

fnrs news

LE MAGAZINE DU FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE-FNRS-QUADRIMESTRIEL n° 125 • Juin 2022-P201210

Récompenser la science

125
Juin 2022

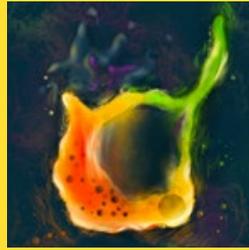
www.frs-fnrs.be • Juin 2022 • bureau de dépôt Liège P201210



Dossier
Prix et mécénats

Trajectoires
Vinciane Gaussin

Ukraine
Initiatives FNRS



ÉDITO 03

NEWS 04

IN MEDIA 18

FONDS D'URGENCE POUR L'UKRAINE 20

MODÈLES FÉMININS 22

DOSSIER MÉCÉNATS 24

Le mécénat scientifique : entre tradition et actualité 26

Le mécénat scientifique et le FNRS 28

Baillet Latour Biomedical Award 30

Projets de recherche thématique – Maladies
cardiovasculaires 32

Prix Generet pour les maladies rares 34

Gagna A. & Ch. Van Heck Prize 38

Prix scientifiques Fondation AstraZeneca 40

Bourses belges L'Oréal-UNESCO For Women in Science 42

Prix du CE Princesse Joséphine-Charlotte 44

Prix Antonella Karlson 46

IBM Innovation Awards et NOKIA Bell Scientific Award 48

Prix scientifique McKinsey & Company 50

Prix Lambertine Lacroix 51

BiR&D Cross-Disciplinary PhD Thesis Awards 52

SCK CEN Chair « Roger Van Geen » 53

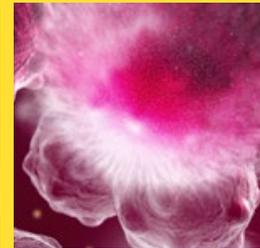
Fonds Wernaers 54

Bourses de mobilité SofinaBoël 58

L'Académie 60

TRAJECTOIRES 62

À LIRE 64



fnrs
LA LIBERTÉ DE CHERCHER

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

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

Réalisation : www.chriscom.eu

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

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

Rédacteur en Chef : Éric Winnen

Secrétaire de rédaction : Céline Husson
communication@frs-fnrs.be

Ont contribué à ce numéro :
Colette Barbier, Kenneth Bertrams, Christine
Calmeau, Madeleine Cense, Adrien Dewez,
Marie-Françoise Dispa, Christian Du Brulle,
Henri Dupuis, Thibault Grandjean, Céline Husson,
Julie Luong, Sylvie Paeleman, Caroline Paquay,
Luc Ruidant et Laurent Zanella.

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

Utiles

Le FNRS développe la recherche scientifique fondamentale dans le cadre d'initiatives présentées par les chercheuses et chercheurs ; il favorise la production et le développement des connaissances. Il n'est pas inutile de le rappeler régulièrement... L'évaluation, la sélection, le financement, la gestion, la promotion : ce sont ses missions depuis bientôt un siècle. Des missions qui se sont adaptées aux époques, aux courants, aux contingences et aux ressources disponibles, aux vents et aux marées. Sans jamais perdre le cap pour autant, le FNRS a lutté pour conserver ce qui est son double étendard : la liberté et l'utilité.

L'utilité, c'est celle qui irrigue les labos et les réseaux, les séminaires et les colloques, les revues et les esprits. Une utilité désintéressée, qui, sans relâche, œuvre pour un idéal : accroître les domaines du savoir, repousser les frontières de la connaissance, chercher, douter, expérimenter, comprendre et partager, être utile à l'humanité et aux générations futures. Une utilité de la recherche aux antipodes d'un utilitarisme scientifique qui menacerait l'ensemble des processus de construction de la connaissance, voire des pans entiers de la recherche.

Cette utilité bien pensée, on la retrouve aussi dans l'esprit et les valeurs des différents partenaires privés avec lesquels le FNRS travaille pour récompenser ou financer la recherche. Ce numéro de FNRS.news y est en partie consacré. Fondations, entreprises, particuliers, ils sont, chacun à leur manière et à leur mesure, d'irremplaçables soutiens dont la générosité vient compléter intelligemment le financement public, en permettant l'organisation de prix et en proposant des programmes de recherche spécifiques ou thématiques.

Se rendre utile, c'est encore ce qui motive et enthousiasme ces dizaines de milliers de donateurs du Télévie : ils se sont à nouveau mobilisés cette année, avec l'incroyable performance de dégager, malgré les circonstances, un montant supérieur à 10 millions d'euros !

Pour le FNRS, utilité de la recherche et liberté de chercher sont indissociables : elles s'articulent d'autant mieux que l'une est aussi fondamentale que l'autre est précieuse. Comme l'évoquait Veerle Rots, Maître de recherches FNRS à l'ULiège et lauréate du Prix Francoqui 2022, lors de la séance de remise du Prix par S.M. le Roi, « la liberté traduit l'essence de la recherche et stimule la créativité et l'exploration ».

A l'heure où l'on peut craindre que se retourne le monde, que soient contestées les valeurs essentielles de responsabilité, de transparence et de loyauté, être utile à la science et aux scientifiques demeure notre vocation en faveur du bien commun. Comme notre engagement à garantir sans faille, à nos chercheuses et chercheurs, cette liberté fondamentale.

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

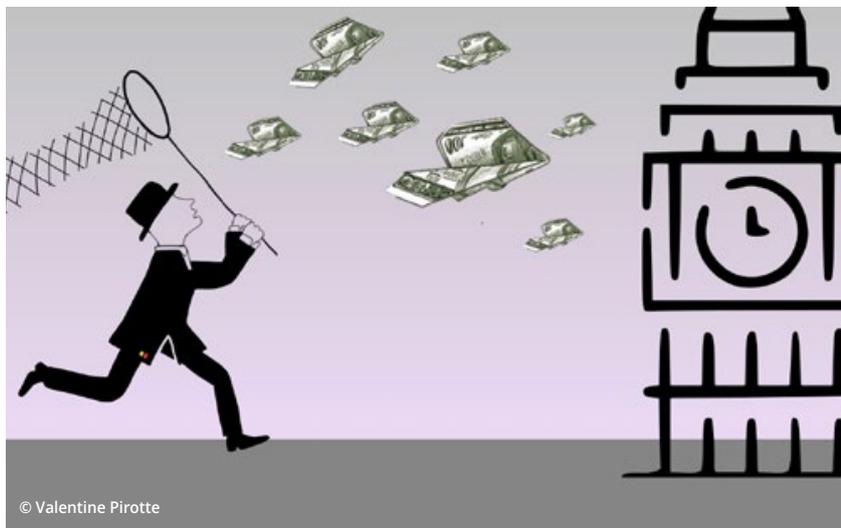


La fuite des capitaux : menace économique ou ressource rhétorique ?

Le danger d'une « fuite de capitaux » a souvent été invoqué pour justifier les mesures de libéralisation financière adoptées au cours des années 1980-90. La réforme de la Bourse de Bruxelles a ainsi pu être présentée comme une condition de survie, seule capable d'éviter un exode massif de l'épargne belge vers d'autres places plus « compétitives ». Après avoir documenté l'omniprésence de cet argument dans les débats autour de cette réforme (tant au Parlement que dans la presse), cet article propose de tester sa validité empirique. Les résultats invitent à contester l'argument : aucune fuite de capitaux n'était en cours, ni ne menaçait de survenir. Il apparaît en outre que le rapport d'expertise mobilisé pendant la réforme pour appuyer l'argument était faussé par plusieurs erreurs méthodologiques. Cette recherche offre donc une illustration d'un autre danger : celui d'abandonner son sens critique face aux « solutions uniques ».

« Do modern stock exchanges emerge from competition? Evidence from the "Belgian Big Bang" », *Review of Evolutionary Political Economy*, janvier 2022.

 **Tom Duterme**, Aspirant FNRS, CriDIS, UCLouvain



La Belgique a-t-elle connu une thérapie du choc ?

En période de crise économique, la thérapie du choc désigne les politiques appliquées notamment en Bolivie en 1985 puis en Pologne post-communiste. Elle consiste à neutraliser toute opposition parlementaire ou syndicale pour permettre à un pouvoir stable, résistant et cohérent d'imposer les mesures d'assainissement économique dont l'adoption est décrite comme inévitable et la brutalité comme nécessaire pour briser les résistances politiques. Cet article interroge la nature de la dévaluation belge de février 1982 et des mesures d'austérité (notamment un gel de l'indexation de salaires) qui l'ont suivie. En effet, alors que le gouvernement avait obtenu du parlement des pouvoirs spéciaux pour adopter des mesures d'austérité visant à éviter la dévaluation, celui-ci préparait secrètement une dévaluation dans le but d'imposer des mesures d'austérité et de dépasser les oppositions syndicales et politiques à ces dernières, tout en assurant sur le long terme la primauté du gouvernement dans la conduite de la politique économique.

« La Belgique a-t-elle connu une thérapie du choc ? », *La Revue Nouvelle*, 2022/2.

