où elle commence à travailler sur l'addiction à l'alcool, auprès du Pr Dorit Ron, devenue un mentor pour elle. « Après trois ans d'étude sur ce sujet, cela m'a passionnée et je ne me voyais pas faire autre chose. En rentrant en Belgique, j'ai donc voulu combiner le développement du cerveau et l'addiction à l'alcool. »

C'est donc au sein du laboratoire du Dr Nguyen, à l'ULiège, que la chercheuse continue ses recherches aujourd'hui.

Alcool et adolescence

La consommation chez les jeunes est un débat de société qui n'est pas neuf. Pourtant, les évolutions se font attendre. Sophie Laguesse compte apporter sa pierre à l'édifice pour changer la donne, et cela passe par la recherche fondamentale. « On distingue, dans le cerveau, deux zones qui sont importantes pour le contrôle de la consommation d'alcool : le striatum, qui pousse à consommer de l'alcool, et le cortex préfrontal, qui va davantage modérer cette consommation. L'addiction, pour résumer largement, pourrait résulter d'un déséquilibre entre ces deux régions, c'est-à-dire de la perte de contrôle du cortex préfrontal sur le striatum », explique la chercheuse.

Pourquoi s'intéresser à la consommation d'alcool en particulier chez l'adolescent ? « Parce que le cortex préfrontal se développe à l'adolescence. Il mature entre 14 et 21 ans environ. Et on s'est rendu compte, dans des études épidémiologiques, que boire de l'alcool en grande quantité à l'adolescence peut interférer avec la maturation du cortex préfrontal, avec des effets néfastes à l'âge adulte. »

La chercheuse a déjà étudié les effets de l'alcool sur le comportement des adolescents. Ses recherches sur le comportement des souris ont notamment donné des résultats intéressants. « J'ai comparé le comportement de souris ayant bu de l'alcool à l'adolescence et le comportement de souris s'étant contentées d'eau. À court terme, on ne constate pas de différences. Par contre, à l'âge adulte, il y a de grandes

différences de comportements, avec une augmentation des troubles d'anxiété, des troubles dépressifs, une diminution des capacités de mémoire, et une perte de flexibilité comportementale. »

Sky is the limit

C'est un leitmotiv qui colle bien à la chercheuse, qui nourrit de grandes ambitions et se permet de rêver. « J'ai plusieurs objectifs. Je veux évidemment d'abord comprendre les mécanismes de l'alcool sur le cortex préfrontal lors de l'adolescence. Mais au-delà de la recherche pure, je veux également aider, à ma petite échelle, à améliorer la prévention et à modifier la législation. Je suis consciente que cela va être difficile mais il faut corriger cette aberration et ne plus autoriser l'alcool dès 16 ans ou avant 21 ans. C'est une catastrophe. C'est pourquoi la communication des résultats est pour moi très importante. Je participe à des émissions TV, des podcasts à la radio, des conférences dans les écoles afin d'aider à la prévention. »



**Chercheuse qualifiée
FNRS, GIGA-Stem Cells
et GIGA-Neurosciences,
ULiège**

Sophie Laguesse voit plus loin que le labo. Pas uniquement dans la prévention, mais également dans la prise en charge. *« Identifier les mécanismes d'action de l'alcool permet de développer de nouvelles molécules thérapeutiques. Aux États-Unis, pendant mes trois années de recherche, nous avons par exemple découvert une nouvelle protéine qui agit sur le striatum et va associer un souvenir de plaisir à la consommation d'alcool. Après mon départ, le laboratoire a travaillé sur des inhibiteurs de cette protéine qui sont testés en phase préclinique et qui pourraient aboutir à des médicaments. C'est nécessaire, car il n'y a presque pas de médicaments contre l'alcoolisme. »*

Pour atteindre ses objectifs, la chercheuse est heureuse de pouvoir compter sur la liberté qu'offre le mandat de Chercheuse qualifiée FNRS. *« Je pourrais enfin être promotrice principale. Grâce à ce poste permanent, je vais pouvoir lancer des collaborations pérennes, demander d'autres financements. J'ai quand même galéré pour y arriver. C'est une reconnaissance et une*

libération. Je vais enfin pouvoir travailler comme je le désire depuis longtemps. »

Question de mentalité

Comme d'autres, la chercheuse aurait pu rester dans le cadre idyllique qu'offre la Californie. *« Les États-Unis, c'était vraiment bien. Mais, ce n'était pas chez moi. Ce n'était pas la même mentalité »,* rétorque Sophie Laguesse. *« Je viens d'un village, j'ai les mêmes copines depuis 15 ans, j'ai ma famille autour. Ce sont autant de raisons qui m'ont donné envie de rentrer. »*

« C'était une super expérience et cela fait une belle ligne sur le CV. J'ai fait de belles rencontres et je continue à avoir des collaborations aux États-Unis. Je serais peut-être restée pour la recherche, mais pas pour la qualité de vie. Les Américains sont très sympas, et je signe pour le cadre californien à deux mains, mais les vraies relations que l'on développe en Europe me manquaient. »

 **Laurent Zanella**

“

Ce poste permanent représente pour moi une reconnaissance et une libération. Je vais enfin pouvoir travailler comme je le désire depuis longtemps.



BIO EXPRESS

Née à : Verviers.

Études universitaires : Sciences biomédicales (ULiège).

Thèse : *« Identification du rôle du complexe Elongator dans les progéniteurs corticaux »* (ULiège).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Aspirante FNRS (ULiège) ; BAEF Postdoctoral Fellow ; Collaboratrice scientifique FNRS (ULiège) ; Marie Skłodowska-Curie Action Postdoctoral fellow (ULiège) ; Collen-Francqui Start-up Grant ; Brain and Behavior Research Foundation Young Investigator Grant.

Prix et récompenses : Prix de la thèse de Master (ULiège) ; PhD Award Belgian Society for Cell and Developmental Biology (BSCDB) ; Fondation Léon Fredericq ; Young Investigator Award, European Society for Biomedical Research on Alcoholism (ESBRA).

Signes particuliers : Je n'en vois pas de flagrant !

Valentin Couvreur

L'eau et la plante mises en équation

Chercheur qualifié FNRS,
Earth & Life Institute,
UCLouvain

Les changements climatiques entraînent un déficit en eau qui menace notre sécurité alimentaire. Comprendre et modéliser comment la plante gère son eau, permettra d'adapter les réponses aux changements.

Il y a des périodes de la vie à nulle autre pareilles. À quelques jours d'intervalle, Valentin Couvreur accueillait son deuxième enfant et sa nomination comme Chercheur qualifié FNRS. La joie et le soulagement sont venus doper un enthousiasme naturel et un don rare pour parler de ses recherches qui donneraient envie à n'importe quel quidam de s'inscrire illico en faculté des bioingénieurs...

Basé à l'Earth and Life Institute de l'UCLouvain dans le cadre de son mandat de Chercheur qualifié, Valentin Couvreur va explorer la façon dont les plantes régulent leur statut hydrique, particulièrement en conditions de sécheresse. Des recherches qu'il va réaliser via un outil dont il est spécialiste : la modélisation du transport d'eau dans la plante, c'est-à-dire

la mise sous forme mathématique de théories. « *Quand le CO₂ entre dans les feuilles, il y a toujours de l'eau qui sort. D'où l'une des fonctions importantes des racines : aller chercher l'eau pour réhydrater les feuilles. C'est en fait tout un réseau, un peu comme le réseau sanguin, qui est très complexe et pour lequel on découvre de nouvelles fonctions aujourd'hui encore ! C'est fascinant* », pose-t-il en préambule.

Passives ou actives, les plantes ?

Et d'enchaîner : « *On a toujours considéré les mouvements d'eau dans la plante comme passifs, c'est-à-dire spontanés, sans coût énergétique. Je veux éprouver une nouvelle théorie : celle de mécanismes actifs. La cellule est toujours en recherche*

“

On a toujours considéré les mouvements d'eau dans la plante comme passifs, c'est-à-dire spontanés, sans coût énergétique. Je veux éprouver une nouvelle théorie : celle de mécanismes actifs.

d'eau. Elle a pour cela des osmolytes, comme les sucres et sels minéraux, qui font en sorte qu'elle va pouvoir attirer de l'eau. Et une manière pour elle de la garder, c'est d'augmenter leur concentration. Plus il y a d'osmolytes, plus la cellule va se gonfler d'eau. Mais s'il y a une cellule très concentrée en osmolytes et une autre, ailleurs dans la même plante, qui ne l'est pas, est-ce que cela va générer un transfert, un pompage ? Un mécanisme actif, donc. C'est cela, mon projet de recherche », résume le chercheur de 35 ans.

Si cette théorie s'avérait, ce serait un bouleversement pour l'hydrologie des plantes. Elles ne seraient pas tout à fait passives et seraient capables d'actionner un mécanisme pour aller pomper plus d'eau dans le sol pour réhydrater leurs feuilles. « Cela pourrait jouer un grand rôle en termes d'adaptation aux changements climatiques », ajoute Valentin Couvreur. « Par exemple, on s'attend à ce qu'il fasse de plus en plus chaud et la demande en eau va augmenter. Si les plantes sont totalement passives, elles s'adapteront moins bien que si elles ont une part active. Ou peut-être que certaines espèces, qui ont mieux joué la carte de ce mécanisme, vont mieux s'adapter que d'autres. Il y a donc des aspects de biodiversité que l'on va aussi tenter d'investiguer. » Le manque d'eau étant l'un des principaux facteurs affectant la sécurité alimentaire dans le monde, les connaissances détaillées sur les façons dont les plantes gèrent leur statut hydrique seront cruciales.

Adieu projet de rêve

Valentin Couvreur se réjouit de pouvoir explorer ce domaine où les mystères sont encore nombreux, où il sait qu'il est à sa place et où il fourmille d'idées et d'envies. Il savoure d'autant plus ce plaisir qu'il a déjà tâté de l'ascenseur émotionnel. Juste avant de partir deux ans en post-doctorat à Davis (Université de Californie) en 2013, il a connaissance d'un projet en train de se monter et pour lequel il se damnerait : faire un modèle des mouvements d'eau, à l'échelle du micron, dans les racines des plantes pour mieux comprendre ce système en connectant la biologie cellulaire et l'hydrologie. « C'était un domaine qui était émergent, pionnier. Et c'était un drôle de sentiment pour moi. Je savais que mon destin était scellé pour deux ans et ça

me plaisait de partir en Californie, mais en même temps, c'était comme si j'avais croisé des yeux le projet de mes rêves. J'ai pensé que c'était une chance manquée... »

À son retour, il échoue dans un premier temps à obtenir un mandat de Chargé de recherches FNRS. Il reçoit alors un courriel intitulé « Plan B ». « C'était une invitation à travailler sur le projet de mes rêves dans l'équipe de Xavier Draye à l'UCLouvain. J'étais ravi. J'ai enchaîné différents projets, puis j'ai finalement obtenu un mandat FNRS de Chargé de recherches. Et maintenant, je peux poursuivre en tant que Chercheur qualifié FNRS. C'est un soulagement. On peut commencer à décorer la maison. Pourtant, j'ai essayé de ne jamais me projeter trop loin car c'est vrai que cela fait un peu peur. Je suis tellement spécialisé que si je ne restais pas dans la recherche, je ne vois pas du tout ce que j'aurais pu faire. J'ai eu une proposition de poste permanent à l'étranger, mais la qualité de vie pour mon foyer n'aurait pas été la même et je l'ai déclinée. Ce sont des coups de poker... », confie-t-il.

Bioingénieur pour ne renoncer à rien

Et Valentin Couvreur a commencé tôt à jouer avec le sort. À la fin des secondaires, il ne sait que choisir. Maths ou littérature ? Il s'intéressait à beaucoup de choses. Alors, il a opté pour la filière bioingénieur qui regroupait plusieurs de ses centres d'intérêt et qui ne lui était pas inconnue puisque son oncle et sa tante étaient eux-mêmes bioingénieurs. C'est une bonne pioche, il se sent « comme un poisson dans l'eau dans ces études ». Puis son goût pour la programmation est bien repéré par son promoteur de thèse, Mathieu Javaux, qui lui propose de rentrer dans l'hydrologie du sol et de la plante via la modélisation. Approche qui lui correspondait parfaitement. Mais peut-être que rien de tout cela ne serait arrivé sans l'impulsion de sa mère qui lui a mis très tôt des jouets à vocation scientifique entre les mains. À le voir manier ses Kapla et ses Lego, elle lui avait prédit qu'il était un petit ingénieur en devenir. Bioingénieur il est devenu. Hasard ou pas ?



Madeleine Cense



BIO EXPRESS

Né à : Verviers.

Études universitaires : Bioingénierie en sciences et technologie de l'environnement (UCLouvain).

Thèse : « Emergent properties of plant hydraulic architecture » (UCLouvain).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Aspirant FNRS (UCLouvain) ; Post-doctorat (Université de Californie à Davis) sur bourses Wallonie-Bruxelles International et Belgian American Educational Foundation ; Projets de recherche EMPHASIS (UCLouvain) et Community Land Model (FZJuelich) ; Chargé de recherches FNRS (UCLouvain).

Prix et récompenses : Pas encore, à ce jour.

Signes particuliers : Convaincu des bienfaits de l'intelligence collective ; membre de l'ACELI (Association des Chercheurs de l'Earth & Life Institute) ; grand amateur de science-fiction ; lectures : SF, féminisme, éducation.

Mitia Duerinckx

Il n'en a pas perdu son latin

Féru de langues anciennes, Mitia Duerinckx a pourtant choisi les mathématiques, séduit par leur rigueur absolue et leur beauté intrinsèque.

*« Dites ! quels temps versés
au gouffre des années,*

*Et quelle angoisse ou quel
espoir des destinées,*

*Et quels cerveaux chargés
de noble lassitude*

*A-t-il fallu pour faire un
peu de certitude ? »*

Des vers d'Émile Verhaeren en incipit d'une thèse, voilà qui laisse présager un travail littéraire. Mais avec Mitia Duerinckx, mieux vaut ne pas se fier aux apparences, moins encore aux certitudes. Les vers, d'ailleurs, sont issus d'un poème intitulé « La recherche » dans lequel le poète flamand fait l'éloge de ces chercheurs de lumière qui déchiffrent le monde.

Normal, donc, qu'ils introduisent une thèse en mathématiques et ouvrent la voie à quelques centaines de formules plus ésotériques les unes que les autres aux yeux du profane. Une présence qui paraît encore bien moins étonnante lorsqu'on apprend que Mitia Duerinckx a longtemps hésité : la philologie et la linguistique, surtout des langues anciennes, le passionnent ; les maths aussi (naturellement dira-t-on, car ses parents sont tous deux physiciens). De toute façon, dans la famille, sciences et littérature semblent souvent se mêler. Ne doit-il pas son prénom (diminutif de Dimitri) à

la passion de sa mère pour Dostoïevski, en particulier pour le héros des *Frères Karamazov* ?

Les maths, tout de même

Mais les maths qu'il aime ne sont pas celles qu'on enseigne en général dans le secondaire. « Les cours se résumaient trop souvent à la mémorisation et l'application algorithmique de formules, sans beaucoup de réflexion », se souvient-il. « J'ai donc choisi les humanités latin-grec car j'aimais comprendre comment fonctionnent les langues, comment elles évoluent. » Il y réussit superbement bien, décrochant même au passage, par deux fois, la première place aux Olympiades belges de versions latines et grecques ! Et tant qu'à faire, il a aussi participé à celles de mathématiques... Un latin-grec parmi les purs « matheux », voilà qui n'est sans doute pas très fréquent. « Il fallait peu de connaissances théoriques mais beaucoup de réflexion à partir d'outils assez simples. Cela m'a réconcilié avec les mathématiques et j'y ai découvert une esthétique et une créativité auxquelles j'ai vite été sensible. » Deux centres d'intérêt, c'est beaucoup et il faut choisir... Ce sera donc des études en mathématiques entamées à l'ULB en 2009 « mais en gardant toujours ma fascination des langues anciennes », s'empresse-t-il de préciser.

Le passage du micro au macro

La voie de la recherche s'ouvre à cet étudiant très brillant et, en 2014, Mitia Duerinckx entame une thèse de doctorat à l'ULB en cotutelle avec l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI). Une thèse dont le libellé interpelle par sa (fausse) simplicité : « Quelques résultats en mathématique des milieux désordonnés ». « Quand on considère les systèmes physiques qui nous entourent, tente-t-il d'expliquer, on observe une variété inouïe de phénomènes différents, mais au niveau microscopique, tout est pourtant décrit par un petit nombre d'équations fondamentales. Ce qui me motive principalement,

c'est de comprendre ce passage foisonnant du micro au macro, et plus précisément le rôle clé du désordre. Un cristal n'est jamais parfait, il a des défauts : on pourrait se dire que cela ne change rien aux propriétés physiques et pourtant ce désordre est parfois fondamental. Dans un métal, par exemple, c'est le désordre intrinsèque de la structure ionique qui perturbe le transport



BIO EXPRESS

Né à : Etterbeek.

Études universitaires : Master en sciences mathématiques (ULB) ; Doctorat en sciences (ULB et Sorbonne Université).