 **Balthazar de Robiano**, Boursier de l'Institut universitaire européen (IUE)-FNRS, SPS, IEU

L'intelligence artificielle aide les scientifiques à mesurer la conscience humaine



indicateur » qui permet de mesurer à la fois le niveau d'éveil et le niveau d'expérience subjective qui sont les deux composantes principales de la conscience. Ils ont mesuré l'activité électrique du cerveau au moyen de l'électroencéphalographie et analysé les signaux cérébraux grâce au « *deep machine learning* » dans différentes conditions d'altération de la conscience (y compris la sédation au propofol, xénon et kétamine, ainsi que chez des survivants de blessures

traumatiques graves, d'accidents vasculaires cérébraux et d'arrêts cardiaques). Ce nouvel outil pourra ainsi aider les cliniciens à réduire l'incertitude diagnostique pour les survivants du coma.

« Quantifying arousal and awareness in altered states of consciousness using interpretable deep learning », *Nature Communications*, février 2022.

 **Leandro Sanz**, Aspirant FNRS, Coma Science Group, GIGA Consciousness, Université de Liège & Centre du Cerveau², CHU Liège

Aurore Thibaut, Chercheuse qualifiée FNRS, Coma Science Group, GIGA Consciousness, Université de Liège & Centre du Cerveau², CHU Liège

Rajanikant Panda, Aspirant FNRS, Coma Science Group, GIGA Consciousness, Université de Liège & Centre du Cerveau², CHU Liège

Steven Laureys, Directeur de recherches FNRS, Coma Science Group, GIGA Consciousness, Université de Liège & Centre du Cerveau², CHU Liège

Olivia Gosseries, Chercheuse qualifiée FNRS, Coma Science Group, GIGA Consciousness, Université de Liège & Centre du Cerveau², CHU Liège

Et al.

De nouvelles recherches menées par des scientifiques de l'Université de Liège et de l'Université de Corée, en partenariat avec l'Université de Milan et l'Université du Wisconsin, montrent que l'intelligence artificielle peut être utilisée pour quantifier les changements de conscience pendant le sommeil, l'anesthésie et le coma. Ces chercheurs ont développé un nouveau marqueur, l'« explainable consciousness

« **Ils commencent toujours par dire non** ». Séjour illégal, rapport au droit et à l'État en Belgique francophone

Les migrants en situation irrégulière, souvent qualifiés de « sans-papiers », sont jusqu'ici principalement décrits comme vivant cachés des institutions officielles, grâce à des stratégies de survie informelles. Cet article propose une lecture plus nuancée des rapports de ces migrants au droit et à l'État. Sur la base d'un travail de terrain ethnographique au sein de plusieurs Centres Publics d'Action Sociale (CPAS) et de juridictions du travail en Région wallonne et à Bruxelles, Sophie Andreetta explore les diverses manières dont les « illégaux » peuvent mobiliser la loi et les services publics à leur avantage. Les données ainsi récoltées permettent d'illustrer deux aspects jusqu'ici peu explorés par les études des migrations. D'une part, les stratégies des « sans-papiers » ne se situent pas uniquement « contre » ou « sans » l'État et ses lois : les migrants peuvent aussi les mobiliser pour obtenir, notamment, l'accès aux soins médicaux. Ces mêmes stratégies permettent, d'autre part, de réfléchir aux attentes des illégaux face à l'État : alors qu'ils sont régulièrement victimes du fonctionnement parfois absurde des administrations, les migrants attendent néanmoins des fonctionnaires qu'ils appliquent la loi de manière juste, en respectant les procédures prévues. Ces attentes sont, en grande partie, construites lors des interactions entre les migrants et les avocats chargés de les défendre.

« Engaging with the State. Illegalized migrants, welfare institutions and the law in French-Speaking Belgium », *Migration Politics*, mars 2022.

 **Sophie Andreetta**, Chargée de recherches FNRS, Laboratoire d'Anthropologie Sociale et Culturelle/CEDEM, ULiège



Interroger les colles préhistoriques par **l'expérimentation**

Les colles sont considérées comme une évidence aujourd'hui, mais leur invention date de la préhistoire. Les colles étaient utilisées pour fixer des outils en silex dans des manches organiques, comme pour des projectiles ou d'autres types d'outils et il s'agit d'une invention importante qui indique une compétence humaine de savoir anticiper des besoins futurs. L'homme préhistorique savait produire et utiliser tout un panel de colles (résine, bitume, brai de bouleau, colles animales, etc.) mais seules certaines ont survécu au temps et font donc aujourd'hui l'objet d'études. Des chercheurs du TraceoLab de l'ULiège ont exploré la résilience et le comportement de plusieurs de ces colles traditionnelles en contact avec différents matériaux pour imiter différents emmanchements réalistes et comprendre leurs propriétés mécaniques.

Les résultats montrent que les colles doivent être combinées avec le bon matériau pour révéler tout leur potentiel, et que plusieurs colles animales, souvent délaissées par les chercheurs, atteignent de bons niveaux de performance. Les additifs (ocre, charbon) ne semblent pas présenter un gros avantage pour les colles végétales, contrairement à ce qui est souvent présumé. Ces premiers résultats encouragent à utiliser des colles plus diversifiées en archéologie expérimentale et invitent à repenser l'utilisation des colles préhistoriques.

« Stick to it! Mechanical performance tests to explore the resilience of prehistoric glues in hafting », *archaeometry*, avril 2022.

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



Une exploration des fonctions et de la valeur de la conscience

Axel Cleeremans, Directeur de recherches FNRS au sein de l'Unité de recherche Conscience, Cognition et Computation (Co3) de l'ULB, vient d'obtenir son deuxième ERC Advanced Grant, 3 ans après la fin du premier. Le projet « *RADICAL – The Radical Plasticity Thesis: How we learn to be conscious* » (2014-2019) avait pour objectif de comprendre les mécanismes de la conscience dans une perspective résolument dynamique.

Ce nouveau projet, « *EXPERIENCE – Are you experienced? An exploration into the functions and value of consciousness* », tente de répondre non plus à la question de savoir comment l'activité biologique du cerveau produit l'expérience subjective que nous faisons de nous-mêmes, du monde et des autres (Projet RADICAL), mais bien de savoir pourquoi nous sommes conscients. Présentation du projet par son promoteur, Axel Cleeremans : « *Le projet EXPERIENCE va tenter d'attribuer une fonction à la conscience phénoménale. Le projet prend comme point de départ une question : Pourquoi ferions-nous quoi que ce soit si le fait de le faire ne nous faisait pas quelque chose ? En d'autres termes, si nous ne ressentions rien, si nous étions des zombies, sur base de quoi prendrions-nous nos décisions ?*



European Research Council
Established by the European Commission

Or aujourd'hui, l'expérience subjective que nous faisons du monde est souvent considérée comme épiphénoménale ou illusoire : comme "l'effet que cela nous fait" peut toujours être réduit à l'activité de nos neurones, on ne voit pas très bien à quoi sert l'expérience phénoménale elle-même. Le projet attaque cette position philosophique et propose que la fonction de l'expérience subjective soit de donner de la valeur à tout ce que nous faisons. Ceci implique que toute perception subjective est nécessairement valencée, que le traitement de la valence est impossible en dehors de la conscience, et que la motivation dépend de manière cruciale de ce que nous ressentons consciemment. Pour tester ces hypothèses, le projet EXPERIENCE fera appel à une équipe interdisciplinaire enracinée tant dans la philosophie de l'esprit que dans les neurosciences cognitives computationnelles. »



Axel Cleeremans, Directeur de recherches FNRS, Co3, ULB



© Andy Jousten

La poursuite d'opposants politiques en Turquie condamnée par la Cour européenne des droits de l'homme

En Turquie, la poursuite et la privation de liberté d'opposants au régime du Président Erdoğan (AKP) sont devenues pratiques courantes. Une affaire qui a particulièrement fait parler d'elle récemment est celle de l'ancien député et candidat à l'élection présidentielle Selahattin Demirtaş.

Dépouillé de son inviolabilité parlementaire en vertu d'une révision constitutionnelle *ad hoc*, ce leader du parti d'opposition pro-kurde HDP est privé de sa liberté depuis novembre 2016 et a été condamné à plusieurs reprises depuis lors. Se fondant surtout sur des discours politiques pro-kurdes prononcés par Selahattin Demirtaş, les autorités judiciaires lui reprochent essentiellement d'appartenir à une

organisation terroriste, le PKK, avec lequel l'État turc entretient un conflit violent depuis de nombreuses années dans le contexte de la question kurde. Saisie d'une requête introduite par Selahattin Demirtaş, la Cour européenne des droits de l'homme a jugé que les poursuites dirigées contre lui et sa privation de liberté violaient plusieurs de ses droits fondamentaux, dont notamment sa liberté d'expression. Par un arrêt du 22 décembre 2020 – qui fait l'objet d'une analyse approfondie dans cet article – la Cour a donc condamné la Turquie, en ordonnant, par ailleurs, la remise en liberté de l'opposant politique. Pour l'heure, cette condamnation est cependant restée sans effet : Selahattin Demirtaş est toujours privé de sa liberté. Cette affaire illustre ainsi les dangers d'une trop grande concentration de

Identifier les normes et processus d'exclusion au sein des dispositifs locaux de participation « citoyenne »

Cette contribution, publiée dans QUADERNI, analyse les obstacles à l'inclusion des profils éloignés de la participation « citoyenne » au sein des dispositifs participatifs mis en place par les villes et communes, tels que les conseils consultatifs ou budgets participatifs. Léa Amand démontre en quoi l'agencement d'un dispositif participatif peut induire un ensemble de savoirs et codes de conduite normatifs qui, lorsqu'ils ne sont pas maîtrisés, sont source d'exclusion des relations de pouvoir et de résistance face aux responsables ou projets politiques. Le terrain qu'elle a réalisé met ainsi au jour trois obstacles à une participation plus inclusive : (1) un panel de compétences techniques et/ou sectorielles nécessaires pour suivre le mode opératoire de la participation, (2) un prérequis de statut (expert, représentant de collectifs) pour rejoindre le dispositif, (3) le choix du lieu de rencontre (neutre vs politisé), de l'heure (en journée/soirée) et de l'agencement de la pièce (tables rondes vs tribune face à une assemblée), dont la symbolique traduit la volonté de faciliter ou non la participation de toutes et tous.

« *Ce sont toujours les mêmes qui participent* » : la norme selon Foucault dans les dispositifs participatifs institutionnels », *QUADERNI*, 2022/1.



Léa Amand, Boursière FRESH-FNRS, ILC/PCOM, UCLouvain



La démocratisation du travail

La destruction de l'environnement et les inégalités sociales sont des défis de plus en plus urgents. Comment les entreprises, qui ont joué un rôle clé dans la création et la reproduction de ces problèmes, peuvent-elles faire partie de la solution ? Dans cet article, les auteurs montrent qu'une évolution vers des formes d'organisation plus démocratique au sein des entreprises constitue un élément important de cette transition. Ils passent d'abord en revue les études sur la déresponsabilisation des travailleurs. Les chercheurs plaident ensuite en faveur de la démocratisation des organisations, en faisant valoir que les

travailleurs doivent participer au processus décisionnel des entreprises afin de pouvoir protéger leurs droits et leurs intérêts. Ils montrent en outre combien les pratiques démocratiques au sein des organisations permettent aux entreprises de poursuivre avec succès des objectifs sociaux et environnementaux parallèlement aux objectifs financiers, ce qui est fondamental également pour relever les défis sociétaux. Les auteurs proposent ensuite un programme de recherche pour étudier la démocratisation des organisations et ses implications. Ce faisant, ils soulignent comment les spécialistes en théorie des

organisations peuvent s'appuyer sur des recherches antérieures sur les formes démocratiques d'organisation et s'inspirer des recherches existantes en sciences sociales.

« Democratizing Work: Redistributing power in organizations for a democratic and sustainable future », *Organization Theory*, mars 2022.

 **Isabelle Ferreras**, Maître de recherches FNRS, IACCHOS-CriDIS, UCLouvain **Et al.**

Comment les souvenirs personnels et historiques se **transmettent-ils entre les générations** ?

Dans un article précédent (Stone et al., 2014), les auteurs de cet article avaient demandé de façon individuelle ce que trois générations d'une même famille savaient à propos d'aspects historiques et personnels liés à la Seconde Guerre mondiale. Un oubli massif avait été mis en évidence pour la deuxième et encore plus pour la troisième génération.

Dans ce nouvel article, ils mettent en évidence les souvenirs rapportés lorsque ces trois générations discutent ensemble de cette thématique. La première génération, qui a vécu pendant la guerre, rapporte davantage de souvenirs liés aux aspects historiques de la guerre par rapport aux aspects personnels, en comparaison avec leur récit individuel. Cette rencontre collective permet néanmoins de faire émerger près de 40% de souvenirs non-évoqués dans la partie individuelle.

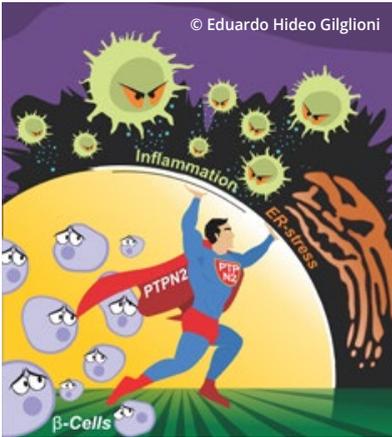
La deuxième génération occupe un rôle central dans les discussions familiales en incitant la première génération à parler davantage de certains aspects ou en donnant son avis sur certains faits évoqués. Par une approche quantitative et qualitative, l'étude met en évidence l'importance des rôles conversationnels (narrateur, mentor, moniteur) pour mieux comprendre quand et comment des souvenirs peuvent émerger d'une conversation et ensuite se transmettre entre générations.

« Conversational Roles, Generational Differences and the Emergence of Historical and Personal Memories Surrounding WWII during Familial Discussions », *Discourse Processes*, avril 2022.

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



Une protéine peut-elle empêcher la destruction des cellules productrices d'insuline dans le diabète auto-immun ?



Le diabète de type 1 est une maladie auto-immune qui se développe généralement chez les jeunes patients. La maladie se caractérise par une carence en insuline. La façon dont les cellules sécrétant l'insuline dans le pancréas (connues sous le nom de cellules β) sont perdues dans le diabète de type 1 est une question qui reste à résoudre. Différents gènes candidats liés à la

pathogénèse du diabète de type 1 ont été suspectés en analysant le génome entier des patients à la recherche de variations génétiques communes. Le rôle de ces protéines candidates et les mécanismes de dysfonctionnement des cellules β pendant la transition de l'inflammation au diabète est l'une des principales questions sans réponse dans ce domaine de recherche.

Dans une récente publication du groupe Transduction du signal et métabolisme de l'ULB, les chercheurs ont découvert un nouveau mécanisme moléculaire par lequel une protéine candidate au

diabète de type 1, PTPN2, protège les cellules β dans des modèles précliniques de diabète auto-immun. La déficience de PTPN2 dans les cellules β entraîne une défaillance du réticulum endoplasmique et une réponse inflammatoire exacerbée.

Les auteurs de la publication ont utilisé des modèles de souris, des cellules humaines souches et primaires et des lignées cellulaires pour clarifier le mécanisme d'action de PTPN2 en tant que protéine anti-inflammatoire. Le présent travail souligne l'utilité potentielle d'approches pharmacologiques ciblées pour améliorer les défenses des cellules β dans la lutte contre le développement du diabète auto-immun.

« **PTPN2 Regulates the Interferon Signaling and Endoplasmic Reticulum Stress Response in Pancreatic β -Cells in Autoimmune Diabetes** », *Diabetes*, janvier 2022.



Bernat Elvira, Chargé de recherches FNRS, Laboratoire de Gastroentérologie expérimentale et Endotools, ULB

Valerie Vandembemt, Aspirante FNRS, Laboratoire de Gastroentérologie expérimentale et Endotools, ULB

Javier Noguera, ancien membre de personnel MIS-FNRS (2020-2021), Laboratoire de Gastroentérologie expérimentale et Endotools, ULB

Sumeet Pal Singh, Promoteur MIS-Ulysse, IRIBHM, ULB

Esteban Gurzov, Chercheur qualifié FNRS et Promoteur WELBIO, Laboratoire de Gastroentérologie expérimentale et Endotools, ULB
Et al.

Vers une rémission du diabète : régénération des cellules bêta productrices d'insuline à partir d'un nouveau type de cellule

Le diabète touche près de 10 % de la population mondiale. L'une des causes de la maladie est la perte ou le dysfonctionnement des cellules bêta du pancréas. Ces cellules maintiennent un niveau normal de glucose dans le sang en produisant et sécrétant l'hormone insuline. Des thérapies visant à régénérer ou à rajeunir les cellules bêta sont essentielles pour combattre la maladie.

Aujourd'hui, deux études indépendantes montrent une nouvelle voie pour y parvenir grâce au petit poisson zèbre comme modèle de régénération. Dans ces deux études, les chercheurs montrent que la perte des cellules bêta déclenche la conversion massive d'un autre type de cellule du pancréas, les cellules delta, en cellules productrices d'insuline. Cette conversion permet d'inverser complètement et rapidement le diabète chez le poisson zèbre. Les chercheurs espèrent utiliser ce modèle pour comprendre comment restaurer les cellules bêta perdues chez l'homme en vue d'une thérapie cellulaire.

« **A δ -cell subpopulation with a pro- β -cell identity contributes to efficient age-independent recovery in a zebrafish model of diabetes** », *eLife*, janvier 2022.

« **A single-cell atlas of de novo β -cell regeneration reveals the contribution of hybrid β/δ -cells to diabetes recovery in zebrafish** », *Development*, janvier 2022.



Sumeet Pal Singh, Promoteur d'un MIS-Ulysse, IRIBHM, ULB

Sema Elif Eski, Aspirante FNRS, IRIBHM, ULB

Laura Masoz, Boursière FRIA, GIGA-Stem Cells, ULiège

Isabelle Manfroid, Chercheuse qualifiée FNRS, GIGA-Stem Cells, ULiège

Et al.



© Priyanka Oberoi

La protéine cellulaire CTCF et le virus de la leucémie bovine (BLV)

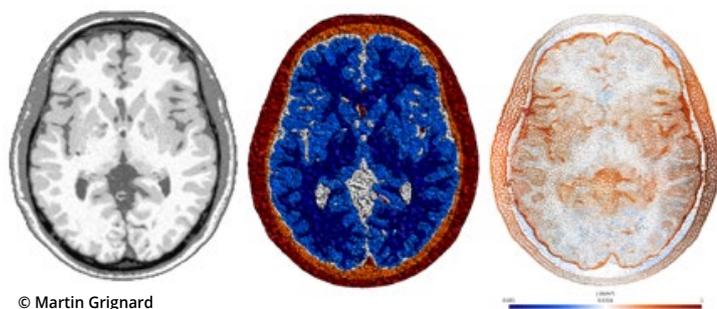
En infectant une cellule cible, les virus détournent la machinerie cellulaire pour forcer la cellule infectée à produire de nouvelles particules virales et compléter le cycle répliatif. Une caractéristique commune aux rétrovirus est l'intégration du génome viral dans le génome cellulaire, soumettant l'expression des gènes viraux aux mécanismes de régulation de l'expression des gènes cellulaires. Une compréhension approfondie de ces mécanismes moléculaires permettrait de découvrir de nouvelles cibles thérapeutiques et des approches innovantes nécessaires actuellement dans le contexte des infections rétrovirales.