Thèse : « Quelques résultats en mathématique des milieux désordonnés » (ULB et Sorbonne Université).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Aspirant FNRS (ULB) ; Chargé de recherches FNRS (ULB) ; Programme transdisciplinaire (CNRS-Momentum) ; Chargé de recherche CNRS (Université Paris-Saclay) ; Projet de recherche ARC « avancé » (ULB).

Prix et récompenses : Fleurice Mercier, Georges Sterpenich, Ruth et Joe Gani, ASBr (2010-2014) ; Prix solennel Aguirre-Basualdo, Chancellerie des universités de Paris (2018) ; Prix de thèse Olbrechts-Tyteca (2018) ; Prix national de thèse en mathématiques appliquées, Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal (France) (2019) ; Prix Adolphe Wetrems, Académie royale de Belgique (2019).

“

Le but des maths n'est pas avant tout de résoudre des problèmes, mais de construire des théories plus vastes et élégantes.

des électrons et provoque résistance électrique et dissipation de chaleur ; c'est un effet macroscopique simple, crucial, qui provient d'un désordre microscopique. Au niveau mathématique, c'est encore très mal compris. Une meilleure compréhension de ces passages micro-macro est parfois utile en ingénierie pour calculer des propriétés macroscopiques à partir de paramètres microscopiques ajustables, par exemple dans la conception de matériaux composites », ajoute-t-il comme pour se justifier.

Mais on sent vite qu'il aborde là un domaine, celui des applications concrètes, qui n'est pas ce qui le motive le plus. Elles ne sont que prétextes pour développer de belles théories mathématiques. « *Le but des maths n'est pas avant tout de résoudre des problèmes, mais de construire des théories plus vastes et élégantes* ». Car tout est là : faire de belles maths ! Pourtant, pendant sa thèse, bouclée en trois ans, il trouve le temps d'accoler son nom (avec l'un de ses professeurs bruxellois de l'époque, Thomas Bruss) à un théorème qui modélise le devenir de nos sociétés en fonction des différences de répartition des ressources, de quoi en déduire leur degré de stabilité. Beau travail de probabilités appliquées !

Chercheur qualifié
FNRS, Département de
mathématique, ULB

Loin des sentiers battus

Revenons aux « belles maths ». La thèse bouclée plus rapidement que prévu, Mitia Duerinckx s'offre une année de vagabondage mathématique, travaillant dans divers laboratoires avant d'entamer en 2018 un post doc à l'École normale supérieure (ENS) de Lyon. Ses recherches continuent de tourner autour des effets du désordre dans des équations de physique mathématique. Il y réussit si bien que, dès octobre 2019, il est nommé à un poste définitif... au CNRS, à Paris-Saclay, la « Mecque » des mathématiques en France. Retour à Bruxelles, donc, maintenant qu'il vient d'être nommé Chercheur qualifié FNRS ? « *J'ai toujours gardé mon bureau et mes collaborateurs à l'ULB* », sourit-il. Les mathématiciens, c'est sûr, n'ont pas attendu le COVID-19 pour pratiquer le travail décentralisé.

Depuis 2020, Mitia Duerinckx est aussi Professeur visiteur à l'Université de Californie à Los Angeles (UCLA) où il se rend plusieurs semaines par an. Un endroit magnifique, selon lui, pour les maths bien sûr... mais aussi pour s'adonner à sa passion de la randonnée et de la montagne, de préférence loin des sentiers battus et des autres randonneurs. C'est sûr, son nouveau passe-temps ne risque pas de lui en faire rencontrer davantage : à l'incitation de sa compagne, Mitia Duerinckx est descendu de ses sommets pour s'adonner à la plongée sous-marine. Le grand écart !

 Henri Dupuis

Marie-Catherine de Marneffe

Apprendre à l'ordinateur les finesses de la langue

Marie-Catherine de Marneffe est devenue linguiste computationnelle pour deux raisons : après s'être découvert une passion pour le sens de la langue, elle a voulu chercher le moyen d'insuffler à l'ordinateur les capacités linguistiques humaines. À cette fin, elle n'a pas hésité à traverser l'Atlantique où elle a rencontré son mentor qui lui a mis le pied à l'étrier d'une riche carrière académique.

**Chercheuse qualifiée
FNRS, Centre de traitement
automatique du langage,
UCLouvain**

intéressant qu'est la langue. En parallèle, je souhaitais travailler et être performante dans le domaine de la traduction automatique. Je suis donc retournée vers la faculté de sciences appliquées où les cours spécialisés en informatique m'ont été particulièrement utiles. »

L'aventure américaine

Arrivée au terme de ses études universitaires, le projet de la jeune femme prend forme. « Consciente de la nécessité d'être bien encadrée, j'ai demandé et obtenu une bourse pour passer un an à l'Université de Stanford en Californie aux côtés de Christopher D. Manning, le directeur du Centre de traitement automatique du langage. Je souhaitais me former avec lui car nous avions le même parcours : d'abord linguiste, il avait ensuite étudié l'informatique pour travailler dans la linguistique computationnelle. »

Cette rencontre sera décisive pour la jeune Belge. « Après m'avoir acceptée comme étudiante chercheuse, Chris Manning m'a invitée à postuler en tant que

« **T**here is no plan ». Telle est l'idée que Marie-Catherine de Marneffe emprunte à Daniel Pink, journaliste et auteur américain, pour évoquer son parcours. « Je n'avais pas spécialement de plan défini à la base », confie la chercheuse. « La vie et ses opportunités ont fait que j'ai développé cette carrière dont je suis très heureuse. »

Elle voulait devenir ingénieur civil depuis toujours, comme son papa. « Après quelques mois d'études à l'UCLouvain,

j'ai réalisé que ça ne correspondait pas vraiment à ce que je voulais. J'ai tout arrêté et je suis partie aux Pays-Bas, pensant qu'une bonne Belge devait être parfaitement bilingue. De retour, je me suis lancée en 1996 dans des études universitaires en langues et littératures classiques car j'étais très attirée par les textes anciens. Et là, j'ai été fascinée par l'exercice de traduction du latin et du grec vers le français, et inversement. De fil en aiguille, j'ai développé un intérêt particulier pour la linguistique en découvrant le phénomène extrêmement



Les conseils avisés de certains aînés m'ont bien aidée dans mon parcours.

"vraie" étudiante à l'Université de Stanford et est devenu mon promoteur de thèse. Il a ainsi contribué à lancer ma carrière académique aux États-Unis. »

Sa thèse terminée en 2012, Marie-Catherine s'est aussitôt lancée dans l'enseignement. « Ce métier me plaît beaucoup, à tel point que j'aurais pu y consacrer toute ma carrière si je n'étais pas devenue chercheuse. J'aime non seulement transmettre ce que je fais, mais aussi apprendre des étudiants, être amenée à me poser des questions, chercher la meilleure façon de faire passer la connaissance. D'autre part, je travaille dans un secteur qui génère des enjeux sociétaux importants, comme par exemple l'usage positif et négatif des réseaux sociaux. Ces sujets créent des discussions enrichissantes avec les étudiants. »

Allier la linguistique et l'informatique

La linguistique computationnelle allie la linguistique et l'informatique. « Mon travail consiste à découvrir comment injecter dans un ordinateur le même genre de connaissances que celles qui permettent aux humains de se comprendre sur base d'une déduction à travers des échanges implicites. En d'autres termes, je cherche le moyen de permettre à l'ordinateur de saisir automatiquement le sens de la langue comme le font les humains. Mes recherches ont un double but : d'une part, obtenir des systèmes plus performants de compréhension automatique de la langue, non seulement en anglais mais aussi, si possible, dans d'autres langues comme le français. D'autre part, découvrir comment parvenir à utiliser les techniques informatiques pour mieux comprendre la langue. »

La richesse du réseau

La nature de son travail a entraîné une coopération foisonnante avec des collègues américains et européens. « Cela me plaît beaucoup. Comme ma spécialité est par essence interdisciplinaire puisqu'elle cherche à savoir comment utiliser des aspects linguistiques pour améliorer le système informatique, le fait de travailler avec des linguistes et des informaticiens "purs et

durs" amène une réflexion très intéressante. La nécessité d'avoir une connaissance très pointue dans deux domaines crée une forme de challenge qui n'est pas pour me déplaire. Quand on est dans la recherche, c'est important de faire partie d'un réseau, surtout au début. Les conseils avisés de certains aînés m'ont bien aidée dans mon parcours, notamment pour trouver un meilleur équilibre entre la vie de famille et le travail. »

Retour en Belgique

La linguiste est particulièrement bien entourée dans sa vie d'une manière générale, son époux étant lui aussi chercheur, spécialisé dans la dynamique des fluides. « Rencontrés à l'âge de 18 ans, mariés à 24 ans, nous sommes partis ensemble à Stanford où mon mari avait également postulé. Un des aspects difficiles de la recherche, ce sont les hauts et les bas. Aussi, partager le quotidien avec une personne qui comprend le métier et les enjeux de chercheur, ça aide ! Mon papa avait lui-même fait une thèse de doctorat et enseigné l'informatique à l'ULiège. Vivre dans un environnement où on comprend les challenges auxquels on fait face m'a beaucoup soutenue. Ce réseau de support est une des clés du succès, selon moi. »

Tout évolue sans cesse et après seize années passées aux États-Unis, entre la Californie et l'Ohio, la chercheuse projetait de mettre à profit une année sabbatique pour passer un peu de temps en Belgique avec son époux et leurs deux enfants. « L'épidémie de coronavirus a précipité notre retour au pays. Une fois ici, nous avons voulu rester. J'ai postulé au FNRS et c'est ainsi que depuis février 2021, j'apporte ma contribution au Centre de traitement automatique du langage de l'UCLouvain (Cental). »



Colette Barbier



BIO EXPRESS

Née à : Charleroi.

Études universitaires : Licence en Langues et Littératures Classiques (Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur, UCLouvain), Agrégation de l'enseignement secondaire supérieur (UCLouvain), Diplôme d'études spécialisées en sciences appliquées, orientation informatique (UCLouvain), Doctorat en Linguistique (Stanford University).

Thèse : « *What's that supposed to mean ? Modeling the pragmatic meaning of utterances* » (Stanford University).

Bourses, mandats ou projets de recherche : "Modeling natural language inferences" (FNRS, 2021) ; National Science Foundation Grant (NSF) (2015, 2019) ; NSF Workshop (2018) ; National Endowment for the Humanities Grant (2017) ; Battelle Engineering, Technology and Human Affairs (BETHA) Endowment grant (2017) ; Google Faculty research award (2014).

Prix et récompenses : Best short paper award, North American Association for Computational Linguistics (2013, 2019) ; Ohio State University interdisciplinary team-teaching award (2015).

Signes particuliers : Je suis sportive (natation, vélo, course à pied – mais je ne fais pas de triathlon), j'adore danser et lire (mais je manque souvent de temps pour ça), et passer du temps en famille avec mes enfants (à jouer, bricoler ou cuisiner ensemble).

Guillaume Schweicher

Une électronique plus propre

Polluante, énergivore, gourmande en ressources, l'électronique a pourtant conquis le monde. Guillaume Schweicher s'efforce donc de réaliser des semi-conducteurs qui sont à la fois respectueux de l'environnement et capables de rivaliser avec ceux des microprocesseurs actuels. Un objectif ambitieux.

Chercheur qualifié FNRS,
Laboratoire de Chimie des Polymères, ULB



Science, art, sport... Guillaume Schweicher est du genre touche-à-tout. « Au fond, je crois que ce qui me motive, c'est de résoudre des puzzles », tente timidement le chercheur, toujours éberlué d'avoir obtenu un mandat de Chercheur qualifié FNRS. Il n'est donc guère étonnant que, dans son parcours, les pièces s'assemblent sans difficulté.

Guillaume Schweicher a découvert sa voie lors de ses études d'ingénieur en chimie et sciences des matériaux à l'ULB, au moment du choix du mémoire. « Yves Geerts (ULB), qui est devenu mon promoteur, y présentait les semi-conducteurs organiques, dont je

n'avais jamais entendu parler. Il est arrivé à point nommé, car si j'ai toujours aimé la chimie, j'avais entretemps découvert l'électricité, se souvient le chercheur, et trouver une voie qui combine les deux s'est alors imposé comme une évidence ».

Pour que le courant passe

À l'heure actuelle, les semi-conducteurs utilisés dans toute notre électronique sont inorganiques, comme c'est le cas du silicium, par exemple. Cependant, leur mise en œuvre reste problématique. « Il

faut produire un monocristal, puis le couper en tranches extrêmement fines et utiliser des techniques de nano-fabrication pour aboutir à des microprocesseurs », détaille le scientifique. « C'est un procédé très énergivore et qui produit énormément de déchets. Tandis qu'en électronique organique, on synthétise les molécules, et on les dépose directement en couches minces. Solubles à température ambiante dans des solvants doux, ces semi-conducteurs ont un impact environnemental beaucoup plus faible. »

Lors de sa thèse, Guillaume Schweicher tente donc de produire des monocristaux de ces molécules susceptibles de pouvoir

faire passer un courant électrique. « *Pour améliorer les performances de transport de charges, il faut un matériau qui ait le moins de défauts possibles* », explique-t-il. Il va alors patiemment générer un alignement des molécules pour arriver à cette fin, via l'utilisation d'une cristallisation directionnelle. « *Ces manipulations m'ont apporté toute la compréhension de la croissance des matériaux, de la cristallographie et des rayons X qui allaient me servir par la suite* », résume le jeune chercheur.

C'est également à cette époque qu'il fait ses premiers pas dans l'art-science, en envoyant des clichés de ses cristaux aux concours de photographies scientifiques, pour lesquels il obtient un second Prix en 2015. « *Le plus comique dans tout ça, c'est que les plus beaux clichés représentaient en fait des cristaux totalement inutilisables pour la recherche* », s'amuse Guillaume Schweicher. « *Mais je pense que les interrogations que suscitait leur beauté constituaient une porte d'entrée dans mon domaine, souvent un peu obscur pour le grand public.* »

Creuser la question

Reste que la thèse donne au scientifique un goût de trop peu, et il s'oriente définitivement vers la recherche avec plusieurs post-doctorats, le premier d'un an à Stanford, aux États-Unis, puis le second à Cambridge, au Royaume-Uni, pendant cinq ans. « *J'ai acquis toute l'étude des propriétés électriques des matériaux lors de mon passage à Stanford* », se souvient-il. « *J'ai eu des premiers résultats très intéressants, et c'est là que je me suis orienté vers les transistors et le design des matériaux pour améliorer leurs propriétés de transport de charges.* »

Les transistors, qui utilisent des semi-conducteurs, constituent toute la base de l'électronique actuelle. En

jouant le rôle de petits interrupteurs, ces composants génèrent les 0 et les 1 du langage binaire informatique. Cependant, les performances des transistors organiques sont loin d'égaler celles de leurs analogues inorganiques. La chaleur, notamment, réduit considérablement leurs capacités.

« *Après Stanford, je suis resté sur ma faim concernant les mécanismes de transport de charges électriques, relate Guillaume Schweicher, et c'est pour explorer cette dimension que je me suis rendu à Cambridge.* »

Et c'est loin du soleil de Californie, sous le ciel gris britannique, que la lumière est apparue. « *Les semi-conducteurs organiques sont sensibles à la température, ce qui augmente les vibrations au sein des cristaux, et perturbe ainsi le transfert de charge électrique d'une molécule à l'autre* », explique-t-il. « *La question était alors de savoir si toute vibration constituait un obstacle, ou bien certaines seulement. Car dans ce cas, il devenait possible de concevoir des molécules insensibles à certains modes particuliers de vibration et ainsi améliorer leurs performances. Et c'est ce à quoi je suis arrivé !* »

Boucler la boucle

Aussi importants qu'ils soient, ces résultats ne constituent qu'une première étape, et « *il reste encore beaucoup à faire pour ne serait-ce qu'espérer concurrencer les semi-conducteurs classiques* », tempère Guillaume Schweicher. Mais grâce à eux et à son mandat de Chercheur qualifié FNRS, il compte bien mettre sur pied tout un pôle de recherche sur l'électronique verte à l'ULB. « *Toute l'idée est de travailler au développement de nouveaux matériaux, dont la conception pourra se faire directement sur place, grâce à l'aide de collègues chimistes de synthèse* », s'enthousiasme le scientifique. « *C'est une chance inouïe de pouvoir développer ses propres axes de recherches.* »

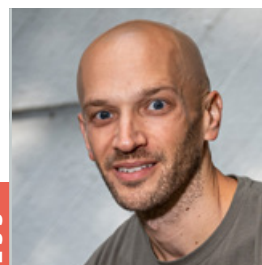
Recherches qu'il met déjà en scène, notamment grâce à sa collaboration avec l'agence d'art-science bruxelloise Ohme, mais aussi avec le programme Studiotope, qui présente une série de résidences sur le thème de l'Anthropocène. « *L'impact de nos sociétés sur la planète est pour moi une préoccupation majeure, estime Guillaume Schweicher, qui doit nourrir aussi bien la science que l'art.* »



Thibault Grandjean



L'impact de nos sociétés sur la planète est pour moi une préoccupation majeure.



BIO EXPRESS

Né à : Marche-en-Famenne.