En tant que facteur de transcription aux multiples fonctions, la protéine cellulaire CTCF est connue pour jouer un rôle chez de nombreux virus. Dans le contexte du rétrovirus BLV (Bovine Leukemia Virus), une étude menée par des chercheurs de l'ULB a montré qu'en se liant au génome du BLV, la protéine CTCF régulait l'activité des différents promoteurs viraux, ce qui suggère une fonction importante dans le cycle viral du BLV. De plus, cette étude a montré une implication de CTCF dans la modification de l'architecture tridimensionnelle de la chromatine cellulaire suite à l'infection, qui pourrait constituer un nouveau mécanisme impliqué dans le développement tumoral induit par le BLV. Ainsi, cette étude menée dans le contexte d'un rétrovirus animal pourrait faciliter les recherches sur le rôle de CTCF dans le développement tumoral induit par d'autres virus humains, notamment le rétrovirus humain HTLV-1 qui provoque des leucémies aiguës chez l'homme.

« Role of the cellular factor CTCF in the regulation of bovine leukemia virus latency and three-dimensional chromatin organization », *Nucleic Acids Research*, mars 2022.

 **Maxime Bellefroid**, Boursière FRIA-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB
Lorena Nestola, Personnel PDR-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB
Estelle Plant, Boursière Télévie-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB
Carine Van Lint, Directrice de recherches FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Un logiciel pour simuler et étudier les propriétés électromagnétiques de la tête



© Martin Grignard

En neurosciences, les médecins et chercheurs observent à la surface du scalp les signaux électriques générés par l'activité cérébrale, une technique mieux connue sous le nom d'électroencéphalographie ou EEG, ou tentent d'influer sur l'activité neurale via une stimulation électrique, comme la « stimulation transcrânienne à courant direct » ou tDCS. Pour déterminer d'où vient le signal EEG mesuré ou quelle zone est potentiellement influencée par la tDCS, il convient de savoir comment les courants électriques se distribuent dans le volume de la tête. Ceci n'est possible qu'en construisant un modèle aussi réaliste et précis que possible de la tête, sur base de

l'anatomie et de la conductivité de chaque type de tissu (peau, os, matière grise et blanche, ...). Les auteurs de cette étude ont ainsi développé un outil pour ce faire, appelé *shamo*. En pratique, une fois la distribution des tissus établie, par exemple sur base d'une IRM, et les conductivités définies, *shamo* reconstruit rapidement et précisément les courants dans la tête de n'importe quel sujet (grâce à des outils de calcul numérique dit « à éléments finis »). De plus, *shamo* peut aussi estimer la sensibilité de la solution obtenue, et donc le niveau d'erreur potentiel, en fonction de la conductivité qui, elle, ne peut pas être mesurée *in vivo*. Tout cela devrait donc

OPA1 : future cible thérapeutique pour le traitement du cancer du sein

Au sein de toute cellule se retrouvent des organites essentiels à leur survie : les mitochondries. Ces dernières assurent un apport cellulaire en énergie sous forme d'une molécule, l'adénosine-triphosphate (ATP). De plus, les mitochondries sont des organites hautement dynamiques pouvant fusionner et s'organiser en réseau ou, au contraire, se diviser et fonctionner individuellement. Ce niveau organisationnel dépend de l'état de la cellule et fait notamment intervenir la protéine de fusion OPA1. Chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, cette protéine OPA1 est surexprimée. Une équipe de l'ULiège a étudié son rôle sur la progression du cancer du sein triple négatif, un des sous-types les plus agressifs. Leurs recherches leur ont permis de démontrer qu'OPA1 favorise le développement du cancer du sein ; par conséquent, son inhibition génétique ou pharmacologique freine drastiquement la croissance tumorale. OPA1 constitue donc une cible intéressante pour le traitement du cancer du sein triple négatif.

« Inhibition of the mitochondrial protein Opa1 curtails breast cancer growth », *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*, mars 2022.

 **Stéphanie Herkenne**, ancienne Chargée de recherches FNRS (2018-2022), GIGA Cancer - Molecular Angiogenesis Laboratory, ULiège
Amandine Boeckx, Boursière Télévie-FNRS, GIGA Cancer - Molecular Angiogenesis Laboratory, ULiège
Ingrid Struman, Maître de recherches FNRS, GIGA Cancer - Molecular Angiogenesis Laboratory, ULiège
Et al.

leur permettre, par exemple, de mieux comprendre comment fonctionne la tDCS et pourquoi elle est efficace ou pas, d'un sujet à l'autre, ou encore de mieux localiser un foyer épileptique chez un patient.

« *Shamo*: A Tool for Electromagnetic Modeling, Simulation and Sensitivity Analysis of the Head », *Neuroinformatics*, mars 2022.

 **Martin Grignard**, Personnel EOS-FNRS (projet MEMODYN), GIGA-CRC-IVI, ULiège
Christophe Phillips, Directeur de recherches FNRS, GIGA-CRC-IVI, ULiège
Et al.

Une avancée majeure pour empêcher que le cancer du sein se généralise

Lorsqu'un cancer se généralise en envoyant des métastases dans des organes distants, la situation du patient devient souvent dramatique. En effet, cette évolution néfaste signe d'habitude le passage d'une prise en charge clinique à visée curative vers une prise en charge à visée palliative. En 2014, l'équipe de Pierre Sonveaux, Directeur de recherches FNRS à l'UCLouvain, avait fait la démonstration qu'il est possible d'enrayer la dissémination métastatique en ciblant, avec des outils expérimentaux, les mitochondries des cellules cancéreuses. Aujourd'hui, cette même équipe publie deux articles qui rapportent que la molécule de MitoQ, un médicament en développement qui a déjà passé avec succès la phase clinique I chez l'Homme et s'avère donc peu toxique, prévient efficacement non seulement la dissémination des métastases mais aussi la récurrence locale de cancers du sein triple négatifs humains chez la souris. Ceci ouvre donc une voie nouvelle qui devrait permettre, à terme, d'augmenter les chances de guérison de ce type de cancer particulièrement agressif.

« MitoQ inhibits human breast cancer cell migration, invasion and clonogenicity », *cancers*, mars 2022.

« MitoQ Prevents Human Breast Cancer Recurrence and Lung Metastasis in Mice », *cancers*, mars 2022.

 **Pierre Sonveaux**, Directeur de recherches FNRS et Promoteur Télévie, IREC, UCLouvain **Et al.**



Un nouveau test sanguin simple pour détecter l'infection latente par *Mycobacterium tuberculosis*

La tuberculose tue chaque année 1 million de personnes dans le monde et sa prise en charge a été fortement altérée suite à la pandémie. On considère qu'un quart de la population mondiale présente une infection dite latente ou dormante, contrôlant l'infection grâce à leur immunité et que 5-10% de ces personnes développeront un jour une tuberculose, suite par exemple à une modification de leur immunité. Le Laboratoire de vaccinologie et d'immunologie mucosale (LoVMI) de l'ULB a, en collaboration avec les cliniciens des hôpitaux du réseau ULB, développé un nouveau test sanguin qui permet d'identifier avec une grande sensibilité et une grande spécificité les personnes infectées de façon latente par *M. tuberculosis*. Ce nouveau test constitue donc une aide précieuse pour les cliniciens afin de leur permettre de sélectionner au mieux les patients qui devront bénéficier d'un traitement antibiotique de l'infection latente afin d'éviter le développement d'une tuberculose.

« Optimal Detection of Latent *Mycobacterium tuberculosis* Infection by Combined Heparin-Binding Hemagglutinin (HBHA) and Early Secreted Antigenic Target 6 (ESAT-6) Whole-Blood Interferon Gamma Release Assays », *Journal of Clinical Microbiology*, avril 2022.

 **Nicolas Dauby**, Spécialiste Postdoctorant FNRS, Institute for Medical Immunology, ULB **Et al.**

Décider rapidement ? Les neurones qui contrôlent vos muscles vous poussent à agir !

Avez-vous déjà pris une décision trop rapidement, réalisant un mauvais choix ? La réponse est certainement oui : la propension à réaliser de bons choix diminue systématiquement avec la rapidité à laquelle les décisions sont prises. Le responsable ? Le « compromis vitesse-précision », universel dans le règne animal. On ne peut y échapper. Cependant, il nous est possible de réguler volontairement ce compromis en fonction du contexte, en privilégiant soit la rapidité de nos décisions (au détriment de la propension à réaliser de bons choix), soit la prudence (au détriment de la vitesse de décision). Des chercheurs de l'UCLouvain ont récemment démontré que l'activité des neurones se projetant vers les muscles impliqués dans l'exécution d'une action choisie est fortement amplifiée lorsque l'on favorise des décisions rapides. Mais surtout, ils ont découvert que cette amplification est présente dans d'autres groupes de neurones qui, eux, se projettent vers des

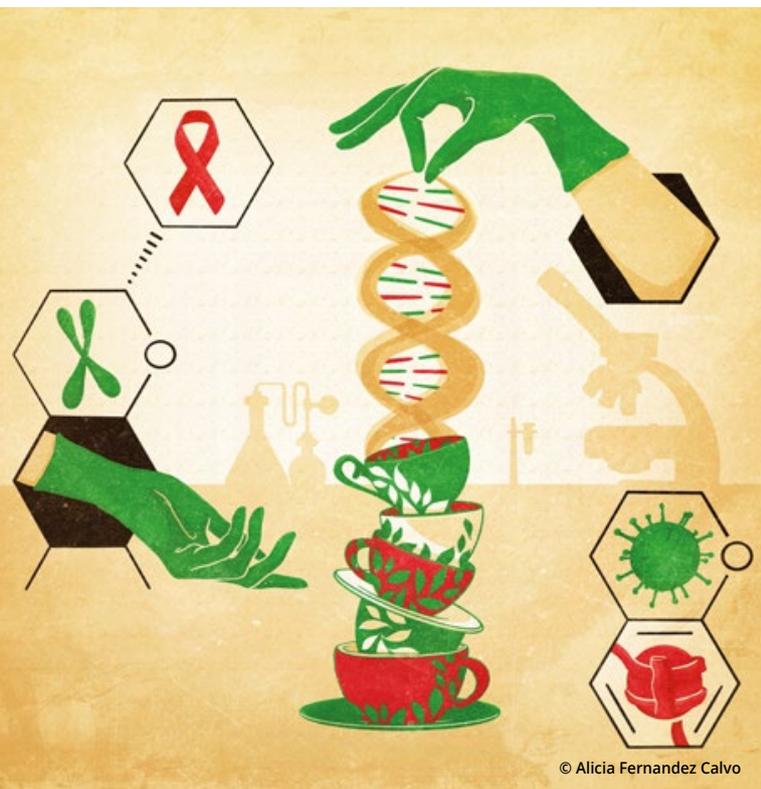
muscles qui ne sont pas du tout impliqués dans l'exécution de l'action choisie, ce qui peut pousser à déclencher des actions non désirées. Autre découverte : l'activité d'un troisième type de neurones est diminuée de manière transitoire pendant la décision, permettant non seulement de décider vite mais aussi de contracter rapidement certains muscles spécifiques et donc de bouger plus vite.

« Hasty sensorimotor decisions rely on an overlap of broad and selective changes in motor activity », *PLOS Biology*, avril 2022.

 **Gérard Derosière**, Collaborateur scientifique FNRS, IoNS, UCLouvain **Et al.**



Entre méthylation de l'ADN et latence du virus VIH-1, une protéine cellulaire fait le lien



© Alicia Fernandez Calvo

Avec plus d'un million de nouvelles infections annuelles, le VIH-1 demeure encore à l'heure actuelle un problème de santé publique majeur. Bien que la multithérapie anti-VIH améliore considérablement la qualité de vie des personnes infectées par le VIH-1, elle n'est pas curative. En effet, malgré les traitements, le VIH persiste chez les patients sous la forme de cellules infectées par des virus latents. Ces derniers constituent de véritables réservoirs de virus, invisibles aux défenses immunitaires. Une meilleure compréhension des mécanismes régissant la latence du VIH-1 permettrait d'identifier de nouvelles cibles thérapeutiques et d'ouvrir la voie vers l'éradication du virus.

Un des mécanismes de persistance du VIH-1 est la méthylation de l'ADN, une modification chimique de l'ADN qui verrouille l'expression des gènes viraux, de manière stable mais réversible. Dans ce contexte, des chercheurs de l'ULB viennent de démontrer que la protéine cellulaire UHRF1, un facteur connu pour réguler la méthylation de l'ADN cellulaire, contrôle également la méthylation du génome viral et par conséquent son état de latence. En effet, l'inhibition de cette protéine, par le biais de techniques de biologie moléculaire ou de composés pharmacologiques, induit la réactivation des cellules infectées de manière latente, qui peuvent alors être détectées et éliminées par les défenses immunitaires de l'hôte. Les chercheurs ont également montré que le composé polyphénolique du thé vert, l'EGCG, un inhibiteur connu d'UHRF1 utilisé en thérapie anti-cancéreuse, agit comme un réactivateur de la latence du VIH-1. Les résultats de cette étude sont encourageants pour le développement de thérapies anti-VIH innovantes basées sur l'inhibition d'UHRF1.

« Novel role of UHRF1 in the epigenetic repression of the latent HIV-1 », *eBioMedicine*, mai 2022.



Roxane Verdikt, Aspirante FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Maryam Bendoumou, Boursière FRIA-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Sophie Bouchat, Post-doctorante Télévie-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Lorena Nestola, Personnel PDR-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Gilles Darcis, Spécialiste Postdoctorant FNRS, CHU de Liège, GIGA I3, ULiège

Marion Santangelo, Boursière FRIA-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Estelle Plant, Boursière Télévie-FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Carine Van Lint, Directrice de recherches FNRS, Service of Molecular Virology, ULB

Et al.

À quoi servent les filaments de kératine après la gestation de l'embryon de souris ?

Les membranes extra-embryonnaires protègent l'embryon mammifère contre les traumatismes et les infections, et permettent la nutrition et l'échange gazeux. Des travaux menés par des chercheurs et chercheuses de l'Institut de Recherche Interdisciplinaire en Biologie Humaine et Moléculaire (IRIBHM) de l'ULB ont mis en évidence un nouveau rôle d'un composant du cytosquelette, les filaments intermédiaires formés de kératine, dans la morphogénèse du sac vitellin, de la membrane amniotique, et de l'allantoïde, le précurseur du cordon ombilical.

L'imagerie en temps réel d'embryons de souris en fin de gastrulation a permis de

découvrir que les filaments intermédiaires de kératine récemment assemblés s'alignent pour former des câbles apicaux continus à travers plusieurs cellules, dans les tissus dérivés du mésoderme bordant la cavité extra-embryonnaire. En l'absence de kératine, la cavité est plus petite et l'amnios et l'allantoïde sont courts et épais.

La mise en culture de mésoderme a montré que la composition et la rigidité de la matrice influencent l'organisation des filaments de kératine et le comportement de cellules. La création d'un atlas transcriptomique au niveau de la cellule unique a capturé les étapes de

différentiation des populations de cellules des membranes.

« Keratin filaments mediate the expansion of extra-embryonic membranes in the post-gastrulation mouse embryo », *The EMBO Journal*, avril 2022.



Sema Elif Eski, Aspirante FNRS, IRIBHM, ULB

Evangéline Despin-Guitard, Boursière FRIA-FNRS, IRIBHM, ULB

Sumeet Pal Singh, Promoteur d'un MIS-Ulysse, IRIBHM, ULB

Isabelle Migeotte, Chercheuse qualifiée FNRS, IRIBHM, ULB

Et al.

L'empreinte de Ganymède dans les aurores de Jupiter et les électrons voyageurs

L'une des spécificités de Jupiter est que chacune de ses lunes principales (Io, Europe, Ganymède et Callisto) possède une signature caractéristique dans les aurores polaires de la planète. On les appelle les empreintes aurales de satellites, car il s'agit de taches lumineuses qui font face à la lune à laquelle elles sont liées. Le 8 novembre 2020, Juno, la sonde de la NASA actuellement en orbite autour de Jupiter, a effectué un survol rapproché d'une des taches liées à Ganymède. En associant les mesures de particules, de champs électriques et magnétiques ainsi que des images UV des aurores, les auteurs de cette publication ont pu montrer que ces émissions aurales étaient dues à des électrons accélérés dans l'hémisphère

opposé, confirmant ainsi que les électrons auroraux peuvent traverser la magnétosphère tout entière avant de percuter l'atmosphère.

« A Comprehensive Set of Juno In Situ and Remote Sensing Observations of the Ganymede Auroral Footprint », *Geophysical Research Letters*, février 2022.

 **Bertrand Bonfond**, Chercheur qualifié FNRS, STAR Institute, ULiège
Jean-Claude Gérard, Directeur de recherches honoraire FNRS (1977-2011), STAR Institute, ULiège
Denis Grodent, ancien Chercheur qualifié FNRS (2005-2014), STAR Institute, ULiège
Et al.



European Research Council
 Established by the European Commission

Des financements européens pour des chercheurs FNRS en Sciences exactes et naturelles

Trois Chercheurs qualifiés FNRS ont obtenu un financement de l'European Research Council en ce début d'année.

Pascal Gehring et Valentin Couvreur ont obtenu un ERC Starting Grant, une

subvention pour les jeunes chercheurs qui ont défendu leur thèse depuis 2 à 7 ans.

Pascal Gehring est Chercheur qualifié FNRS à l'Institute of Condensed Matter and Nanosciences (IMCN) de l'UCLouvain. Son projet MOUNTAIN (pour *Molecular Quantum Heat Engines*) vise à « explorer les limites de la thermodynamique (quantique) pour trouver de nouvelles façons de rendre les futurs moteurs plus efficaces », tout en se penchant sur le développement – « hypothétique », précise-t-il – d'un moteur « si petit qu'il ne se composerait que de quelques atomes ».

Valentin Couvreur est, quant à lui, Chercheur qualifié à l'Earth and Life Institute (ELI) de l'UCLouvain. Il a obtenu un ERC Starting Grant pour son projet « *The Plant Water Pump* » portant sur l'hydrodynamique des plantes. Le bioingénieur étudie la façon dont celles-ci absorbent l'eau du sol. Objectif ? Découvrir si une « pompe à eau végétale » aide les plantes à mieux tolérer la sécheresse.