Études universitaires : Ingénieur civil en chimie et sciences des matériaux (ULB).

Thèse : « *Alignment of organic semiconductors in a thermal gradient* » (ULB).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Aspirant FNRS (ULB) ; Bourses postdoctorales Fulbright et BAEF (Stanford) ; Bourse postdoctorale Wiener-Anspach (Cambridge) ; Early Career Fellowship of The Leverhulme Trust (Cambridge) ; Chargé de recherches FNRS (ULB).

Prix et récompenses : Résidence Studiotope.

Signe particulier : Activités d'art-science.



C'est une chance inouïe de pouvoir développer ses propres axes de recherches.

Aurore Thibaut

De la kinésithérapie à la recherche

Passionnée par le soin, Aurore Thibaut aurait dû devenir kinésithérapeute. Son mémoire de fin d'études l'amènera à se découvrir une vocation pour la recherche. Aujourd'hui Chercheuse qualifiée, elle travaille sur la consolidation de la mémoire motrice chez les patients en revalidation, entre approche fondamentale et clinique.



**Chercheuse qualifiée FNRS,
GIGA Consciousness –
Coma Science Group, ULiège**

La recherche, Aurore Thibaut, diplômée en kinésithérapie et réadaptation, n'y songeait pas. « *Il n'est pas courant que les étudiants en kiné entament une thèse de doctorat. Mais quand j'ai réalisé mon mémoire de fin d'études au sein du Coma Science Group, je suis tombée amoureuse de la recherche* », raconte la jeune femme de 33 ans. Au contact de l'équipe de Steven Laureys, Directeur de recherches FNRS à l'ULiège, qui travaille au chevet de patients atteints de lésions cérébrales sévères tout en expérimentant des techniques de pointe, Aurore Thibaut découvre que la recherche n'est pas forcément synonyme de station assise derrière un microscope. Elle décide alors de réaliser une cinquième année de spécialisation (la formation de kinésithérapeute comptant quatre années) pour accéder au doctorat. « *J'ai hésité car j'avais aussi adoré mon stage dans le domaine de la réadaptation neurologique* ».

Qui a peur de la neurostimulation ?

En 2011, Aurore Thibaut change donc de cap et entame une thèse sur la stimulation cérébrale non-invasive, qui consiste à appliquer un courant électrique de faible intensité au niveau du crâne afin de moduler la plasticité cérébrale. « *Les neurones communiquent entre eux grâce à des signaux électriques. De manière simplifiée, il est donc possible d'activer ou d'inhiber l'activité neuronale en agissant sur ces courants. Au départ, on pourrait se dire que cela n'a pas grand-chose à voir avec la kiné mais en réalité, ce sont bien les kinés qui pourraient être amenés à se servir de ce type de techniques en complément de la réadaptation.* » Utilisées dans le traite-

ment de certaines pathologies comme les douleurs chroniques ou la dépression, ces techniques peuvent également être appliquées pour stimuler l'activité cérébrale de patients cérébro-lésés, notamment en état de conscience altérée. « *Quand on évalue l'état d'un patient, on lui demande généralement de bouger la main pour manifester qu'il a compris ce qu'on vient de dire. Mais dans un trouble moteur comme la spasticité, les patients peuvent avoir les membres hyperfléchis au point d'être incapables d'ouvrir la main ou de bouger le coude. Traiter la spasticité est donc crucial pour améliorer les capacités du patient à exprimer et démontrer des signes de conscience.* »

Après sa thèse, Aurore Thibaut passe de l'autre côté de l'Atlantique. À la Harvard

Medical School de Boston, où elle restera deux ans, elle perfectionne sa connaissance des techniques de neuromodulation de pointe comme la stimulation à courant pulsé ou par ultrasons. Elle découvre aussi que, aux États-Unis, loin d'être considérées avec méfiance, ces techniques de neuromodulation sont fréquemment utilisées en clinique. « En Belgique, nous sommes beaucoup plus frileux : la neurostimulation souffre encore de la mauvaise réputation des électrochocs, utilisés dans certaines pathologies psychiatriques résistantes mais avec lesquels elle présente pourtant peu de points communs car il s'agit d'un courant de très faible intensité : vous sentez à peine un picotement. À l'inverse, une partie de la communauté scientifique continue de se montrer sceptique quant à l'effet possible d'un courant de si faible intensité sur l'activité cérébrale », analyse-t-elle.

La force de l'esprit

Ce qui passionne Aurore Thibaut dans la recherche, c'est l'étape préliminaire : celle qui consiste à engranger des connaissances, à éprouver une problématique pour comprendre ce qu'il reste à faire et quelle pierre on pourra apporter à l'édifice. « Lire des centaines d'articles sur un sujet précis et ensuite brainstormer, c'est la partie que je préfère ! » Tout en rédigeant sa thèse, la jeune femme a par ailleurs suivi une formation pour devenir... prof de yoga, une discipline qu'elle pratique quotidiennement. « Je suis très intéressée par cette capacité que nous avons de modifier la perception que l'on a de soi, de mieux gérer ses émotions ou sa douleur... juste par la force de l'esprit. » D'un état de conscience modifié à un autre, Aurore Thibaut aime aussi explorer les ponts entre le mental et le corps grâce à la randonnée en montagne. « Voir autre chose, ne pas parler pendant des heures, cela permet d'aborder les problèmes autrement, de trouver des solutions... y compris par rapport aux recherches que l'on est en train de mener. J'aime avoir l'esprit totalement libre et laisser venir des solutions plus créatives. »

Aujourd'hui Chercheuse qualifiée FNRS – « une belle reconnaissance et une belle surprise et, par la rareté de ce poste, une surprise assez incroyable ! » –, Aurore Thibaut travaille sur la possibilité de favoriser l'apprentissage moteur chez des patients atteints de traumatismes crâniens légers. « C'est un problème qui reste très peu pris en charge, une commotion cérébrale étant généralement considérée comme bénigne alors que 30 à 40 % des patients développent des symptômes persistants. » Ses recherches se basent sur l'entraînement neural afin de stimuler la plasticité cérébrale. « Il s'agit de la capacité du cerveau à se synchroniser avec un stimulus extérieur : si j'applique un courant électrique à une certaine fréquence au niveau du cerveau, cette fréquence-là peut être boostée. »

Parallèlement, elle utilise le principe du « closed-loop » qui permet de déclencher la stimulation de manière automatique, « en circuit fermé », en fonction du pattern oscillatoire individuel. « On sait que l'apprentissage moteur ne se produit pas seulement pendant la pratique mais aussi pendant les périodes de sommeil qui permettent la consolidation de la mémoire. Néanmoins, les mécanismes neuronaux sous-jacents ne sont pas encore exactement connus. » Dans son nouveau projet de recherche, deux types de stimulations sont utilisés pour favoriser la consolidation de la mémoire motrice : les électriques (mécanisme « top down » qui va du cortex vers les zones sous-corticales) et les auditives (mécanisme « bottom up » qui va des zones sous-corticales au cortex). « Aux États-Unis, j'ai découvert les techniques de thérapie par la musique. Des patients avec un AVC qui sont incapables de lever la jambe peuvent, en entendant un rythme de guitare, se mettre à marcher en rythme ! » Pour cette chercheuse passionnée par la plasticité cérébrale, par ailleurs amateur d'Ibrahim Maalouf et de Chopin, cette piste ne demandait qu'à être explorée.

 Julie Luong



BIO EXPRESS

Née à : Liège.

Études universitaires : Master en Kinésithérapie et Réadaptation (ULiège) ; Épreuve préalable aux études de 3^e cycle en sciences médicales – orientation Neurosciences (ULiège).

Thèse : « *Therapeutic challenges in disorders of consciousness* » (ULiège).

Bourses, mandats ou projets de recherche : Bourse post-doctorale de la Belgian American Education Foundation (2015-2016) ; Bourse d'excellence – Wallonie-Bruxelles International (2016-2017) ; Bourse post-doctorale de la Fondation Duesberg (2016-2017 - ULiège) ; Chargée de recherches FNRS (2017-2020) ; Bourse de fonctionnement de la Fondation Léon Fredericq (2020). Projets de recherche : LUMINOUS project (2016-2019) ; DOCMA project (2017-2020) ; Brain stimulations in post-coma patients (PDR FNRS - 2021-2025).

Prix et récompenses : Brain Injury: Henry Stonnington Award for best review paper recognition – first place for the paper (2014) ; International Brain Injury Association Young Investigator Award (2019) ; Usern price top 5 nominee in Biological Sciences (2020).

Signes particuliers : Adore la nature, explorer de nouveaux paysages et de nouvelles cultures : le Salkantay au Pérou pour rejoindre le Machu Picchu, le sommet du M'Goun au Maroc ou la jungle du Chiapas au Mexique.

“

Il n'est pas courant que les étudiants en kiné entament une thèse de doctorat. Mais quand j'ai réalisé mon mémoire de fin d'études au sein du Coma Science Group, je suis tombée amoureuse de la recherche.

fnrsawards

2021

Lauréats de Prix scientifiques

Prix Gagna A. & Ch. Van Heck 2021 pour les maladies incurables

Guillaume Canaud, Professeur à l'Hôpital Necker-Enfants Malades, Université de Paris, a été récompensé pour ses contributions à la thérapie d'un spectre de syndromes de surcroissance caractérisés par la présence d'altérations génétiques dans un gène appelé PIK3CA et regroupés sous l'acronyme de PROS (PIK3CA-related overgrowth syndrome).

Prix du Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte 2021

Cette année, **David Alsteens**, Chercheur qualifié FNRS à l'UCLouvain, a été récompensé pour son travail visant à déchiffrer l'interaction virus-hôte en utilisant la microscopie confocale à force atomique corrélée.

Nokia Bell Scientific Award 2021

C'est **Charlotte Frenkel**, Chercheuse Postdoctorale à l'Université de Zurich et à l'ETH Zürich qui a été récompensée pour sa thèse de doctorat, réalisée en tant qu'Aspirante FNRS à l'UCLouvain, portant sur la conception de processeurs neuromorphiques.

Prix scientifique McKinsey & Company 2021

Coraline Radermecker, Chargée de recherches FNRS à l'ULiège, a été

récompensée pour sa thèse de doctorat, réalisée en tant qu'Aspirante FNRS, portant sur l'étude du rôle des neutrophiles et des « Neutrophil Extracellular Traps » dans l'induction de l'asthme allergique.

Prix Antonella Karlson 2021

C'est **Manon Stipulanti**, Chargée de recherches FNRS à l'ULiège, qui a été récompensée pour sa thèse de doctorat dans le domaine des mathématiques, réalisée en tant que Boursière FRiA.

Lauréats de Prix de vulgarisation scientifique

Le Fonds ISDT WERNAERS, créé en 1994 à l'initiative de M. Gustave Wernaers, a pour objectif de soutenir des actions de promotion de recherche et de diffusion des connaissances scientifiques.

Bourse de spécialisation en Communication et Vulgarisation scientifiques – 2021/2023

Raoul Sommeillier, de l'École polytechnique de Bruxelles (ULB), s'est vu décerner la Bourse pour son projet de recherche « Sensibiliser les citoyens aux sciences, à la recherche et aux technologies à l'aide des arts, du design et de la culture : cas d'étude et analyse d'impact ».

Prix pour la Vulgarisation scientifique - 2021

Cette année, ont été récompensés :

- **Aurore Richel**, Professeure à Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège), pour son blog de vulgarisation scientifique, Chem4us, consacré aux questions sociétales, économiques et environnementales en lien avec la chimie.
- **Jean Schoenen**, Professeur Honoraire de l'ULiège et Directeur de l'Unité de Recherches sur les Céphalées du CHR de la Citadelle à Liège, pour son e-book « #MIGRAINE-TOO : News et fake news sur une maladie invisible ».
- **Léo Cotteleer**, Doctorant en Sciences de l'Ingénieur et Technologie à l'ULB, pour sa page Instagram de vulgarisation scientifique en aérospatiale et en astrophysique « Easyspacy ».
- **El Mehdi CHANNAN**, Médecin au CHU Brugmann - ULB, pour sa chaîne YouTube « Dr Synapse ».

Subventions à des médias contribuant au développement de l'intérêt pour la culture scientifique - 2021

Ont été récompensés cette année :

- L'ASBL Daily Science pour son projet d'application pour smartphones et tablettes « Trésors »
- Le Centre National d'Histoire des Sciences pour son projet de jeu de société « **Les Oubliées de l'histoire des Sciences** »
- Cyrille Prestianni, Chercheur à l'ULiège, pour son projet culinaire multimédia « **Un milliard d'années en cuisine** »
- Le Centre de Culture Scientifique de l'ULB pour son projet de scénario multimédia de boîte multisensorielle « **Les Pinsons de Darwin** »

Prix fnrs Quinquennaux



LA CÉRÉMONIE DES PRIX QUINQUENNAUX 2020 DU FNRS (ET DES EXCELLENTIEPRIJZEN DU FWO) S'EST DÉROULÉE LE 4 OCTOBRE 2021 À BOZAR EN PRÉSENCE DE S. M. LE ROI.

Depuis 1960, les Prix Quinquennaux du FNRS récompensent des scientifiques d'exception pour l'excellence de leurs recherches dans différents domaines de la science. Outre la reconnaissance de leur carrière, ces Prix témoignent de la qualité scientifique de leur production mais également de l'impact de celle-ci dans leur champ respectif. Tous ont non seulement repoussé les limites des connaissances, mais se sont affirmés comme des pionniers et incarnent autant d'exemples inspirants pour de nombreux jeunes scientifiques.

Au cours des 60 dernières années, les contributions successives de différents mécènes ont permis d'augmenter le nombre de ces Prix et de récompenser des chercheurs actifs dans un spectre de disciplines toujours plus large : aujourd'hui, le FNRS attribue cinq Prix à des chercheurs actifs en Fédération Wallonie-Bruxelles dans les domaines des Sciences biomédicales (cliniques et fondamentales), des Sciences

exactes (fondamentales et appliquées) et des Sciences humaines et sociales. Et en 2025, le FNRS (tout comme le FWO) ajoutera aux cinq Prix actuels un sixième : plus précisément, le Prix Ernest-John Solvay en Sciences humaines et sociales se scindera en deux Prix distincts, un Prix en Sciences humaines et un Prix en Sciences sociales.

En 2020, le FNRS a constitué cinq jurys internationaux composés de scientifiques de très haut niveau et d'une grande expérience pour mener à bien cette tâche difficile et exigeante de sélectionner cinq lauréats parmi une quarantaine de candidatures d'un niveau remarquable.

Nous présentons les cinq lauréate et lauréats, authentiques ambassadrice et ambassadeurs de la science. Ils ont, une fois de plus, fait la démonstration de la qualité de la recherche menée dans les institutions de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Véronique Dehant

En quête du cœur de Mars et de la Terre

La Professeure Véronique Dehant est la lauréate du Prix Dr Alphonse De Leeuw-Damry-Bourlart qui récompense l'excellence de la recherche en Sciences exactes fondamentales. Pour la géophysicienne et planétologue, il s'agit avant tout d'une reconnaissance pour le travail accompli.



Quel est votre parcours ?

J'ai d'abord réalisé des études de mathématiques à l'UCLouvain. J'ai ensuite entrepris une licence spéciale en physique, au sein de la même université. J'y ai réalisé une thèse de doctorat sur la rotation de la Terre et le rôle des marées.

Après cela, je suis devenue Chercheuse qualifiée FNRS, puis j'ai gravi peu à peu les échelons au sein de l'Observatoire royal de Belgique où je suis désormais cheffe d'un service d'une petite cinquantaine de personnes. Je suis parallèlement Professeure extraordinaire à l'UCLouvain.

J'aime beaucoup enseigner ; j'adore communiquer ma passion. Partager est quelque chose qui me tient à cœur. Je m'occupe par exemple de *Louvain4Space* qui est une plateforme créée à l'UCLouvain pour donner une visibilité au domaine du spatial, un domaine qui va manquer de jeunes dans le futur. Souvent, les jeunes s'orientent vers l'Université de Liège où le département spatial est très bien coté. Mais à l'UCLou-

vain, les étudiants peuvent également se tourner vers ce domaine qui a l'avantage d'être très transversal, entre la Faculté des Sciences et l'École polytechnique de Louvain. Il faut en faire la promotion.

Quel est votre thème de recherche actuel ?

J'étudie l'intérieur des planètes, plus spécifiquement de la Terre et de Mars, qui sont des planètes telluriques. Les planètes telluriques ont des similarités. Elles comportent notamment un noyau et un manteau. Le noyau liquide est constitué principalement de fer et le manteau rocheux d'olivine. Certaines de ces planètes ont un champ magnétique, d'autres n'en ont pas. La Terre et Mercure ont un champ magnétique, tandis que Mars n'en a pas. Le champ magnétique a son origine dans le noyau. Pour créer un champ magnétique, il faut un conducteur – ici le fer – et un mouvement des charges.

Il faut, pour avoir ce mouvement, que le conducteur soit liquide.

Prenons le cas de Mars. L'absence de champ magnétique peut vouloir dire que le noyau est solide ou qu'il y a une absence de mouvement. On n'en sait rien pour le moment. Je m'intéresse donc à l'évolution des planètes telluriques : ont-elles eu un champ magnétique ? Ce champ a-t-il disparu ? Et si oui, pourquoi ?