Enfin, Nathan Goldman, Chercheur qualifié FNRS à l'Unité de recherche en Systèmes complexes et Mécanique statistique de l'ULB, bénéficie d'un ERC Consolidator Grant, un financement destiné aux chercheurs qui ont obtenu leur thèse depuis 7 à 12 ans. L'intitulé de son projet est « *Local Addressing of Topological Interacting Systems* » (LATIS). « Il propose une continuation naturelle (mais ambitieuse) à la recherche menée dans le cadre de mon ERC Starting Grant (projet *TopoCold*), qui prendra fin cette année », explique le chercheur. Le projet LATIS lui permettra donc de continuer ses recherches sur les états quantiques de la matière.

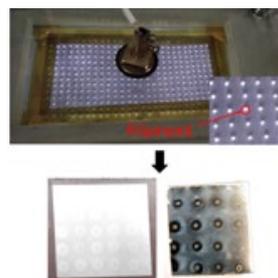
 **Pascal Gehring**, Chercheur qualifié FNRS, IMCN, UCLouvain
Valentin Couvreur, Chercheur qualifié FNRS, ELI, UCLouvain
Nathan Goldman, Chercheur qualifié FNRS, Unité de recherche en Systèmes complexes et Mécanique statistique, ULB

Immobilisation de filaments plasma pour l'impression de motifs hydrophiles/hydrophobes

Avec la miniaturisation de la technologie, la modification de surface des matériaux à des échelles submillimétriques suscite un intérêt croissant. Par exemple, des surfaces présentant simultanément des régions de natures chimiques ou de formes différentes trouvent de nombreuses applications en microélectronique et en microfluidique. Les méthodes de fabrication traditionnelles de ces matériaux comportent de nombreuses étapes requérant beaucoup de temps et de moyens techniques. La présente recherche montre qu'en utilisant un plasma, généré par une décharge électrique dans un gaz, il est possible d'obtenir un motif de régions hydrophiles et hydrophobes sur tous types de surface et en une seule étape. Le motif est créé grâce à des régions hautement énergétiques du plasma, les filaments. Ceux-ci sont immobilisés, contrôlés et utilisés comme « micro-imprimantes » pour déposer localement des couches polymériques de taille réduite et de natures différentes.

« Simple and Scalable Chemical Surface Patterning via Direct Deposition from Immobilized Plasma Filaments in a Dielectric Barrier Discharge », *Advanced Science*, mars 2022.

 **Anaëlle Demaude**, Boursière FRIA, ChemsIN, ULB
Et al.



RÉACTEUR À DÉCHARGE PLASMA CONTENANT DES FILAMENTS CONTRÔLÉS (HAUT) ET MOTIFS HYDROPHILE/HYDROPHOBE POLYMÉRIQUES DÉPOSÉS PAR PLASMA SUR DU VERRE (BAS, GAUCHE) ET DE L'ALUMINIUM (BAS, DROITE).

Isolement spatial, contagion et maladie **au sein de la fourmilière**

Lors de la crise sanitaire, la distanciation sociale est apparue comme une mesure simple mais efficace contre la propagation des maladies. Le contrôle sanitaire est également un enjeu fondamental dans les sociétés d'insectes où des centaines, parfois des milliers, d'individus apparentés interagissent en permanence dans l'espace confiné de la ruche ou de la fourmilière. Chez les fourmis, un individu infecté par un pathogène tend à quitter la colonie et à mourir isolé prévenant ainsi le déclenchement d'une épidémie.

De prime abord, cet isolement socio-spatial semble le fruit d'une décision spontanée voire altruiste de la fourmi contaminée en relation directe avec sa contagiosité. Contre toute attente, chez la fourmi rouge, *Myrmica rubra*, une ouvrière contaminée par des spores pathogènes n'abandonne son nid que très tardivement lorsque l'individu infecté n'est plus contagieux. À ce stade, l'ouvrière qui s'isole n'est plus contaminante pour ses congénères car elle ne porte plus de spores libres sur sa cuticule, ces particules pathogènes ayant été nettoyées ou ayant pénétré le corps de l'ouvrière malade. L'isolement spatial n'est donc pas un comportement sanitaire actif visant directement à limiter la transmission de spores pathogènes libres aux autres membres de la colonie. Il s'agit plutôt d'un comportement non-spécifique résultant d'une altération générale de la physiologie de l'individu et n'apparaissant que tardivement avec le développement de la maladie. Ce travail permet d'étendre

aux invertébrés le concept de « *sickness syndrome* », dont les caractéristiques, notamment l'isolement spatial de l'individu malade, sont partagées par de nombreuses espèces animales.

« *Spatial distancing by fungus-exposed Myrmica ants is prompted by sickness rather than contagiousness* », *Journal of Insect Physiology*, mars 2022.

 **Claire Detrain**, Directrice de recherches FNRS, Service d'écologie sociale, ULB
Et al.



© H. Pereira

La médecine chinoise en prévention du COVID ?

Le Danshen, ou *Salvia miltiorrhiza*, est une plante bien connue dans la médecine traditionnelle chinoise pour ses effets cardiovasculaires et neuroprotecteurs. En outre, plusieurs études ont souligné que le Danshen pourrait avoir un potentiel thérapeutique contre le COVID-19. Deux équipes de l'UCLouvain se sont penchées sur la question en collaboration avec Botalys, une société wallonne spécialisée dans la production de plantes médicinales. Ils ont montré, grâce à l'utilisation de la microscopie à force atomique, que l'extrait de Danshen permettait de bloquer les interactions du SARS-CoV-2 avec les récepteurs ACE2, portes d'entrée du virus, présents dans nos cellules, limitant ainsi les capacités du virus à infecter nos cellules. De plus, ils ont montré que le Danshen permettait de prévenir les réactions inflammatoires excessives. Cette double action thérapeutique du Danshen, observée in vitro, offre des perspectives intéressantes dans le traitement du COVID-19 et appelle désormais au lancement d'une étude clinique.

« *Salvia miltiorrhiza* Bunge as a Potential Natural Compound against COVID-19 », *cells*, avril 2022.

 **Simon Petitjean**, Aspirant FNRS, nBIO Lab, UCLouvain
David Alsteens, Chercheur qualifié FNRS, nBio Lab, UCLouvain
Et al.



La soutenabilité passe par une prise en compte des intermédiaires locaux **dans les filières de commerce international**

Une poignée de produits agricoles commercialisés sur les marchés mondiaux cause un tiers de la déforestation, affectant négativement des millions de personnes rurales, le climat et la biodiversité. Quelques grandes entreprises gèrent l'essentiel de ce commerce. Quand d'autres entreprises agroalimentaires ou de la distribution prennent des engagements en faveur de la soutenabilité, elles se reposent sur ces grands « traders » pour les mettre en œuvre.

Des chercheurs en développement durable de l'UCLouvain et de l'initiative Trase montrent que les filières d'approvisionnement indirectes – dans lesquelles les traders s'approvisionnent via des intermédiaires locaux – constituent un enjeu majeur dans les initiatives pour la soutenabilité. Cet approvisionnement indirect représente 12-44% du soja d'Amérique du Sud, 15-90% de l'huile de palme d'Indonésie, 94-99% des exportations de bétail vivant du Brésil, et essentiellement 100% du cacao de Côte d'Ivoire. Mais la plupart des engagements pour la soutenabilité concernent uniquement les filières d'approvisionnement direct des traders et ceux-ci peuvent difficilement évaluer la déforestation ou le travail forcé dans ces filières indirectes qui leur échappent largement.

Résoudre ce problème nécessite de promouvoir la transparence à tous les niveaux des filières. Les entreprises doivent s'engager dans les régions de production au-delà de leurs propres filières directes et les initiatives pour la soutenabilité doivent reconnaître, évaluer et prendre en compte les filières indirectes.

« *Addressing indirect sourcing in zero deforestation commodity supply chains* », *Science Advances*, avril 2022.

 **Erasmus zu Ermgassen**, ancien Chargé de recherches FNRS (2018-2021), ELI, UCLouvain
Patrick Meyfroidt, Chercheur qualifié FNRS, ELI, UCLouvain
Et al.

Un monopôle étrange observé dans le diamant : quand la théorie des cordes inspire la simulation quantique



Les physiciens théoriciens ont l'habitude d'introduire des particules ou des champs fictifs dans leurs calculs dans le but de compléter une théorie ou simplement pour la rendre plus « esthétique ». Un exemple frappant concerne le monopôle magnétique, source ponctuelle de champ magnétique introduite par Dirac en 1931. Bien que des monopôles de Dirac n'aient jamais été observés dans la nature et que leur existence est exclue par les lois de l'électromagnétisme classique, ils apparaissent de façon effective dans de nombreux problèmes physiques, notamment en physique du solide.

En 2018, deux chercheurs du Center for Nonlinear Phenomena and Complex

Systems de l'ULB, Giandomenico Palumbo et Nathan Goldman, Chercheur qualifié FNRS, ont proposé un schéma expérimental permettant la création et l'observation de monopôles exotiques, appelés « monopôles tensoriels », initialement imaginés dans le cadre de la théorie des cordes. Ces monopôles qui vivent dans un espace à quatre dimensions sont des sources ponctuelles de champs magnétiques généralisés (dits de Kalb-Ramond) qui apparaissent naturellement dans le cadre mathématique de la théorie des cordes. Le résultat central de Palumbo et Goldman, publié en 2018 dans les *Physical Review Letters*, est la démonstration que de tels monopôles peuvent être créés de façon artificielle en manipulant un système

quantique simple, comme un atome à trois niveaux couplés par laser.

Dans une publication parue dans *Science* et à laquelle Palumbo et Goldman contribuent, l'équipe de Paola Cappellaro (MIT) décrit l'implémentation expérimentale de leur modèle, ainsi que l'observation et la caractérisation du monopôle tensoriel associé. Dans cette expérience, les chercheurs manipulent un atome artificiel réalisé à partir d'un défaut dans le diamant (un centre azote-lacune ou centre NV). Ce système hautement contrôlable a permis de préparer le monopôle synthétique, de mesurer le champ de Kalb-Ramond qui en émane, ainsi que la charge du monopôle (un nombre entier établi par la topologie). Ce travail illustre comment un simulateur quantique peut être exploité en vue d'étudier des structures physiques abstraites et complexes, initialement introduites dans le cadre de la physique mathématique.

« A synthetic monopole source of Kalb-Ramond field in diamond », *Science*, mars 2022.

 **Nathan Goldman**, Chercheur qualifié FNRS, Cenoli, ULB
Et al.

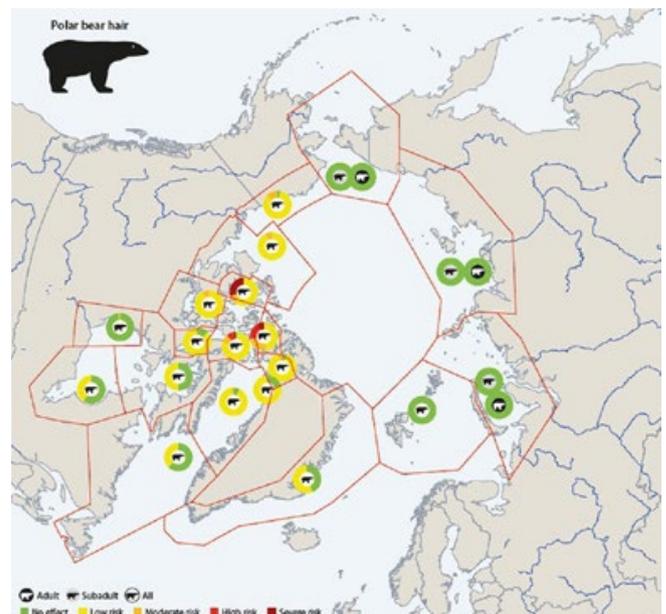
Le mercure s'affole en Arctique

Il n'y a pas (ou très peu) d'émissions directes de contaminants industriels tels que le mercure (Hg) dans l'Arctique. Le mercure est transporté sur de longues distances par les courants atmosphériques et marins depuis les zones industrialisées vers l'Arctique. Le mercure s'accumule dans les réseaux trophiques, ce qui suscite de vives inquiétudes quant à la santé de la faune exposée et des populations humaines autochtones qui dépendent largement de cette faune arctique pour leur alimentation traditionnelle.

Cet article collaboratif (29 institutions) évalue les risques d'exposition au mercure chez 13 espèces animales terrestres et marines en Arctique dans le cadre des évaluations AMAP (*Arctic Monitoring and Assessment Programme*). Certaines espèces de mammifères marins présentent un risque élevé lié à cette exposition au mercure (par exemple l'ours polaire, le phoque à capuchon ou l'orque, ...). Des points chauds (hotspots) de Hg ont été détectés dans le nord-ouest de l'Arctique canadien et le nord-ouest du Groenland, probablement liés à la présence de méthylmercure dans la couche épipelagique des eaux océaniques. Les auteurs de cette étude recommandent d'intensifier les efforts de recherche visant à établir un lien entre les espèces et les régions de l'Arctique concernées par ces hotspots de mercure et les effets potentiels sur la faune.

« A risk assessment review of mercury exposure in Arctic marine and terrestrial mammals », *Science of The Total Environment*, juillet 2022.

 **Krishna Das**, Maître de recherches FNRS, FOCUS, ULiège
Marianna Pinzone, ancienne Boursière FRIA-FNRS (2016-2021), FOCUS, ULiège
Et al.



Les pathologies associées aux déformations et ruptures de noyaux

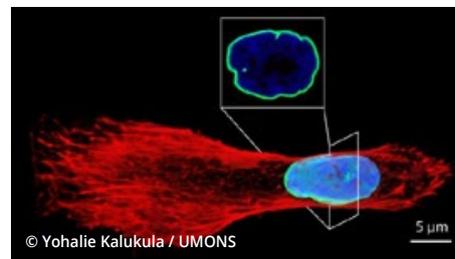
Le noyau d'une cellule remplit une fonction cruciale en protégeant notre patrimoine génétique (ADN) et en permettant son utilisation correcte. Cependant, les noyaux peuvent être largement déformés lors de leur transit dans des endroits exigus ou même comprimés au sein des tissus. Ces déformations mécaniques des noyaux peuvent aller jusqu'à la rupture transitoire de leur enveloppe, entraînant alors une détérioration partielle de l'ADN. Ces dommages à l'ADN peuvent avoir pour conséquence un vieillissement accéléré des cellules saines et l'acquisition de propriétés invasives par les cellules tumorales mammaires. Des travaux récents indiquent que les déformations nucléaires sont un élément clef de la compréhension de nombreuses pathologies comme les dystrophies musculaires, les cardiomyopathies et certains cancers.

Dans cet article, Yohalie Kalukula, Boursière FRIA-FNRS à l'UMONS dans le groupe de Sylvain Gabriele, dresse un état des lieux des connaissances actuelles des déformations nucléaires et dégage les directions importantes des prochains travaux dans ce domaine. Le duo de chercheurs a collaboré avec deux équipes américaines de l'Université du Massachusetts (Prof. Andrew D. Stephens) et de l'Université de Cornell (Prof. Jan Lammerding) pour expliquer quels composants de l'enveloppe nucléaire sont impliqués dans la déformabilité des noyaux et détailler les mécanismes permettant aux forces mécaniques d'altérer l'organisation de l'ADN et les processus de transcription via des déformations de noyaux.

Cet article propose pour la première fois une vision globale des mécanismes mis en jeu lors des déformations et ruptures nucléaires et met en lumière le rôle des propriétés de déformabilité du noyau dans de nombreuses pathologies. Par ailleurs, il souligne l'importance d'étudier les processus de rupture et de réparation de l'enveloppe nucléaire qui sont impliqués dans la dissémination de cellules tumorales.

« *Mechanics and functional consequences of nuclear déformations* », *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, mai 2022.

 **Yohalie Kalukula**, Boursière FRIA-FNRS, Laboratoire Interfaces et Fluides Complexes, UMONS
Sylvain Gabriele, Promoteur PDR-FNRS, Laboratoire Interfaces et Fluides Complexes, UMONS
Et al.



La technologie et la chimie organique pour un monde plus sûr sans armes chimiques

Le contexte géopolitique actuel ravive la menace globale posée par les armes chimiques de guerre. La Belgique est en effet concernée depuis des décennies par la réalité latente et pernicieuse des cimetières d'armes chimiques issus de la première guerre mondiale au large de sa zone côtière. L'impact potentiel sur l'environnement et sur les populations de ces stocks d'armes chimiques immergés est clairement sous-estimé, voire même passé sous silence. Le *Center for Integrated Technology and Organic Synthesis* (CiTOS) au sein de l'Unité de Recherche Molecular Systems (MoSys) de l'ULiège développe des solutions technologiques robustes et efficaces pour la destruction des armes chimiques de guerre.

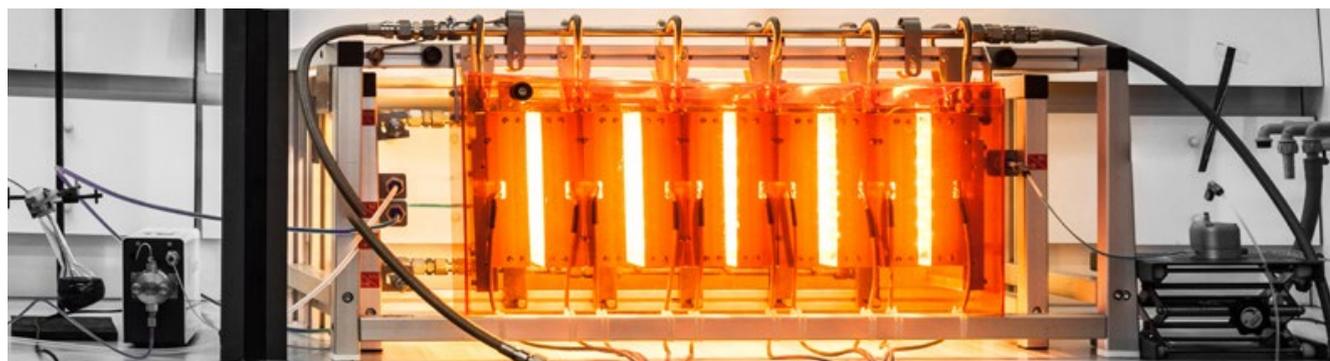
L'équipe de Jean-Christophe Monbaliu démontre, dans ce contexte, la synergie entre haute technologie et simplicité au travers d'une série d'articles récents. Le premier article, publié dans le journal *Green Chemistry*¹ en 2020, décrit l'utilisation d'air et de lumière pour la neutralisation d'agents de guerre soufrés (Ypérite et simulants). Le second article, publié en 2022² dans le même journal, détaille comment l'équipe du CiTOS a mis au point une version optimisée de l'eau de Javel pour la destruction de l'Ypérite. Ces deux articles ont comme dénominateur commun le domaine d'expertise du CiTOS, à savoir l'utilisation de réacteurs fluidiques mobiles et intensifiés.