Sur Terre, on étudie également la manière dont le champ magnétique évolue. À l'heure actuelle, il change énormément. Pourquoi ? Que va-t-il se passer ? Ça, c'est mon côté terrien. Mon côté martien, c'est de comprendre où en est Mars dans son évolution. Pourquoi a-t-elle perdu une grosse partie de son atmosphère ? Pourquoi a-t-elle perdu son champ magnétique ? Pourquoi a-t-elle été habitable dans son passé et pourquoi ne l'est-elle plus ? Ce sont les grandes questions que je me pose. Et une manière d'y répondre consiste à observer les

variations de l'orientation et de la rotation de la planète, ce que l'on appelle la précession (mouvement de rotation autour d'un axe fixe) et la nutation (mouvement périodique de l'axe de rotation d'un objet autour de sa position moyenne, qui s'ajoute à la précession).

Quelle est l'importance du champ magnétique ? Peut-il disparaître également sur Terre ?

Le champ magnétique protège notamment notre atmosphère de l'érosion par le vent solaire. Il pourrait être amené à disparaître, mais dans très longtemps. Ce qui pourrait arriver plus rapidement, c'est l'inversion des pôles magnétiques. Cela va prendre mille ans, il ne faut pas s'inquiéter outre mesure, mais il faut essayer de comprendre le phénomène. La dernière inversion du champ magnétique date d'il y a 780.000 ans !

Les conséquences ? Le champ magnétique sera pendant quelques centaines d'années très peu important. La protection qu'il nous octroie sera alors nettement moindre.

Comment comptez-vous sonder Mars pour trouver des réponses à vos questions ?

Il y a cinq ou six ans, j'ai obtenu le budget pour développer un instrument qui doit partir avec la mission ExoMars 2022, une mission d'exploration sur Mars menée par l'ESA, l'Agence spatiale européenne, et de Roskosmos, l'Agence spatiale russe. Il s'agit d'un transpondeur en bande X nommé LaRa (Lander Radioscience).

En deux mots, c'est un instrument qui va permettre d'avoir une liaison radio entre la Terre et Mars. Puisque Mars, tout comme la Terre, tourne et bouge dans l'espace, on a un effet Doppler sur le signal radio. Ce qui permettra d'observer la rotation de Mars.

L'instrument a été construit par une entreprise belge. Il est déjà intégré au sein de la plateforme russe. Il devait partir en 2020, mais ce sera finalement en 2022. La faute au COVID-19, mais aussi à des problèmes techniques très importants que nous n'avons pas réussi à résoudre avant, notamment sur les parachutes. Les agences spatiales ont préféré

garantir que la mission marche dans deux ans plutôt que de risquer l'échec en la lançant en 2020.

Quel est l'objectif, *in fine* ?

Observer le mouvement relatif de Mars par rapport à la Terre et obtenir des informations sur l'intérieur de Mars. Quand vous prenez un œuf cuit et un œuf cru, et que vous les faites tourner, ils tournent différemment. Quand on regarde la rotation des planètes, on peut de la même manière obtenir des informations sur l'intérieur de celles-ci. Le noyau est-il solide ou liquide ?

On ne connaît pas bien l'évolution de la planète Mars. Sur Terre, par exemple, la tectonique des plaques permet une bonne évacuation de la chaleur interne de la planète. Mars ne possède pas de tectonique des plaques. Elle dispose d'une monoplaque qui agit tel un couvercle qui garde la chaleur à l'intérieur de la planète.

Mars est intéressante car elle est plus petite que la Terre. On aurait alors pu se dire que la planète s'est refroidie plus rapidement que la Terre. Mais en vérité, l'intérieur de la planète pourrait encore être liquide.

Vous menez une très brillante carrière. Quel est l'apport de ce genre de projet ?

Ce que je trouve extraordinaire, c'est de partir d'une idée et d'arriver à envoyer un instrument qui fait à peine plus d'un kilo sur la planète Mars. C'est fou. Cela part d'une idée, et en 2023, on y sera, on aura des données. Je trouve ça fabuleux !

D'où vous vient cet amour pour l'espace ?

Je me suis toujours intéressée aux planètes. L'espace m'a fascinée dès que j'ai vu les premières images de Voyager (un programme spatial de la NASA destiné à l'étude des planètes externes du sys-

tème solaire qui n'avaient jusque-là été observées qu'au moyen de télescopes situés sur Terre). C'est vraiment fascinant de constater qu'il y a des lunes de glace autour de Jupiter, que la planète Mars a peut-être été habitable dans son passé. Cela m'a toujours passionnée.

C'est à la fois passionnant, mais aussi effrayant, parce que plus il y a de découvertes, et plus il y a d'inconnues.

C'est vrai pour la science de manière générale. Lorsque vous trouvez une réponse à une question, vous avez dix autres questions qui jaillissent. C'est la problématique éternelle du chercheur.

Que signifie ce Prix pour vous ?

C'est un accomplissement, mais plus encore une reconnaissance pour le travail fourni. Je travaille tout le temps. Quasiement jour et nuit. La seule chose qui me permet de m'éloigner de mon ordinateur, c'est l'équitation. Monter à cheval, c'est l'évasion. On ne pense à rien d'autre quand on est sur un cheval. Je me promène tous les dimanches avec mon mari, mais aussi pendant la semaine le soir, voire le matin avant de commencer ma journée : cela me permet de m'oxygéner, ce qui est essentiel.

Que peut-on vous souhaiter pour l'avenir ?

Que ça continue encore ! Au moins quatre ans, jusqu'à l'âge de la pension. Pendant ces quatre années, j'aurai encore des défis à relever. L'instrument qui partira en 2022 fait évidemment partie des objectifs. Il faut surtout souhaiter que ce projet réussisse, que l'atterrissage se passe bien. Il faut croiser les doigts !

 Laurent Zanella

“

Lorsque vous trouvez une réponse à une question, vous avez dix autres questions qui jaillissent. C'est la problématique éternelle du chercheur.

Jean-François Collet

Plus bactérien qu'humain



Professeur de biochimie à la Faculté de médecine de l'UCLouvain et co-Directeur de l'Institut de Duve, Jean-François Collet a décroché le Prix Joseph Maisin (Sciences biomédicales fondamentales) pour ses recherches sur les bactéries et leurs mécanismes de réponse aux agressions extérieures.

« C'est en comprenant comment les bactéries se défendent que nous pourrons les désarmer. »

Et c'est dans son labo que vous êtes tombé amoureux d'*Escherichia coli* ?

Les bactéries, c'était une vocation précoce ?

Pas du tout ! Je suis bio-ingénieur de formation (à l'UCLouvain), et j'ai fait ma thèse de doctorat sur une enzyme humaine dont la déficience est à l'origine d'une maladie métabolique. Mais, alors que je commençais à envisager un post-doc, j'ai assisté, presque par hasard, à un cours sur le repliement des protéines, donné par un vieux professeur allemand absolument fascinant, qui parlait de ce domaine de la science que je connaissais très mal avec une passion contagieuse. En l'écoutant, je me suis dit : « *Voilà ! C'est ça que je veux faire !* » J'ai donc été le trou-

ver après le cours et lui ai demandé à qui m'adresser pour faire un post-doc dans ce domaine. Il a pris une feuille blanche, sur laquelle il a inscrit dix noms, et à côté d'un de ces noms – James Bardwell, à l'Université du Michigan – il a griffonné trois étoiles, en m'affirmant que c'était son premier choix, un spécialiste des bactéries. Mais les bactéries, moi, ça ne me tentait pas ! J'ai donc contacté un par un tous les autres chercheurs de sa liste, et plusieurs se sont montrés disposés à m'accueillir, mais sans véritable enthousiasme. Je me suis alors décidé à envoyer un mail au numéro 10 sur ma liste et, deux heures plus tard, James Bardwell me téléphonait du Michigan, pour me dire qu'il m'attendait !

Mais oui, et je ne crains pas de le dire, car mon épouse, qui m'a accompagné aux États-Unis – deux de nos quatre enfants sont nés là-bas – est au courant depuis le début ! J'ai eu un véritable coup de foudre pour *Escherichia coli*, cette bactérie sur laquelle je travaille toujours. Une bactérie, c'est un organisme unicellulaire, et beaucoup plus simple que nos cellules à nous, qui comportent un noyau, des mitochondries, un réticulum... donc différents compartiments. Une bactérie est une sorte de sac contenant le kit complet pour une vie indépendante, à savoir de l'ADN, de l'ARN, des protéines. Et je – ou plutôt nous, car c'est vraiment un travail d'équipe – nous travaillons sur ce qu'on appelle l'enveloppe des bactéries à Gram négatif.

C'est une famille de bactéries ?

C'est une des deux grandes familles du monde bactérien, en effet, dont *Escherichia coli* est une des principales représentantes. Elle doit son nom à une technique de coloration mise au point il y a plus d'un siècle par le médecin et bactériologiste danois Hans Christian Gram. Le colorant utilisé est le violet de gentiane. Les bactéries qui gardent la coloration violette sont les bactéries à Gram positif, celles qui la perdent, les bactéries à Gram négatif. À l'époque, les chercheurs ne disposaient pas d'autre moyen pour classer les bactéries. Il a fallu attendre les années 60 et l'avènement de la microscopie électronique pour qu'ils puissent voir à quoi ressemblait l'enveloppe qui les entoure. Et se rendre compte que leurs comportements différents par rapport à la coloration de Gram s'expliquaient par des différences dans les couches de cette enveloppe.

Vous voulez dire que le sac est entouré de plusieurs couches ?

Exactement. Dans le cas des bactéries à Gram négatif, le sac est entouré de trois couches, ce qui les rend particulièrement difficiles à attaquer. Je les compare souvent à un château fort entouré de trois murs d'enceinte, donc particulièrement bien protégé. Et ce qui me fascine, c'est que nous envoyons des hommes – ou des femmes – dans l'espace, mais que nous ne savons toujours pas comment les bactéries construisent leur enceinte extérieure. Or, elles sont partout, les bactéries, en nous, sur nous, et jusque dans le moindre recoin de la planète. Quand je vous parle, c'est à des bactéries que je parle, car, comme moi, comme nous tous, vous êtes davantage bactérienne qu'humaine : dans un corps humain, il y a jusqu'à dix fois plus de bactéries que de cellules humaines ! Certaines sont inoffensives, d'autres utiles, et d'autres encore dangereuses, voire mortelles. Mais, sans elles, la vie telle que nous la connaissons serait impossible ! Et pourtant, elles restent enveloppées de mystère...

Un mystère suffisamment palpitant pour vous occuper pendant des années ?

Pendant dix, vingt ou même trente ans, oui, sans aucun doute. Quand Neil Armstrong a marché sur la Lune, en 1969, il a dû ressentir quelque chose d'incroyablement excitant, parce qu'il était le premier. Eh bien, à notre petit niveau, quand un de mes étudiants est le premier à percer un des nombreux mystères des bactéries, nous éprouvons la même excitation, nous communions à la même ivresse de la découverte. Il n'est pas nécessaire d'aller dans l'espace pour faire un pas important. Un pas qui en prépare d'autres, encore plus importants. C'est ma première motivation.

Vous en avez plusieurs ?

Trois, en fait. La première, c'est donc l'excitation de la découverte. La deuxième, dans un laboratoire académique comme le mien, c'est de former les jeunes chercheurs à la rigueur de la recherche scientifique, qui exige un vrai sens critique et une vraie rationalité. Et la troisième, c'est de nous mettre, mon équipe et moi, au service de la société, parce que les découvertes d'aujourd'hui en préparent d'autres pour demain. Nous espérons que notre expertise contribuera à la mise au point d'un nouvel antibiotique ou à l'optimisation des cellules bactériennes pour la production d'anticorps contre des maladies comme le cancer... Quand on sait que les bactéries produisent déjà la moitié des protéines utilisées à des fins thérapeutiques, cette troisième motivation n'est pas la moindre...

Mais, quand vous aurez résolu le mystère du premier mur, il en restera deux derrière.

Je ne sais même pas si nous y arriverons un jour, mais nous ne pouvons pas laisser tomber, parce qu'il faut regarder la réalité

**“
Cela fait 80 ans
que les choses
ont changé
grâce aux
antibiotiques, qui
ont littéralement
révolutionné la
vie humaine sur
Terre.**

en face. Notre espèce erre sur la planète depuis 200.000 ans environ, et jusqu'en 1940, les principales causes de décès des êtres humains, ce n'étaient pas les cancers ou les affections cardiaques, mais les infections bactériennes ou virales. Ça fait donc 80 ans que les choses ont changé grâce aux antibiotiques, qui ont littéralement révolutionné la vie humaine sur Terre. Mais, en 80 ans, les bactéries ont réussi à trouver des armes contre les antibiotiques existants, alors que nous avons mis la recherche pour de nouveaux antibiotiques en mode avion. Résultat : d'ici 20, 30 ou 40 ans, nous risquons d'arriver dans une ère post-antibiotique.

Alors, pourquoi avoir arrêté de chercher ?

Parce que ce n'est pas rentable pour les firmes pharmaceutiques. Pour mettre au point un nouvel antibiotique, il faut entre 1 et 2 milliards, mais, tôt ou tard, les bactéries y deviennent résistantes, de sorte que la firme ne parvient pas à rentrer dans ses frais. Si on regarde les quelques petites sociétés qui sont parvenues à mettre sur le marché de nouvelles molécules antibiotiques au cours des 5 dernières années, la majorité sont aujourd'hui en faillite. Quant à stimuler ces recherches par des incitants financiers, les décideurs y pensent, mais la recette miracle n'a pas encore été trouvée. C'est la même attitude que celle qui a présidé à la destruction des masques avant la pandémie : tant que le problème n'est pas là, on ferme les yeux ! C'est un peu décourageant, mais, aussi longtemps que nous restons sur le champ de bataille, nous avons au moins l'impression de servir à quelque chose ! Et nous avons déjà fait de belles découvertes.

 Marie-Françoise Dispa

Patrizio Lancellotti

« Nous devons développer une véritable médecine de solidarité »



Patrizio Lancellotti, lauréat du Prix Joseph Maisin (Sciences biomédicales cliniques), est Professeur à l'ULiège et Chef du service de Cardiologie du CHU de Liège. Cardiologue depuis 2000, il travaille à une meilleure prise en charge des pathologies cardiaques et valvulaires. Chercheur, médecin, mais aussi éditeur associé au sein de prestigieuses revues scientifiques, ce professeur mène ses multiples vies avec une curiosité insatiable.

Que se passe-t-il après ce diagnostic ?

Une fois le problème identifié, il est alors parfois nécessaire de remplacer ces valves par des prothèses. Or, ces dernières, qu'elles soient mécaniques ou biologiques, se détériorent au cours du temps. Les valves biologiques se calcifient, ce qui altère leur étanchéité, tandis que les valves mécaniques provoquent des caillots sanguins, et imposent au patient de prendre des anti-coagulants toute sa vie, avec un risque hémorragique à la clé.

Nous avons donc mis en place un programme de recherche afin, d'une part, de mieux comprendre les mécanismes associés à ces détériorations et aux risques infectieux, et d'autre part d'arriver à les anticiper. Nous avons alors développé un revêtement, déposé à la surface des valves, qui permet d'en conserver l'intégrité tout en diminuant l'agrégation des plaquettes et donc le risque de caillot. Le monde médical se tournant de plus en plus vers les prothèses biologiques, nous avons cherché une manière d'adapter également ce revêtement à ce type de prothèses. L'avantage du procédé est de pouvoir y associer une substance bio-active qui agit localement, directement au niveau du cœur, avec une action anti-bactérienne, en améliorant même les propriétés de ces prothèses biologiques.

Vous êtes cardiologue, spécialisé dans les pathologies valvulaires. En quoi consistent vos recherches ?

Mon rôle consiste à détecter les problèmes liés aux valves qui séparent les différentes parties du cœur. Certains facteurs de risques, et notamment l'âge, peuvent conduire à une détérioration de ces valves, ce qui les rend moins étanches, et ces altérations peuvent devenir irréversibles et aboutir à de graves problèmes cardiaques. La difficulté se trouve dans le fait qu'une grande partie des maladies valvulaires est sous-diagnostiquée. En effet, elles peuvent d'une

part être asymptomatiques, et d'autre part être sous-évaluées à cause d'une auscultation trop peu sensible. Par conséquent, tout notre travail au cours de ces dernières années a consisté à développer des tests diagnostiques et à identifier certains facteurs afin de détecter beaucoup plus finement les patients qui présentaient de hauts risques de complications cardiaques. Le tout dans le but d'agir en amont, avant que les dégâts ne deviennent irréversibles.

Toutes ces découvertes ont été rapidement intégrées dans les recommandations des sociétés savantes de cardiologie, ce qui nous a permis d'avoir un impact immédiat sur les bonnes pratiques de prise en charge des patients avec des pathologies valvulaires dans le monde.

Quels sont les défis qu'il vous reste à relever concernant ces prothèses valvulaires ?

Le premier point consiste à s'assurer de la viabilité de nos prothèses dans des conditions normales de fonctionnement du cœur, ainsi que leur stabilité au cours du temps. Il est nécessaire que le revêtement appliqué persiste suffisamment longtemps sans se détériorer.

D'autre part, nous avons l'ambition, en collaboration avec d'autres laboratoires, de développer des prothèses imprimées en 3D. Nous avons déjà surmonté plusieurs difficultés concernant les matériaux et nous avons déjà créé une valve fonctionnelle, mais il nous reste encore beaucoup de chemin à parcourir. Le but est de pouvoir développer des prothèses faites sur-mesure pour chaque patient.

Tout comme le cœur est au centre du corps humain, vous êtes au carrefour de nombreuses disciplines, par exemple en développant la cardio-oncologie ici en Belgique. C'est important pour vous, cette transdisciplinarité ?

Il est vrai que j'ai toujours eu une vision transdisciplinaire de la cardiologie et de la médecine en général. Il faut bien sûr avoir ses domaines de prédilection, mais aussi s'intéresser à un ensemble plus large. Pour qu'une discipline progresse, il est nécessaire que tous ceux qui en font partie partagent leurs connaissances. Par exemple, en ce qui concerne l'oncologie, la toxicité cardiaque des radiothérapies et des chimiothérapies est connue depuis longtemps. J'y ai été beaucoup confronté avec les patients que je suivais, lorsque j'étais responsable du service des soins intensifs cardiaques, au CHU de Liège, de 2001 à 2017. Il était donc important pour moi de développer des passerelles cliniques entre ces deux disciplines.

Tout ceci donne une image de la médecine de plus en plus sur-mesure. Quel est son avenir, selon vous ?

Je la vois évoluer de deux manières. La première est le développement de méthodes de dépistage suffisamment efficaces, et pas trop onéreuses, comme des biomarqueurs et de nouvelles techniques d'imagerie. Et ceci afin non seulement de détecter les pathologies à des stades très précoces, mais aussi de prédire efficacement l'évolution de ces maladies, de les anticiper, voire d'en freiner le développement.

La deuxième se trouve de l'autre côté du spectre. Il s'agit du développement de techniques et d'une véritable expertise pour la prise en charge des patients atteints de pathologies particulièrement graves, pour lesquelles il n'y a pas forcément de solutions à l'heure actuelle.

Ce sont pour moi les deux vrais défis de l'avenir de la médecine.

Quels sont les sujets de recherche que vous souhaiteriez approfondir ?

Le premier qui me tient à cœur, c'est l'impact de notre environnement nutritionnel sur le développement des maladies. On sait depuis longtemps que trop de cholestérol provoque des maladies coronaires et valvulaires secondaires à l'apparition d'athérosclérose. Mais d'autres phénomènes peuvent-ils jouer un rôle ? Par exemple, la consommation d'huile de palme est-elle réellement associée à ces pathologies cardiaques ? L'impact nutritionnel sur nos maladies, que ce soit pour les éviter ou pour trouver de nouvelles manières de les gérer est pour moi très important. C'est un problème très actuel.

Ensuite, j'aimerais utiliser les nouvelles techniques comme la métabolomique et la transcriptomique et les associer à d'autres éléments cliniques comme des biomarqueurs. Nous pourrions ainsi développer des clusters de pathologies, c'est-à-dire des ensembles de données liés à certaines maladies qui, une fois adaptés à un patient donné, nous permettraient d'établir les probabilités pour ce dernier de développer telle ou telle maladie.

Enfin, il me semble que l'ensemble des technologies de télécommunication, quelles qu'elles soient, devraient être déployées massivement afin de développer une véritable médecine de solidarité et ainsi être capable de soigner tout un chacun à travers le monde.

Quel est, selon vous, le rôle d'un chercheur dans notre société ?

Tout dépend du type de recherche qu'il effectue. De son côté, le clinicien doit, à chaque fois qu'il développe une nouvelle technique, essayer d'aller vers une meilleure prise en charge de son patient. Il a un objectif en fin de compte assez immédiat.

Le chercheur de laboratoire, lui, tente de mettre en lumière un mécanisme d'action pour étayer la connaissance actuelle, et éventuellement déboucher sur le développement de nouveaux traitements. Si l'objectif n'est pas aussi concret, la finalité est la même que pour le clinicien.

Je pense que le chercheur a un rôle primordial dans la société, et qu'on a tendance à l'oublier, le mettre de côté. On ne le valorise pas à la hauteur de ce qu'il apporte à notre société.



Thibault Grandjean

“ Je pense que le chercheur a un rôle primordial dans la société, et qu'on a tendance à l'oublier, le mettre de côté. On ne le valorise pas à la hauteur de ce qu'il apporte à notre société. ”

Vassilis Saroglou

Le mal au nom du bien

À la fois pacifiques et violentes, identitaires et discriminatoires, altruistes et antisociales, toutes les religions sont tiraillées entre le bien et le mal. Depuis son adolescence athénienne, le Professeur Vassilis Saroglou, Directeur du Centre de Psychologie de la Religion de l'UCLouvain et lauréat du Prix Ernest-John Solvay (Sciences humaines et sociales), tente d'expliquer ces contradictions.



Comment en arrive-t-on à se consacrer à la psychologie de la religion ?

En Grèce, dans ma famille, j'ai reçu une éducation religieuse traditionnelle. Mais, dès mon adolescence, en regardant autour de moi - l'observation est, aujourd'hui encore, ma principale source d'hypothèses - je me suis demandé comment il était possible que tant de gens fassent le mal au nom du bien. Pour répondre à cette question, je me suis d'abord orienté vers les sciences des religions à l'Université d'Athènes, mais j'ai vite compris que, si je voulais comprendre comment les croyants et les non-croyants raisonnent, quelles sont leurs priorités morales et comment ils

se comportent dans la vie, en phase ou en désaccord avec leurs valeurs, il fallait que je me tourne vers la psychologie des religions. Et, comme l'UCLouvain possédait déjà une certaine réputation dans ce domaine et que ma première langue étrangère, en termes d'éducation familiale comme à l'école, était le français, j'ai décidé de poursuivre mes études en Belgique.

Vous y avez trouvé ce que vous cherchiez ?

J'y ai trouvé un catholicisme parmi les plus libéraux du monde, avec une flexibilité par rapport au fait religieux que j'ai attribuée, du moins en partie, à une tradition bien établie de psychologie des religions. Mais, à mon arrivée à l'UCLouvain, en 1989, cette tradition était dominée

par la psychanalyse, alors que mon esprit rationaliste me poussait plutôt vers la psychologie empirique et expérimentale. J'ai donc réalisé ma thèse de doctorat, qui portait sur le sens de l'humour dans le contexte religieux et fondamentaliste, en me basant sur des enquêtes et des expérimentations. Avec comme question : la méfiance religieuse traditionnelle par rapport à l'humour et au rire est-elle toujours d'actualité ?

C'est le cas ?

Incontestablement ! Et le conflit est encore plus exacerbé quand il s'agit du dogmatisme religieux. Cette thèse a constitué pour moi l'amorce de travaux de plus grande ampleur sur la personnalité des croyants et des non-croyants et, dans le cadre de cette thématique, sur le dogmatisme religieux, dont j'ai pu montrer qu'il n'est pas à la périphérie mais au centre de l'attitude religieuse, même si son influence varie selon les personnes. La religion n'exclut évidemment pas la flexibilité - beaucoup de croyants moyens n'adhèrent pas d'office aux idées simplistes et peuvent manifester de

l'intérêt pour des points de vue différents des leurs – mais elle n'en reste pas moins un terrain fertile au développement d'une forme d'absolutisme : les croyants ont besoin d'ordre, tant interne qu'externe, ils veulent des réponses incontournables aux questions existentielles qu'ils se posent, ce qui suscite en eux un besoin élevé de « clôture cognitive », et donc des préjugés et de la discrimination. Les athées, eux, sont généralement plus tolérants : ils ont moins de mal à faire la distinction entre haïr le péché et aimer le pécheur. Mais ils peuvent quand même avoir des attitudes discriminatoires. Nous avons découvert, par exemple, qu'ils préfèrent avoir des voisins chinois que bouddhistes...

Mais alors, quelle est la différence entre religiosité moyenne et fondamentalisme ?

Elle se situe dans les rapports avec les groupes externes ou exogroupes. De façon générale, les croyants moyens réservent leurs préjugés aux exogroupes moraux : les exogroupes ethniques – minorités ethniques, personnes immigrées... – et religieux – autres religions, athées... – ne sont pas nécessairement frappés de discrimination. Le fondamentalisme, par contre, génère des préjugés et de la discrimination envers tous les exogroupes, qu'ils soient ethniques, religieux ou moraux. C'est pourquoi, dans un pays comme la Belgique, la question se pose de savoir quelle attitude adopter vis-à-vis de certaines formes de fondamentalisme qui tentent de s'imposer dans l'espace public. Et cette question, pour bien la traiter, il faut l'aborder sans *a priori*. Comme mon équipe l'a fait il y a quinze ans à propos du port du voile. L'hostilité au port du voile se justifiait-elle par la volonté de défendre l'autonomie de la personne et l'égalité entre les hommes et les femmes, ou était-elle une manière subtile de discriminer un groupe perçu comme culturellement différent de nous ? Pour nous, intellectuellement, les deux hypothèses étaient équivalentes. Mais notre étude a révélé que la deuxième l'emportait sur la première, les personnes pour qui l'autonomie individuelle était une valeur importante adoptant plutôt une attitude tolérante envers le port du voile...

Vous soulevez également le rôle ambigu de la religion par rapport à l'acculturation des personnes immigrées...

La religion sert de lien identitaire, elle permet aux croyants immigrés dans un pays de culture et de spiritualité différente, comme la Belgique, de se sentir solidaires de leur groupe minoritaire, ce qui est positif dans une certaine mesure. Mais, par ailleurs, la religion ne facilite pas l'intégration dans la société majoritaire, de sorte que ses effets sont mixtes. Nos études sont intéressantes dans la mesure où elles contribuent à répondre à des interrogations comme : l'éducation et, plus largement, la pratique religieuses doivent-elles être financées par l'État ? Si l'État le fait, c'est parce qu'il pense contribuer ainsi à la formation morale des citoyens, mais il faut savoir quels sont les effets exacts et les limites de cette formule. D'autre part, dans le cadre de l'interculturalité, considérer l'élément religieux comme secondaire est une ineptie intellectuelle et, à long terme, une attitude suicidaire.

Vous êtes entendu au niveau politique ?

En Belgique, pas vraiment : les acteurs politiques belges ont plutôt l'habitude de travailler avec des sociologues et des philosophes. Mais, dans les pays occidentaux non latins, notamment aux États-Unis et dans les pays nordiques, le rôle des psychologues et, plus largement, des sciences du comportement qui s'intéressent au fait religieux est capital. Ainsi, aux États-Unis, où j'ai passé trois ans sur mes trente-et-un ans de carrière, il est actuellement impossible de faire de la psychologie politique sans faire de la psychologie de la religion.

Quelle a été votre réaction en apprenant que le Prix Quinquennal du FNRS en Sciences humaines et sociales vous avait été attribué ?

Je me suis senti honoré et fier à la fois, surtout quand j'ai lu dans le communiqué de presse que mon travail est reconnu comme étant à la fois audacieux et novateur. Les Prix Quinquennaux du FNRS sont censés valoriser l'excellence, et l'excellence, pour moi, c'est le mariage de la créativité, de l'originalité et d'un perfectionnisme pragmatique. Mais, pour certaines questions chaudes ou polémiques, et importantes socialement, il faut y ajouter l'audace, et je suis heureux que le FNRS ait reconnu la mienne.

 Marie-Françoise Dispa

“

L'excellence, pour moi, c'est le mariage de la créativité, de l'originalité et d'un perfectionnisme pragmatique. Mais, pour certaines questions chaudes ou polémiques, et importantes socialement, il faut y ajouter l'audace, et je suis heureux que le FNRS ait reconnu la mienne.

Jean-Christophe Charlier

L'observateur du nanomonde

Le Prix Dr Alphonse De Leeuw-Damry-Bourlart (Sciences exactes appliquées) récompense le Professeur Jean-Christophe Charlier, spécialiste de physique nanoscopique. Comme il l'affirme, les nanosciences ont clairement un avenir, car les phénomènes observés sont tellement extraordinaires que certaines applications en découlent déjà directement. Et cela ne va faire que s'accroître.



Quel est votre parcours ?

J'ai d'abord réalisé des études d'ingénieur civil physicien à l'UCLouvain. J'ai accompli en parallèle un bachelier en philosophie à l'Institut supérieur de philosophie. J'ai ensuite entamé un doctorat pendant quatre ans à l'UCLouvain, grâce au soutien du FNRS. Après cela, je suis parti deux ans en Suisse, à l'École polytechnique fédérale de Lausanne, en post-doctorat et j'ai effectué quelques séjours plus brefs aux États-Unis (MIT, Cornell).

Je suis revenu en Belgique avec un mandat de Chargé de recherches FNRS. J'ai été nommé Chercheur qualifié FNRS à l'UCLouvain en 1998, Maître de recherches FNRS en 2007 et professeur à temps plein en 2008. À l'École polytechnique de Louvain, on a la grande chance de pouvoir concilier recherche et enseignement. De plus, j'ai pu bénéficier d'une Chaire de Professeur de recherche

Franqui qui m'a permis de diminuer ma charge de cours au profit de la recherche pendant ces quatre dernières années.

Quel est votre domaine de recherche ?

Ma recherche se focalise sur le domaine des nanosciences. J'essaie de comprendre les phénomènes physiques qui existent dans le nanomonde, soit à l'échelle d'un milliardième de mètre. La physique nanoscopique est totalement différente de la physique classique conventionnelle. C'est la physique quantique qui décrit le comportement des atomes et des particules élémentaires (comme les électrons, les photons...), et s'applique donc particulièrement bien à cette échelle.

Plus spécifiquement, je m'intéresse aux (nano-)matériaux de basse dimension-

nalité. Par exemple, des nanotubes de carbone (systèmes unidimensionnels), des monocouches atomiques comme le graphène (systèmes bidimensionnels) qui sont des matériaux qui présentent une longueur, une largeur, mais pas de hauteur, si ce n'est celle de la brique élémentaire qui les constituent : l'atome.

Dans ces (nano-)matériaux, on observe des phénomènes tout à fait extraordinaires, comme par exemple au niveau du transport électronique ou dans la manière dont la chaleur s'y propage. On peut également jouer avec les électrons comme s'ils étaient des grains de lumière (photons) en utilisant des lentilles pour en focaliser le faisceau, ou avec leur spin (propriété purement quantique). C'est ce genre de phénomènes que j'étudie, principalement à partir de modèles mathématiques et de simulations numériques, basés justement sur cette physique quantique.



Plus la recherche avance, plus vous êtes expert dans votre domaine, et plus vous vous rendez compte que vous n'y connaissez pas grand-chose, qu'il reste de nombreuses questions auxquelles vous devriez tenter de répondre.

L'étude des nanosciences est-elle récente ?

Les nanosciences ont commencé dans les années 80-85. Mais, à cette époque, il n'y avait pas encore véritablement de recherches intenses dans ce domaine. C'est pendant mon cursus que j'ai pu prendre conscience de l'intérêt de la physique quantique pour étudier et comprendre ce domaine en utilisant des simulations numériques, outil puissant pouvant être comparé à un « microscope (ou nanoscope !) mathématique » où l'on observe la nature en la modélisant sur ordinateur.

Est-ce qu'on peut dire que votre champ d'étude est davantage appliqué que d'autres sciences fondamentales ?

Je pense que, pour l'heure, il n'y a aucune application possible dans ce que je fais. Néanmoins, l'application peut venir, à mon sens, tant de la science fondamentale que de la science appliquée. Quand Einstein a découvert ses théories de la relativité restreinte et générale, il ne pensait certainement pas au GPS... Pourtant si vous utilisez un GPS sans les corrections relativistes, vous faites une erreur de plusieurs kilomètres. La recherche fondamentale apporte donc de nouvelles connaissances qui sont de véritables outils pour des applications potentielles dans le futur, même si l'on ne s'en rend pas compte immédiatement.

Comment vous êtes-vous découvert cette passion pour les nanosciences ?

Dès le départ, la physique m'intéressait. Dans le cadre de mes études d'ingénieur civil, je me suis donc naturellement dirigé vers la formation d'ingénieur physicien en choisissant des cours plus spécialisés en physique. À l'époque, les étudiants se dirigeaient soit vers la physique nucléaire, soit vers la cosmologie et l'astrophysique, ou enfin vers la physique mathématique et quantique. J'étais, vous l'aurez compris, dans ce dernier groupe.

Pour mon travail de fin d'études, je me suis retrouvé dans un groupe de physiciens de l'état solide qui mesuraient des phénomènes de transport dans des systèmes à basse dimensionnalité. Là, j'ai rencontré un collègue, Xavier Gonze de l'UCLouvain (Prix Quinquennal 2010 du FNRS, en Sciences exactes appliquées également). Un précurseur en nanosciences. Sa rencontre, ainsi que celle des expérimentateurs (Jean-Paul Issi et Jean-Pierre Michenaud, également à l'UCLouvain), m'ont donné envie d'effectuer mes recherches en physique nanoscopique.

À l'instar de l'immensité de l'espace, c'est encore l'inconnu dans le monde nanoscopique ?

Bien sûr. Mais c'est pareil quel que soit le domaine de recherche. Plus la recherche avance, plus vous êtes expert dans votre domaine, et plus vous vous rendez compte que vous n'y connaissez pas grand-chose, qu'il reste de nombreuses questions auxquelles vous devriez tenter de répondre.

N'est-ce pas effrayant ?

Que du contraire ! C'est ce qui rend la recherche stimulante et passionnante. On se rend compte que l'on ne saisit qu'une petite partie du problème et qu'il y a encore énormément à comprendre et à découvrir.

On peut toutefois dire que la physique nanoscopique en est à ses débuts.

Effectivement. Les matériaux bidimensionnels offrent par exemple l'opportunité d'observer une myriade de nouveaux phénomènes. Selon Richard Feynman, Prix Nobel de physique en 1965, pour fabriquer le matériau idéal, il faudrait le produire atome par atome, afin d'obtenir les propriétés désirées. Et c'est ce que l'on commence à développer avec ces matériaux à 2D. En effet, en les empilant les uns sur les autres, on peut véritablement créer un matériau à la demande et réaliser la prédiction de Feynman.

De plus, certains phénomènes physiques observés à deux dimensions ne sont pas du tout identiques à ceux présents à trois dimensions. La manière dont les électrons vont évoluer dans un système tridimensionnel et dans un système bidimensionnel est complètement différente, tout en étant en accord avec le modèle mathématique – la physique quantique – qui est toujours adéquat.

Quel est selon vous le rôle d'un chercheur ?

Cela dépend si c'est d'un point de vue personnel ou d'un point de vue sociétal. D'un point de vue personnel, c'est de la passion, c'est du plaisir. C'est presque un besoin. C'est vraiment le métier que j'ai toujours voulu faire.

Pour la société, le rôle du chercheur est de pousser toujours plus loin les frontières de la connaissance. Notre rôle est de comprendre la nature par notre recherche et de partager nos découvertes en publiant nos travaux, afin que la communauté scientifique mondiale puisse en profiter. Le but est que la connaissance de l'humanité évolue. La collaboration internationale est d'ailleurs essentielle à ce niveau.

Que signifie ce Prix Quinquennal du FNRS pour vous ?

Je suis fier, c'est incontestable. C'est véritablement une belle reconnaissance tant personnelle que pour ma recherche en elle-même, ainsi que pour tous les jeunes chercheurs que je supervise et ai supervisés ! Ce Prix est également en partie le leur...



Laurent Zanella

Du sous-sol, Amaël Poulain a fait jaillir sa spin-off

Lors de son doctorat en hydrogéologie mené dans le cadre du projet de recherche KARAG financé par le FNRS,

Amaël Poulain a mis au point un fluorimètre compact. L'outil, baptisé STREAM®, a depuis été peaufiné et une spin-off a été créée. TRAQUA loue désormais une cinquantaine d'appareils et propose l'indispensable expertise qui accompagne leur utilisation.

Amaël Poulain, Docteur en hydrogéologie, concepteur du fluorimètre compact STREAM® et fondateur de la start-up TRAQUA.

Sur terre ou sous terre ? Entre 2013 et 2017, on croisait autant Amaël Poulain dans le sous-sol wallon qu'au département de géologie de l'UNamur. « Durant mon doctorat en hydrogéologie, dirigé par le Pr Vincent Hallet, je travaillais beaucoup dans la grotte-laboratoire de Lorette, à Rochefort », confirme-t-il. « J'étudiais les écoulements des eaux au moyen d'encombrants appareillages descendus sous terre. »

Ces travaux, Amaël Poulain les menait dans le cadre du projet KARAG (Karst Aquifer ReseArch by Geophysics), financé par le FNRS. On y retrouvait des scientifiques de l'UNamur, de l'UMONS et de l'Observatoire royal de Belgique. Par la suite, l'Université de Luxembourg a également rejoint l'équipe. « Ce projet de recherche visait à mieux comprendre la circulation souterraine des masses d'eau », précise Amaël Poulain. « Mon collègue de l'UMONS, Arnaud Watlet, qui réalisait également un doctorat, se concentrait sur la géophysique de surface, en utilisant des techniques de tomographie électrique. Les chercheurs de l'Observatoire royal s'intéressaient aux écoulements via des études gravimétriques. Principalement en ce qui concernait les stocks d'eau présents dans des zones non saturées du sous-sol, c'est-à-dire entre la surface et la nappe phréatique. Personnellement, je

travaillais sur la circulation générale de l'aquifère. Il s'agissait de caractériser et de contextualiser cette circulation dans toute la zone étudiée. » Une zone qui est probablement un des plus grands systèmes d'écoulements souterrains de Belgique puisqu'elle concerne deux rivières : la Lomme et la Lesse.

Parmi les outils utilisés pour mieux cerner la circulation souterraine de l'eau, Amaël Poulain utilisait plusieurs fluorimètres d'environ 13 kilos chacun, des appareils pas vraiment aisés à déplacer et à manipuler sous terre...

Une perte de plus de 10 kilos

Classiquement, pour connaître le trajet et la vitesse de circulation des eaux souterraines, certains colorants sont répandus dans l'eau, là où la rivière plonge sous terre. Du côté de la résurgence, on surveille ensuite la réapparition et l'intensité de ces produits. En calculant la différence de temps entre l'injection du colorant en amont et sa résurgence, une série de caractéristiques hydrogéologiques peuvent être déduites.

Avec un fluorimètre, le même principe est mis en œuvre, sauf qu'ici les chercheurs

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.

mesurent la fluorescence du traceur en différents points de passage de la rivière, y compris sous terre. « *Cela permet d'obtenir une meilleure vue sur les connexions hydrogéologiques locales* », précise Amaël Poulain. Reste que l'appareil, on l'a dit, était jusque-là plutôt lourd et encombrant. Pour être plus efficace dans ses prises de données, le chercheur de l'UNamur a donc conçu un nouveau type de fluorimètre au cours de son doctorat. Le premier prototype a vu le jour en 2015, grâce à l'aide de Geert De Sadelaer, un spécialiste des instruments de l'Institut royal météorologique (IRM), également spéléologue. L'outil, plus compact, est aussi plus léger que le modèle de laboratoire : 1,25 kilo au lieu de 13 ! Il permet ainsi des mesures dans des sites plus difficiles d'accès.

« *Dans un premier temps, nous avons testé son fonctionnement sous terre et vérifié la fiabilité des données qu'il nous livrait* », détaille le géologue. « *Notre nouvel instrument s'est avéré très prometteur. Nous en avons alors construit plusieurs exemplaires, capables de prendre différents types de mesures : température de l'eau, fluorescence et turbidité. Parallèlement, tout au long de mon doctorat, j'ai eu l'occasion de présenter ce nouvel instrument à la communauté des hydrogéologues lors de colloques scientifiques. J'ai rapidement perçu l'intérêt que cet outil compact et fiable représentait pour les professionnels du secteur. Cela a été un déclic. Je me suis dit qu'il fallait développer et mettre sur le marché cet instrument et les services qu'il pouvait rendre.* »



Grâce à son fluorimètre, le Dr Poulain est capable de détecter plus aisément la présence et la concentration de nombreuses substances : traceurs artificiels, matières organiques, turbidité de l'eau, température...

Utile pour les carrières, les mines, la géothermie...

PhD en poche, le scientifique continue d'affiner son fluorimètre et décroche pour ce faire un financement FIRST Spin-off de la Région wallonne. En 2020, l'outil est prêt, testé et validé. Cinquante exemplaires du STREAM®, qui se présente sous la forme d'un cylindre high-tech de 1,25 kilo, sont désormais au service des clients de TRAQUA, la spin-off créée par Amaël Poulain.

Comme son massif prédécesseur, ce fluorimètre peut être déployé en autant de lieux que nécessaire pour y mesurer

la concentration d'un traceur fluorescent injecté préalablement dans le système hydraulique placé sous surveillance. Il permet aussi de détecter la présence et la concentration de nombreuses substances : traceurs artificiels, matières organiques, turbidité de l'eau, température... Particularité du STREAM® : il n'est pas à vendre ! Ce qu'Amaël Poulain propose à ses clients, c'est sa location et l'expertise du géologue lors de l'utilisation.

« *Nous avons déjà pu travailler pour un exploitant de carrières mais aussi un département français où des pertes d'eau avaient été constatées dans un système d'étangs* », souligne fièrement le géologue. Une mine profonde en Allemagne est également intéressée par le système, de même qu'un exploitant de géothermie en Norvège.

STREAM® pourrait également être fort utile pour les fabricants de piscines naturelles se présentant sous forme d'étangs. Il pourrait apporter des réponses pertinentes sur la circulation de l'eau et sa qualité dans ces bassins moins conventionnels. Car ce nouveau type de fluorimètre permet parfois de faire quelques belles découvertes, comme a pu s'en rendre compte son concepteur. Au cours de son doctorat, Amaël Poulain avait en effet pu mettre en évidence l'existence alors inconnue de deux bras distincts de la Lomme souterraine dans la grotte de Rochefort.



Christian Du Brulle

« Un doctorat apprend aussi à bien communiquer »

Quand on lui demande ce que ses années de doctorat lui ont apporté dans l'aventure de la spin-off TRAQUA, Amaël Poulain n'y va pas par quatre chemins.

« *Mon doctorat m'a appris à gérer un projet de recherche* », dit-il. « *Cela implique le développement de nouvelles connaissances scientifiques, mais aussi de compétences diverses et transversales, liées à la gestion financière, à celle de partenaires, etc.* »

« *Un autre apport du doctorat, trop souvent oublié, est la dimension liée à la communication de nos recherches. J'ai présenté ma thèse dans de nombreux colloques et réunions. Cela m'a aidé à expliquer la teneur de mes travaux à un public non spécialisé. Cet exercice de vulgarisation est aujourd'hui indispensable. Il m'aide à mieux présenter les intérêts du STREAM® et des services que TRAQUA peut rendre à ses clients.* »

« *C'est un des attraits indéniables du doctorat : savoir communiquer sa science. Bien sûr, il y a également le côté expertise en hydrogéologie. Quand on fait un doctorat, énormément de paramètres doivent être pris en compte. Dans le cadre de mon travail actuel, et pour chaque projet, je dois réfléchir à ce qui sera mis en œuvre pour aboutir à des données de qualité, à une solution et à des informations pertinentes pour le client. Chaque projet est unique. Et les jeux d'esprit qu'il implique, la souplesse de réflexion et la créativité à déployer pour imaginer des solutions de qualité sont autant de compétences qu'un doctorat permet de développer.* »

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.



T. RADOMME

L'IDIOME DE RÉFÉRENCE

Dans le processus d'émancipation de la langue vernaculaire face au latin, le XIV^e siècle est généralement considéré comme le moment où le français achève d'imposer son statut de nouvel idiome de référence. Composés dans les années 1310, le *Roman de Fauvel* et *L'Ovide moralisé* se distinguent de la production de l'époque : rédigés initialement en français, ils sont tous deux le théâtre d'une surprenante réapparition du latin au gré de l'insertion de pièces musicales ou de gloses marginales bilingues dans certains de leurs témoins, manuscrits de luxe manifestement destinés à la haute aristocratie laïque. En se fondant sur l'analyse des interactions entre le texte français

et les sections latines, le présent ouvrage suggère d'interpréter le bilinguisme du corpus à la lumière du dilemme occupant les clercs sous le règne des derniers Capétiens, partagés entre le désir d'instruire utilement les laïcs et l'ambition de préserver leur privilège sur les livres.

Cet ouvrage est tiré de la thèse de doctorat de Thibaut Radomme, ancien Aspirant FNRS (2014-2018) à l'UCLouvain. Il a obtenu le Prix Joseph Houziaux 2020 de l'Académie royale de Belgique.

RADOMME Thibaut, *Le privilège des livres*, Librairie Droz, Genève (Suisse), 2021 (Publications romanes et françaises).



A. LAUGRAND

HISTOIRES DE VIE

La mondialisation tend à effacer les particularités locales et régionales. La collection Verbatim vise à mettre en lumière la polyphonie des langues et la diversité des cultures du monde. Elle défend le discours oral et sa traduction, en soulignant le pouvoir et le rôle crucial de la parole en compilant et en proposant des corpus dans une multitude de langues du monde, contemporaines et anciennes. La collection comprend des comptes rendus in extenso d'ateliers et d'enquêtes orales, ainsi que des récits de vie et tout autre type de récit oral en langue vernaculaire.

Dans le volume 9 de la série, un groupe de 7 aînés de Upper Loacan partagent leurs histoires de vie avec Jazil Tamang, Gliseria Magapin, Raymund Apidos, Kim Bulcio et Josie Pangnas qui les ont interviewés en 2018 et 2019. Il est disponible en nabaloy et en anglais.

Le volume 10 porte sur la culture, l'histoire et les traditions des Blaen de Malbulen (Little Baguio, Mindanao, Philippines). Il est disponible en blaen et en anglais. Des aînés partagent leurs histoires à un groupe

de jeunes qui leur posent des questions sur divers sujets tels que la vie des ancêtres, la cosmogonie, les conflits et les règles sociales, les esprits et les animaux, la chasse, l'accouchement et le mariage, les pratiques funéraires, les signes, les rêves et la religion. L'ouvrage présente les comptes rendus in extenso de ces discussions enregistrées lors d'un atelier qui a eu lieu à Malbulen en 2015.

Antoine Laugrand est Boursier FRESH-FNRS au Laboratoire d'anthropologie prospective de l'UCLouvain.

LAUGRAND Antoine, LAUGRAND Frédéric, MAGAPIN Gliseria, PAGNAS Josie, TAMANG Jazil, *Seven Life Stories from Upper Loacan*, Presses universitaires de Louvain, Louvain-la-Neuve, 2021 (Verbatim volume 9).

LAUGRAND Antoine, LAUGRAND Frédéric, *Narratives of the Past in Malbulen*, Presses universitaires de Louvain, Louvain-la-Neuve, 2021 (Verbatim volume 10).



B. DECHARNEUX & A. TOMA

ROYAUTÉ(S) ET IMAGINAIRE

La question du rapport entre, d'une part, la/les royauté(s), et, d'autre part, l'historicité et l'imaginaire, interpelle plusieurs domaines de la recherche aussi bien au sein des sociétés anciennes que contemporaines. La royauté est un symbole qui ne cesse d'alimenter la réflexion philosophique, la littérature et les arts. Quoi qu'il en soit, à l'intersection du pouvoir et de l'autorité, la royauté demeure un champ de réflexion fécond, voire incontournable, lorsqu'il s'agit de penser la chose politique. En effet, telle que définie par d'éminents théoriciens comme Aristote et Montesquieu, la

royauté est une forme de monarchie, car il s'agit d'une forme de pouvoir politique exercée par une seule personne. Le propos doit cependant être nuancé, car au fil de l'histoire, il y a eu des formes de royauté plus complexes.

Les différentes contributions sont issues d'un colloque tenu en 2018. Baudouin Decharneux est Maître de recherches FNRS au Centre interdisciplinaire d'Études des Religions et de la Laïcité (CIERL) de l'ULB.

DECHARNEUX Baudouin, TOMA Alice (dir.), *Royaute(s). Entre historicités et imaginaire*, Éditions academia-eme, Louvain-la-Neuve, 2021 (Divin & sacré).



P.-E. VANDAMME

JUSTICE SOCIALE

La démocratie est-elle le régime le plus susceptible de décisions justes ? En vertu de quelles caractéristiques de ce régime ? Et si ses décisions ne sont pas toujours justes, comment la démocratie peut-elle être améliorée pour se rapprocher toujours plus de cet idéal ?

C'est à ces trois questions que ce livre, écrit par Pierre-Étienne Vandamme, Chargé de recherches FNRS au CEVIPOL de l'ULB, tente de répondre, en faisant dialoguer philosophie politique et sciences sociales. Il propose d'abord une défense de la démocratie face

à ses différentes alternatives, basée sur son potentiel supérieur de justice sociale, que permettent à la fois l'inclusion égalitaire, la circulation de l'information, les délibérations publiques, le contrôle des gouvernants et la protection des droits fondamentaux. Dans l'esprit de poser un regard lucide sur les multiples imperfections dont souffrent, à différents degrés, les démocraties contemporaines, quatre pistes susceptibles d'améliorer le potentiel de justice des institutions démocratiques existantes sont mises en avant.

VANDAMME Pierre-Étienne, *Démocratie et justice sociale*, Vrin, Paris, 2021 (L'esprit des lois).



GOUVERNER LA RECHERCHE

« Gouverner la recherche » découle de la recherche doctorale de Nathan Charlier, chercheur au Département des Sciences de la Santé publique de l'ULiège, financée par le Fonds de la recherche fondamentale collective (FRFC), associé au FNRS. L'ouvrage s'inscrit dans le courant littéraire des études de politique scientifique et technologique qui témoigne des évolutions majeures dans la manière de gouverner la recherche, de concevoir son rôle et ses interactions.

Au cours des quarante dernières années, les politiques scientifiques ont fortement évolué partout dans le monde. Or, dans une temporalité similaire, Flandre

et Wallonie ont pris des trajectoires politiques et institutionnelles distinctes suite au processus de réforme de l'État belge, donnant lieu à des transformations différentes de leurs politiques de recherche.

Cet ouvrage est le premier à explorer cette double dynamique de transformation de manière comparée en Flandre et en Wallonie. Il met en lumière les effets et les tensions résultant de ces orientations.

CHARLIER Nathan, *Gouverner la recherche entre excellence scientifique et pertinence sociétale*, Presses universitaires de Liège, Liège, 2021 (Sciences et technologies en société).



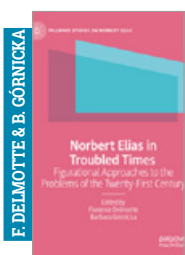
RÉALISME PSYCHIQUE

Victor Burgin compte parmi les figures les plus polyvalentes de l'art et de la culture visuelle depuis la fin des années 1960. Son œuvre s'inspire et dialogue avec le minimalisme, l'art conceptuel, la mise en scène photographique, l'art vidéo et l'imagerie informatique. En tant qu'universitaire, sa pensée est éclairée par la phénoménologie, la sémiotique, le poststructuralisme, la théorie féministe et la psychanalyse. Avec cette

monographie, Alexander Streitberger, professeur à l'UCLouvain, offre un aperçu complet et unique de cette œuvre qui s'articule autour du concept de « réalisme psychique ».

Cette publication a été subsidiée par le FNRS.

STREITBERGER Alexander, *Psychical Realism. The Work of Victor Burgin*, Leuven University Press, Louvain, 2020.



À L'AUNE D'ELIAS

Cette collection rassemble des textes qui traitent des grandes questions actuelles de notre époque troublée à travers le prisme de la sociologie de Norbert Elias. Il apporte un éclairage à la fois sur le monde contemporain et sur certains des concepts les plus controversés d'Elias. Les auteurs de cette collection présentent des façons nouvelles et stimulantes de comprendre ces processus et figurations sociaux. En définitive, l'objectif de ce livre est d'embrasser et d'utiliser certains des aspects les plus polémiques de l'héritage d'Elias, tels que l'exploration des processus de *décivilisation*, des poussées de *décivilisation* et de la *dys-civilisation*. Il examine dans quelle mesure les analyses sociologiques d'Elias sont encore applicables

dans nos études des développements qui marquent notre époque troublée. Il le fait à travers des lentilles à la fois globales et locales, théoriquement et empiriquement, et surtout, en reliant le passé, le présent et les futurs possibles de toutes les sociétés humaines.

Florence Delmotte est Chercheuse qualifiée FNRS au Centre de recherche en science politique (CRSPo) de l'USL-B.

DELMOTTE Florence, GÓRNICKA Barbara (éds), *Norbert Elias in Troubled Times. Figurational Approaches to the Problems of the Twenty-First Century*, Palgrave macmillan, Londres, 2021 (Palgrave macmillan Studies on Norbert Elias).



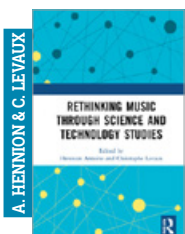
PHÉNOMÉNOLOGIE TRANSCENDANTALE

Ce livre propose une histoire de la métaphysique à partir de la figure de Kant, et avec la phénoménologie transcendantale comme centre. À partir d'une lecture précise d'auteurs centraux de la tradition transcendantale (Kant, Fichte, Cohen, Windelband, Rickert, Husserl, Scheler, Heidegger), il fait l'hypothèse d'une figure « praxiologico-transcendantale » où la connaissance transcendantale ouvre une vie « praxiologique » de la subjectivité, qui se trouve ainsi frottée au réel qui devient un incessant problème

pratique pour lui. Ce faisant, ce livre établit les principes d'une pensée de la perception « praxiologique », à partir de la conceptualité de l'« outil ». Il s'agit *in fine* de donner une figure unitaire de la philosophie transcendantale dans son ensemble, comme moment crucial dans l'histoire de la métaphysique.

Paul Slama est Chargé de recherches FNRS à l'Espace philosophique de l'UNamur.

SLAMA Paul, *Phénoménologie transcendantale. Figures du transcendantal de Kant à Heidegger*, Springer Publishers, New York, 2021 (Phaenomenologica).



REPENSER LA MUSIQUE

Ce volume cherche à offrir une nouvelle approche de l'étude de la musique à travers le prisme de travaux récents en *Science and Technology Studies* (STS), qui proposent que les faits ne sont ni des vérités absolues, ni complètement relatifs, mais émergent d'un processus de construction intensément collectif. Appliquée à l'étude de la musique, cette approche permet de réconcilier les aspects humains, sociaux, factuels et technologiques du monde musical, et ouvre la perspective de nouveaux champs d'investigation en musicologie et en études sonores. Cet ouvrage, co-édité par Christophe Levaux, Chargé de recherches

FNRS en musicologie à l'ULiège, réunit un large éventail d'éminents et/ou jeunes chercheurs pour offrir une étude critique des applications des STS aux études musicales, en examinant des sujets allant de la fabrication d'instruments de musique classique à l'éthique du bricolage dans la musique punk. Les quatre sections du livre se concentrent sur les domaines clés de l'étude de la musique qui sont touchés par les STS : organologie, études sonores, histoire de la musique et épistémologie.

HENNION Antoine, LEVAUX Christophe (éds), *Rethinking Music through Science and Technology Studies*, Routledge, Abingdon-on-Thames, 2021.

COLLECTIF



FAMILLES CONFINÉES

Que s'est-il passé dans les familles pendant le confinement décrété en France de mars à mai 2020 ? La situation a été abondamment décrite à l'aide de statistiques rappelant des conditions de vie radicalement différentes : taille du logement, nombre d'enfants au sein du domicile, lieu de vie, etc. Mais si l'on sait que les cadres de vie du confinement ont été différents, on sait moins comment il a été vécu et ce qu'il a impliqué pour les familles et leurs membres. Cet ouvrage examine cette situation à travers une enquête auprès de dix-huit familles. Il souligne combien les expériences du confinement revisitent les difficultés de

conciliation travail/famille et éclairent plus largement les inégalités persistantes de classe et de genre.

Cet ouvrage est le fruit d'une enquête collective de l'Association française de sociologie. Des chercheurs et chercheurs se sont réunis au sein d'un Collectif d'Analyse des Familles en Confinement. Parmi ceux-ci, Bernard Fusulier est Directeur de recherches FNRS à l'École des Sciences politiques et sociales de l'UCLouvain.

COLLECTIF, *Familles confinées. Le cours anormal des choses*, Éditions du Croquant, Vulaines-sur-Seine, 2021 (Hors Collection).

Y. NAZÉ



ASTRONOMIE INSOLITE

Yaël Nazé, Maître de recherches FNRS à l'ULiège au sein du Groupe d'astrophysique des hautes énergies, n'en est pas à son coup d'essai en matière de vulgarisation scientifique. Après avoir édité plusieurs livres sur l'astronomie, créé et interprété plusieurs pièces de théâtre et participé à de nombreux événements de vulgarisation, la voilà qui publie un nouvel opus, dédié cette fois aux insolites de l'astronomie. Sur un ton toujours décalé et teinté d'humour, elle montre que l'astronomie n'est pas exempte de personnages singuliers qui ont marqué la discipline par leur destin

étonnant, leur mauvais caractère ou encore leur égo surdimensionné... Elle revient aussi sur une série d'objets célestes, parfois bien réels, parfois fantasmés, depuis les incontournables soucoupes volantes jusqu'aux étranges étoiles zombies. Enfin, elle évoque également les idées cosmiques souvent loufoques qui ont traversé la tête des scientifiques à travers les siècles, qu'elles soient fondées ou complètement fausses.

NAZÉ Yaël, *Astronomie de l'étrange. Individus singuliers, objets insolites, idées bizarres*, Belin, Paris, 2021 (Hors collection Sciences).

W. BROEKAERT A. DELATTRE, E. DUPRAZ & M. J. ESTARÁN TOLOSA



ÉCRITURE SUR CÉRAMIQUE

Le présent volume constitue une réflexion collective issue d'un colloque de deux jours tenu à Gand les 17 et 18 décembre 2015, qui a été organisé par l'UGent avec le soutien de l'ULB et du FNRS. Les auteurs y proposent une exploration transversale des fonctions que joue l'écriture sur céramique dans toute la diversité des sociétés antiques d'Europe. C'est toute la richesse de l'*instrumentum domesticum* sur céramique, au sens large, qu'ils ont voulu analyser dans le présent volume. L'ouvrage regroupe onze chapitres répartis en trois

sections, qui sont loin d'épuiser la problématique, mais qui en illustrent les principaux enjeux. La première partie aborde les questions économiques liées aux inscriptions ; la seconde regroupe des études consacrées à des problèmes d'histoire sociale ; et la troisième partie est celle des analyses linguistiques.

BROEKAERT Wim, DELATTRE Alain, DUPRAZ Emmanuel, ESTARÁN TOLOSA María José, *L'épigraphie sur céramique*, Librairie Droz, Genève, 2021 (Hautes études du monde gréco-romain).

M.-P. NOËL



BILAN NEUROPSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT

Les dernières décennies ont été marquées par d'importantes évolutions dans le domaine de la neuropsychologie développementale. Il ne s'agit plus simplement d'appliquer aux enfants les cadres théoriques qui définissent les troubles acquis de l'adulte. Aujourd'hui, cette discipline intègre au contraire les apports de la psychologie du développement cognitif et des neurosciences développementales pour comprendre les troubles cognitifs et comportementaux ou les difficultés d'apprentissage, en lien avec des atteintes cérébrales, des troubles génétiques,

métaboliques ou résultant d'un développement atypique avec une origine cérébrale supposée. Sous la direction de Marie-Pascale Noël, Maître de recherches FNRS à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'UCLouvain, plusieurs experts du développement cognitif se nourrissent des nouvelles avancées dans ce domaine pour proposer un guide incontournable à la pratique clinique du neuropsychologue de l'enfant.

NOËL Marie-Pascale (dir.), *Bilan neuropsychologique de l'enfant. Guide pratique pour le clinicien*, Mardaga, Bruxelles, 2021.

M. DERIDDER



TRANSFORMATION DU POLITIQUE AU MALI

Comment penser les enjeux démocratiques, les rapports de pouvoir et les incidences des dynamiques globalisées dans un contexte rural ouest africain contemporain ? Comment cerner cette tension entre « modernité » et « tradition » face aux enjeux vitaux des ressources naturelles et de leurs accès ? Comment comprendre cette capacité d'adaptation, non sans violence, des populations et de leurs élites face aux bouleversements rapides et aux basculements politiques impulsés depuis le sommet de l'État ? Qui sont ces élites politiques locales ? Ancrée dans une ethnographie fine et fouillée, la monographie de Marie

Deridder, docteure en anthropologie et chargée de cours au Laboratoire d'anthropologie prospective (LAAP) de l'UCLouvain, explore ces questions à partir de l'étude de cas de Youwarou, une petite localité du Delta intérieur du fleuve Niger au Mali. Depuis cet ancrage local et rural, cet ouvrage s'interroge sur les enjeux démocratiques contemporains et les injonctions normatives formulées par l'État malien et les bailleurs de fonds internationaux.

Cette publication a été subsidiée par le FNRS.

DERIDDER Marie, *Elites, élections et transformation du politique au Mali*, Karthala, Paris, 2021.



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 « L'Académie en poche »



C. PIRENNE

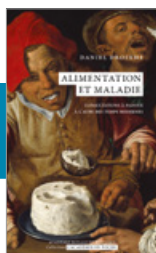
ALL THINGS MUST PASS. VIES ET MORTS DU ROCK

Avant même qu'Elvis Presley n'enregistre son premier disque, le rock avait été déclaré mort et enterré. Depuis sept décennies, les discours contradictoires ne se sont pas taris. Pour les uns, il faut parler du rock à l'imparfait ; pour d'autres, son futur semble toujours radieux. Quel est le sens de ces discours ? Quels sont les arguments avancés ? Que disent-ils de nos pratiques culturelles et de notre rapport au temps ? Si les réponses ne sont pas tranchées on peut au moins affirmer, en paraphrasant Frank Zappa, que si le rock n'est

pas mort, il a une drôle d'odeur. Ce livre a également été publié en anglais, dans la même collection, sous le titre *All things must pass. The lives and deaths of rock*.

Christophe Pirenne enseigne l'histoire de la musique et les politiques culturelles à l'ULiège et à l'UCLouvain. Outre ses travaux consacrés au rock, il s'intéresse également à la vie musicale belge des XIX^e et XX^e siècles. Il est membre de l'Académie royale de Belgique.

PIRENNE Christophe, *All Things must pass. Vies et mort du rock*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n° 139).



D. DROIXHE

ALIMENTATION ET MALADIE. CONSULTATIONS À PADOUE À L'AUBE DES TEMPS MODERNES

L'ouvrage considère les rapports qu'entretiennent divers aliments et différentes maladies (AVC, épilepsie, hypoplasie, hypocondrie, démence, etc.) dans les prescriptions publiées par des médecins de Padoue à la Renaissance. On prend en compte et on lie aux qualités des aliments tels qu'ils ont été définis par Galien les recommandations concernant le bœuf, le porc, le lièvre, la volaille, les oies et canards, les céréales, les légumes et

herbes potagères, les produits laitiers, les œufs et le vin.

Daniel Droixhe a enseigné l'histoire de la langue française, la littérature wallonne et picarde à l'ULB et à l'ULiège. Il a créé la Société wallonne d'étude du XVIII^e siècle. Sa bibliographie sur compte environ 200 publications.

DROIXHE Daniel, *Alimentation et maladie. Consultations à Padoue à l'aube des temps modernes*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n° 141).



S. LOURYAN & N. VANMUYLDER

LES MONSTRES : DE LA MYTHOLOGIE À LA BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT. POUR UNE VISION SCIENTIFIQUE ET HUMANISTE DE LA DIFFÉRENCE

Le mot « monstre » renvoie à quelque chose d'effrayant et de repoussant. Pourtant, en embryologie, il désigne des malformations congénitales dont l'aspect s'éloigne assez fort de la norme communément admise, et qui sont fort invalidantes, voire létales. L'existence de ces anomalies a enrichi la mythologie, les légendes et la démonologie en créant ainsi des dieux, des titans, des créatures démoniaques qui sont le reflet de ces malformations dans le miroir de notre inconscient. Cependant, la biologie du développement a permis progressivement de mieux comprendre la genèse de ces dysmorphoses. La science permet ainsi une conversion du regard en mesure de forger une autre vision de ce qui n'est en fait qu'une déviation accidentelle de notre nature biologique, et de nous inciter à plus de tolérance et de compréhension à l'égard des sujets qui en sont atteints, et qui ne sont pas moins humains que nous.

Stéphane Louryan, membre de l'Académie royale de Médecine de Belgique, président de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire, rédacteur en chef honoraire de la Revue Médicale de Bruxelles et rédacteur en chef de Morphologie, est professeur d'Anatomie et Embryologie à la Faculté de Médecine de l'ULB, et directeur du Laboratoire d'Anatomie, Biomécanique et Organogénèse de l'ULB. Il est le conservateur du Musée d'Anatomie et d'Embryologie Louis Deroubaix.

Nathalie Vanmuylder, présidente honoraire de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire, est maître-assistante au sein du département biomédical de la Haute École Francisco Ferrer de la Ville de Bruxelles et assistante-chargée d'exercices à la Faculté de Médecine de l'ULB. Elle est responsable de l'inventaire et participe à la gestion scientifique du Musée d'Anatomie et d'Embryologie Louis Deroubaix.

LOURYAN Stéphane, VANMUYLDER Nathalie, *Les monstres : de la mythologie à la biologie du développement. Pour une vision scientifique et humaniste de la différence*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n° 143).



É. BIÉMONT

DU CORPUSCULE IMAGINÉ AU CORPUSCULE OBSERVÉ. UNE BRÈVE HISTOIRE DE L'ATOME

Disséquer les atomes est une obsession humaine depuis plus de deux mille ans. Obtenir des réponses satisfaisantes aux questionnements soulevés, par les philosophes d'abord par les scientifiques ensuite, s'est avéré, au cours des siècles, une tâche terriblement ardue et inévitablement transitoire. Depuis l'avènement de l'exploration scientifique, il est devenu possible de découvrir une partie des secrets les plus intimes de la matière en accédant à des régions de plus en plus limitées de l'espace. Pour comprendre la structure « ultime » des atomes, il convient désormais de les refroidir à des températures extrêmes ou de les

bombarder avec des projectiles très énergétiques. C'est à ce long enchaînement de succès et d'insuccès que nous convions le lecteur dans le présent ouvrage.

Émile Biémont est Directeur de recherches honoraire du FNRS et professeur honoraire de l'UMONS. Il est membre de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique depuis 1994. Spécialisé en spectroscopie atomique et moléculaire et en astrophysique, il est l'auteur de plus de 360 publications scientifiques dont une quinzaine de livres.

BIÉMONT Émile, *Du corpuscule imaginé au corpuscule observé. Une brève histoire de l'atome*, Bruxelles, 2021 (Mémoires de la Classe des Sciences, in 8°, vol.10 - Impression à la demande).

La Transition vers un futur souhaitable



CHEFNEUX Luc, VIVIERS Didier (dir.), *La transition vers un futur souhaitable*, Bruxelles, 2021 (Collection Transversales, n° 6).

Riche de la multidisciplinarité de ses membres, l'Académie royale de Belgique a organisé en 2020 la séance commune de ses Classes autour de « La transition vers un futur souhaitable », sujet qu'avait choisi d'explorer la Classe Technologie et Société en 2019-2020. Cette « Grande Transition » présentée par Luc Chefneux (Classe Technologie et Société) sera environnementale, sociale, culturelle, technologique, économique, financière, éthique, politique... Un membre de chaque Classe a apporté une contribution sur ce sujet complexe.

Ainsi, Daniel Dethier, ancien Président de l'Académie (Classe des Arts), introduit la séance en proposant d'envisager la crise sanitaire comme une opportunité de réflexion, notamment sur le danger que représente le réchauffement planétaire et sur la nécessité d'un changement radical de nos modèles économiques et de nos comportements. Il a ensuite retracé sa recherche axée sur le développement d'un concept constructif répondant

aux exigences du développement durable : « Hosomi, une architecture responsable ». Partant de l'architecture en bois, il y a associé l'acier, permettant une architecture d'une grande finesse, résistante aux aléas climatiques. La préfabrication en atelier de modules pouvant s'assembler permet liberté architecturale et facilité d'évolution au fil du temps. Qualité, coûts et délais sont optimisés.

Olivier De Schutter (Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques), sur la base d'un travail avec Tom Dedeurwaerdere, Maître de recherches FNRS à l'Institut pour la recherche interdisciplinaire en sciences juridiques de l'UCLouvain, « Vers un État partenaire », constate à son tour que le développement actuel n'est pas soutenable. Le changement à réaliser nécessite une transformation sociétale profonde. Le potentiel des innovations sociales développées localement peut constituer un élément essentiel, à travers une accélération par l'apprentissage

collectif. Un État partenaire doit donner aux communautés locales les moyens de leurs expérimentations en complément de ses fonctions essentielles d'assurance et de redistribution.

Pour Éric Lambin (Classe des Sciences), il faut « Amplifier le changement vers une société durable ». Si la plupart des solutions existent, il faut constater la difficulté de les mettre en œuvre à une échelle suffisante pour entraîner une transformation profonde des systèmes économiques et sociaux. À partir des théories du changement dans différentes disciplines scientifiques, les conditions nécessaires pour réussir une transition sont identifiées : respect d'une séquence d'étapes, implication d'acteurs de différents niveaux d'organisation, collaboration entre gouvernements, secteur privé et société civile, mélange de plusieurs types d'intervention ainsi qu'un leadership fort qui fait actuellement défaut.

Enfin, Bruno Colmant (Classe Technologie et Société) présente un « Plaidoyer pour la réhabilitation de l'État Stratège ». Sous la pression du néolibéralisme anglo-saxon, la souveraineté de l'État s'est diluée, amenant à gérer celui-ci en fonction des attentes du marché sans vision à long terme des besoins de la société, ce qui est incompatible avec la conception des États-providence européens. État et économie ne peuvent se confondre ! L'État doit devenir stratège, adepte d'un capitalisme tempéré, s'inscrivant dans une logique redistributrice et protectrice ainsi qu'en restaurant valeurs collectives et culte de l'intérêt général. Mais ce changement exigera de la vision, du recul intellectuel et de l'audace pour s'écarter des dogmes dominants.

 Luc Chefneux, Professeur invité à l'ULiège et membre de l'Académie royale de Belgique.

COVID-19 et psychologie

Face à l'impact de la crise sanitaire sur la santé mentale d'une partie de la population, de nombreux Belges sont fragilisés. Au-delà de la prise de conscience, des solutions existent. Les chercheurs du FNRS y travaillent à différents niveaux.



Le site du groupe d'experts « Psychologie et COVID-19 »

« **J'**ai une boule au ventre quand j'arrive sur mon lieu de travail... » « Voilà comment débutent de nombreuses consultations à mon cabinet ou à l'hôpital », explique le Dr Xavier De Longueville, psychiatre aux Cliniques universitaires Saint-Luc à Bruxelles. Depuis un an et demi, la pandémie a laissé des traces indélébiles dans notre société et notamment sur la santé mentale d'une partie de la population. Or, pour ce médecin, l'empathie est le premier médicament au mal-être. « Apprendre à prendre soin de soi n'est pas facile. » La dépression, le stress, la fatigue sont des motifs très fréquents de consultation. « Toutes nos émotions, notre ressenti prennent leur source dans nos neurones. » La crise pandémique joue également « un rôle important sur notre bien-être psychique. » Enfin, le manque d'information, de clarté « sur le comment et le pourquoi » des mesures influence très négativement la santé mentale.

Comprendre l'origine du mal-être

Au FNRS, de nombreux chercheurs analysent cette problématique. Au sein du groupe d'experts « Psychologie et COVID-19 », Olivier Luminet, Directeur de recherches FNRS et professeur de psychologie de la santé à l'UCLouvain y travaille avec son équipe. Il a notamment lancé une enquête en ligne qui examine les réactions émotionnelles et les comportements mis en place par la population pour faire face à la pandémie. Paradoxalement, le premier confinement n'a peut-être pas été la période la plus compliquée : « Les dégâts ont commencé plutôt à l'automne 2020. On s'est installé dans un stress chronique

jusqu'à aujourd'hui, qui pourrait provoquer des changements majeurs pour la santé mentale de la population. »

Dans l'enquête qu'il a initiée avec son équipe, le professeur souligne que les psychologues de la santé font face à des recommandations inhabituelles, telles que la consigne de limitation des comportements sociaux. Son enquête évalue quatre comportements au fil des mois : la distanciation physique, la limitation des contacts sociaux, le port du masque et le lavage des mains. « Alors que certains comportements comme le port du masque peuvent se maintenir sans trop de difficultés, ceux qui concernent la limitation des contacts sociaux sont beaucoup plus coûteux pour notre santé mentale. »

Travail et santé mentale

De son côté, Vanessa De Greef, Chargée de recherches FNRS au Centre de droit public à l'ULB, « a également entamé une recherche qui vise à observer les questions de santé au travail pendant la pandémie, et le rôle de la concertation sociale pour voir quelles mesures de prévention ont été mises en place pour faire face à la propagation du virus. » Parallèlement, elle mène une étude sur « l'accompagnement à proposer aux personnes souffrant de troubles mentaux qui ont perdu leur emploi ou qui ne parviennent pas à le reprendre. »

Aujourd'hui, les problèmes de santé mentale constituent l'une des deux principales causes d'invalidité en Belgique. « À l'heure actuelle, le monde de la santé et le monde de l'emploi travaillent peu ensemble alors que cette collaboration permettrait non seulement

d'activer notre État social de la façon la plus adéquate possible, mais également de protéger le droit à la protection de la santé des allocataires sociaux. » Elle attire aussi l'attention sur l'évolution du monde du travail : « Le bien-être au travail doit être réorganisé à la maison tout comme le management du télétravail. La question de la déconnexion doit être aussi régulée, notamment pour ne pas affecter le sommeil. » Pour Vanessa De Greef, « les entreprises doivent aussi réfléchir à une meilleure réintégration des travailleurs ayant eu ou ayant des problèmes de santé mentale. Aujourd'hui, un travailleur est encore trop stigmatisé quand il a un problème de santé mentale. »



Vincent Liévin

DE LONGUEVILLE Xavier, LIÉVIN Vincent, Prenez soin de vous, Kennes, 2021 (Société).

“
Les entreprises doivent réfléchir à une meilleure réintégration des travailleurs ayant eu ou ayant des problèmes de santé mentale.

Vanessa De Greef, Chargée de recherches FNRS, ULB

Reprise, vous avez dit reprise ?

par François Ost

François Ost, Membre de l'Académie royale de Belgique et Professeur émérite invité de l'USL-B.

À quoi ressembleront les « jours d'après » ? Le plus probable, c'est que, le soulagement aidant, nous versions dans le déni collectif et que, au prix même d'une certaine frénésie, nous cherchions à reprendre notre vie d'« avant ». Ce serait le scénario du *business as usual* : le simple retour au statu quo ante ; on refoule la crise, on tourne la page (vers l'arrière) comme si elle n'avait pas été écrite, et on prétend renouer avec le monde d'avant. Un scénario en « re », un grand reset collectif : après la fin de partie (*game over*), la ré-initialisation. On efface tout, et on re-commence ; c'est la re-prise avec les mêmes outils, la re-lance avec le même logiciel.

L'histoire pourtant, qui ne repasse jamais les plats, nous a appris le caractère illusoire de ce genre de « restauration ». Dans son discours du 16 mars 2020, Emmanuel Macron, lucide, avertissait : « *Il nous faudra tirer demain les leçons du moment que nous traversons, s'interroger sur le modèle de développement dans lequel s'est engagé notre monde depuis des décennies et qui dévoile ses failles au grand jour (...). Les prochains mois exigeront des décisions de rupture en ce sens* ».

Rupture... et pourtant aussi continuité, à commencer par celle du compagnonnage avec le COVID-19 : il n'y aura pas

d'« après » virus. Le virologue Bernard Rentier, membre de l'Académie royale de Belgique, nous prévient : « *On n'a jamais éradiqué un virus respirable, même avec un vaccin. Il faudra donc apprendre à vivre avec* ».

Il faudrait donc au moins s'accorder sur deux points préalables : tout d'abord, ce COVID-19, qui fut un événement inouï (au moins dans la réaction qu'il a suscitée), est aussi et surtout le révélateur de tendances lourdes déjà bien présentes, l'accélérateur de déséquilibres déjà à l'œuvre dont il a accentué tous les traits. Ensuite, s'il s'agissait évidemment d'une pandémie planétaire, il est plus

pertinent de le considérer comme une syndémie, une maladie dont les causes et les effets ne s'expliquent que par un contexte de santé publique dégradée (en Occident, à tout le moins) et un ensemble de dérèglements écologiques. Autrement dit : bien autre chose que la parenthèse provoquée par une agression subite et temporaire d'un virus qui nous laisserait en paix dès que nous l'aurions « éradiqué ».

Dans ces conditions, il est sage de considérer, avec le sociologue Bruno Latour notamment, que l'épisode « Covid » représente la « répétition générale » de crises globales (écologiques, sanitaires, sociales) encore à venir. Comment, dans ces conditions, donner corps aux modèles généreux et imaginatifs, aux intuitions fulgurantes qu'il nous est arrivé d'entrevoir au cours des mois précédents ? Comment traduire les « décisions de rupture » qu'évoquait Emmanuel Macron, et s'affranchir ainsi des scénarios en « re » ? Une bibliographie, qui s'enrichit chaque jour, nourrit cette réflexion.

Le plus important, me semble-t-il, est de prendre l'exacte mesure de la situation présente. J'emprunte le diagnostic, et aussi la perspective d'action, au sociologue Ulrich Beck. Selon lui (et bien



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

d'autres, tels Bruno Latour ou Edgar Morin), la situation actuelle du monde ne s'apparente ni à une crise (passagère), ni à une évolution (changement social progressif et partiel), ni à une révolution (volontaire et parfois régressive), mais plutôt à une mutation ou métamorphose radicale (Bruno Latour s'inspire d'ailleurs de *La Métamorphose* de Kafka pour penser les leçons du COVID-19). Celle-ci est inéluctable, déjà en cours, et implique que nous forgions de nouveaux paradigmes pour l'appréhender ainsi que de nouvelles institutions pour lui donner sens humain.

Une telle métamorphose suscite inévitablement incertitude et angoisse ; il ne s'agit pas pour autant de la tétanisation qu'engendrent la collapsologie et l'annonce de l'apocalypse. Des utopies créatrices peuvent surgir de ces diagnostics, à condition d'inverser

le sens des peurs collectives : plutôt que de nous isoler et nous opposer (comme les piquants du porc-épic dont parlait Schopenhauer), elles pourraient bien nous émanciper – Beck parle de « catastrophisme émancipateur » (avant lui Jean-Pierre Dupuy parlait de « catastrophisme éclairé », et Hans Jonas d'« heuristique de la peur »). C'est que l'anticipation d'une catastrophe globale, la conscience d'une fragilité vraiment collective pourraient bien générer (nous n'avons pas d'autre choix que de le vouloir) une conscience cosmopolitique qui nous fasse comprendre et désirer la nécessité d'une société des « communs ». Les chantiers sont nombreux à cet égard : commun de la démocratie (à protéger du populisme autant que de la technocratie), commun de la science (à préserver des fake news), commun de l'écologie (retrouver la mesure de notre place dans le concert du vivant, y compris des virus), commun du vivre ensemble (donner corps aux élans de solidarité, y compris juridique, manifestés durant la crise)...

Et puis cet enjeu immédiat : alors que la pandémie est loin d'être arrêtée (si chez nous on discute de l'opportunité d'administrer une troisième dose, en Afrique, la grande majorité des pays affiche moins de 3 % de couverture vaccinale), faire de la vaccination une priorité planétaire, et des vaccins des biens publics mondiaux. Question d'équité sans doute, mais aussi de rationalité médicale : plus longtemps le virus circulera, plus se multiplieront les variants. Qu'attendons-nous pour activer l'exception d'urgence de santé publique permettant de suspendre temporairement les droits attachés à la propriété intellectuelle, comme les accords de Doha, adoptés en pleine crise du Sida, le permettent depuis 2001 ?

“
Ce COVID-19, qui fut un événement inouï est aussi et surtout le révélateur de tendances lourdes déjà bien présentes, l'accélérateur de déséquilibres dont il a accentué tous les traits.

Plus de 400 membres du Parlement européen et anciens chefs d'État, rejoints par 175 Prix Nobel, le réclament. Comment admettre que certains États sensibles aux arguments des lobbies pharmaceutiques, bloquent une revendication aussi légitime ?

S'engager dans cette voie serait un premier pas vers un scénario d'avenir alternatif : non plus les « re » du conformisme frileux, mais les « co » (coopération, co-évolution, confiance, communs) d'un volontarisme lucide.



OST François, *De quoi le Covid est-il le nom ?*, Bruxelles, 2021 (Collection L'Académie en poche, n° 142).

De quoi le COVID-19 est-il le nom ?

De quoi le COVID-19 est-il le nom ? Une révolution ou un révélateur ? Une pandémie ou une syndémie ? L'occasion, en tout cas, de poser quelques questions radicales. Pourquoi faut-il discuter collectivement du bien-fondé des mesures ? La santé est-elle une valeur, ou un bien ? Quel type de vie voulons-nous défendre ? Et pourquoi faire de la mort un tabou ? « Quoi qu'il en coûte », certes ; mais après ? Nécessité, exception, urgence : quel cadre juridique pour les crises ? Droit : quelles mesures de solidarité, quelles atteintes aux libertés ? Les vaccins, des biens publics mondiaux. Finalement, ce COVID-19 : le dernier acte d'une société à bout de souffle, ou l'occasion d'un second souffle ? À nous d'écrire le récit dont le COVID-19 est le nom.

Le rôle de la récompense pendant l'apprentissage moteur



L'apprentissage moteur – notre capacité à améliorer nos mouvements par l'entraînement – repose sur l'intégration d'informations sensibles provenant de l'environnement (par exemple, la vision des objets qui nous entourent). Néanmoins, depuis une dizaine d'années, des chercheurs se sont rendu compte qu'au-delà du feedback sensitif, donner des informations sur la performance d'un sujet impacte aussi sa capacité d'apprentissage moteur ; c'est le feedback de renforcement : « Mon mouvement est-il réussi ou raté ? ».

Dans un article paru dans le journal *iScience*, des chercheurs de l'UCLouvain, en collaboration avec l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), vont un pas plus loin en questionnant l'effet de la motivation par la récompense sur l'apprentissage moteur. 3 groupes de participants ont été invités à réaliser un entraînement moteur : le premier avec feedback sensitif seulement ; le second avec feedback sensitif et de renforcement ; le troisième avec les deux feedbacks accompagnés de récompense monétaire (lors de mouvements réussis). Résultat ? Les sujets récompensés atteignent des niveaux de performance plus élevés, y compris après le retrait de la récompense, 24h plus tard. D'autre part, des analyses plus précises ont montré que les sujets récompensés se basaient davantage sur le résultat du mouvement précédent (réussi/raté) pour adapter le mouvement suivant, et ce même après retrait de la récompense, le deuxième jour.

Ces résultats montrent que l'exposition à des récompenses pendant un entraînement peut améliorer la performance motrice de façon durable via un mécanisme spécifique (renforcement-dépendant), et ouvrent la voie à l'incorporation d'approches motivationnelles dans les thérapies de révalidation de patients atteints d'handicaps moteurs.

« Reward boosts reinforcement-based motor learning », *iScience*, juillet 2021.



Pierre Vassiliadis, Boursier FRIA-FNRS, CoActions Lab, UCLouvain

Gérard Derosiere, Collaborateur scientifique FNRS, CoActions Lab, UCLouvain

Frédéric Crevecoeur, Chercheur qualifié FNRS, IONS, UCLouvain

Julie Duqué, Promotrice PDR-FNRS, CoActions Lab, UCLouvain

Et al.