1. « A safe and compact flow platform for the neutralization of a mustard gas simulant with air and light », *Green Chemistry*, 2020.

 **Pauline Bianchi**, Aspirante FNRS, CiTOS, ULiège
Victor-Emmanuel Kassin, ancien Boursier FRIA (2019-2021), CiTOS, ULiège
Jean-Christophe Monbaliu, Promoteur MIS-FNRS, CiTOS, ULiège
Et al.

2. « A continuous flow generator of organic hypochlorites for the neutralization of chemical warfare agent simulants », *Green Chemistry*, mars 2022.

 **Victor-Emmanuel Kassin**, ancien Boursier FRIA (2019-2021), CiTOS, ULiège
Jean-Christophe Monbaliu, Promoteur MIS-FNRS, CiTOS, ULiège
Et al.



Le 6e numéro du FNRS.express diffusé en mai faisait suite aux derniers Conseils d'Administration et Comités de Gestion du FNRS et de ses fonds associés. Il est consultable à l'adresse www.fnrs.express ainsi que les 5 éditions précédentes. Le prochain envoi sera réalisé fin juin, après les différents Conseils d'Administration et Comités de gestion de la fin de l'année académique.



www.fnrs.express

Plan d'égalité de genre du FNRS

Si l'attention portée à l'égard de l'égalité entre les femmes et les hommes ne cesse d'augmenter, cet objectif peine à se concrétiser, quel que soit le domaine professionnel. L'élaboration d'un plan d'égalité de genre ne représentait pas seulement une contrainte, introduite par la Commission européenne en tant que critère d'éligibilité pour la participation à Horizon Europe, le programme-cadre européen de recherche et d'innovation ; c'était aussi une opportunité de développer et structurer la politique d'égalité de genre du FNRS. Le Conseil d'Administration du FNRS du 25 avril 2022 a ainsi adopté le premier « Plan d'égalité de genre du FNRS », rédigé par un groupe de travail composé de membres de l'administration du FNRS et de chercheuses permanentes FNRS. Le Plan est conçu comme étant pluriannuel, couvrant la période 2022-2025. En effet, il s'agit d'un processus sur le long terme qui vise à obtenir des changements structurels. L'heure est maintenant à la mise en œuvre de ce Plan.



+ Le Plan est disponible sur le site du FNRS



Séminaire Télévie

170 chercheuses et chercheurs ont participé au traditionnel séminaire du Télévie, organisé cette année le 8 avril à l'Université de Liège par Agnès Noël, Directrice du GIGA-Cancer Institute et Promotrice Télévie, et Michaël Herfs, Chercheur qualifié FNRS au GIGA-Cancer. Comme chaque année, ce séminaire a été l'occasion pour les scientifiques financés grâce au Télévie de faire le point sur les dernières avancées en matière de recherche contre le cancer. 78 chercheurs et chercheuses ont réalisé des posters pour présenter les résultats de leur recherche



© Anthony Dehez

à la communauté scientifique du Télévie. Parmi eux, 16 ont été sélectionnés pour effectuer une présentation orale en séance plénière en 180 secondes.

Appel WELBIO 2021



Le nouvel appel WELBIO-FRFS (FNRS) Investigator Programme 2021 financera 23 nouveaux projets de recherche en Sciences de la vie pour une durée de 4 ans et ce pour un total de plus de 13 millions €.

+ Retrouvez la liste des octrois sur notre site.



Grande Soirée de Clôture du Télévie

La 34^{ème} édition du Télévie s'est clôturée sur le montant de 10.039.185 €, un montant exceptionnel pour une édition raccourcie : 7 mois seulement s'étaient écoulés depuis l'édition précédente. C'était peu, mais suffisant pour relever le défi. La Commission scientifique du Télévie s'est réunie le 23 mai pour sélectionner les projets et les chercheuses et chercheurs qui bénéficieront d'un financement cette année. Rendez-vous après le C.A. du 21 juin pour en connaître les résultats. Les projets débiteront officiellement en octobre.



© Fred Guerdin

Un site web « relifté »

Le site web du FNRS s'adapte en permanence aux nécessités d'informer ses différents publics : chercheurs FNRS, académiques, grand public, ... Il vient de bénéficier de quelques améliorations qui rendent plus lisibles et visibles les informations relatives à ses chercheuses et chercheurs, mais aussi celle qui touchent à sa vie quotidienne (ouvertures d'appels, résultats, remises de Prix, modifications réglementaires, etc.). Un site plus éditorial, plus ouvert et plus accessible qui propose chaque jour de nouvelles informations tout en restant la porte d'entrée de référence vers les financements, les règlements et guides, les opportunités et projets internationaux et les activités liées au mécénat. À vous de juger !

Écrivez-nous

Les chercheurs sont très souvent sollicités par les médias. Parce que la parole scientifique est précieuse, éclairante et éclairée, il est important que nous-mêmes, au sein du service communication du FNRS, nous puissions 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.

+ Écrivez-nous à communication@frs-fnrs.be



Calendrier des appels :

Prochains appels FNRS

APPEL	OUVERTURE	CLÔTURE ¹
Crédits et Projets 2022	19/05/2022	07/07/2022
FRIA 2022	05/07/2022	25/08/2022
FRESH 2022	05/07/2022	25/08/2022

1. Heure de clôture : 14h (heure locale de Bruxelles).

fnrs awards Appels Prix & Mécénats

APPEL	DOMAINE SCIENTIFIQUE	INSTRUMENT	MONTANT	DATE DE CLÔTURE
Baillet Latour Biomedical Award 2023	Neurosciences	Programme de recherche	1.000.000 €	30/06/2022
Scientific Award AstraZeneca Foundation - 2022	Disruptive approaches exploiting cellular genetic defects in cancer	Prix	25.000 €	04/07/2022
Scientific Award AstraZeneca Foundation - 2022	Psycho-social vulnerability during the pandemic	Prix	25.000 €	04/07/2022
Scientific Award AstraZeneca Foundation - 2022	Innovative approaches to promote prevention in public health and clinical care	Prix	25.000 €	04/07/2022

Appels internationaux

APPEL	TITRE	THÉMATIQUES	OUVERTURE	CLÔTURE
CAS (Czech Republic)	Projet bilatéral de mobilité de la recherche	SEN-SVS-SHS	12/04/2022	15/06/2022
Transcan JTC 2022	Novel translational approaches to tackle the challenges of hard-to-treat cancers from early diagnosis to therapy	SVS	23/05/2022	Réseau : 18/07/2022 e-space : 25/07/2022
M-ERA.NET Call 2022	Transnational RTD projects addressing materials research and innovation including materials for batteries and low carbon energy technologies	SEN	15/03/2022	Réseau : 15/06/2022 e-space : 22/06/2022
SusCrop Call 2022	Agrobiodiversity	SEN	15/03/2022	Réseau : Pre-registration : 04/05/2022 Proposition : 22/06/2022 e-space : 29/06/2022

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.

RTL Podcasts

Cancer et recherche

« Toutes les recherches sont utiles : même si c'est pour constater qu'une piste doit être éliminée ou qu'un traitement est inutile ou inefficace. Cela fait gagner beaucoup de temps par la suite. (...) La médecine et la science avancent mais on ne peut pas prédire où en sera la recherche scientifique en cancérologie d'ici 10 ans. (...) On sait qu'il y aura des progrès, ils sont déjà visibles. Le développement est attendu mais à côté de cela, on s'attend aussi à ce que les cancers se complexifient, qu'ils s'adaptent aux traitements. »

Véronique Halloin, Secrétaire générale du FNRS | Retour vers le futur, 15 avril 2022

france.5

Objectifs écologiques

« Nous sommes dans une sorte de consensus mou où tout le monde dit qu'il faut faire de l'écologie, mais où personne n'est prêt à engager les transformations qui seraient nécessaires pour atteindre les objectifs des Accords de Paris. Ils deviennent donc purement théoriques et ne sont plus du tout ancrés dans la réalité. »

François Gemenne, Chercheur qualifié FNRS, ULiège | C ce soir, 2 mai 2022



La 1ère

Guerre en Ukraine et recherche spatiale

« Le plus triste, au niveau scientifique, c'est le cas d'une superbe mission européenne, celle du rover de la mission ExoMars, qui est en préparation depuis plus d'une dizaine d'années, pour laquelle des dizaines de scientifiques et notamment des Belges, ont travaillé. Ils étaient en train de faire les derniers tests et devaient aller en Russie pour un lancement prévu en automne. Malheureusement, la date de lancement est indéterminée, c'est «on hold». Le problème c'est qu'on ne peut pas aller sur Mars tous les jours, il faut une bonne configuration orbitale, il faudra attendre 2 ans encore. C'est un énorme gâchis ».

Emmanuel Jehin, Maître de recherches FNRS, ULiège | Déclic, 18 mars 2022



De Standaard

Discours de guerre

« En ce qui concerne le cadre, ce qui ressort le plus c'est bien sûr Zelenski, qui parle parfois devant une sorte de pupitre, mais qui se met très souvent en scène dans la rue. Son informalité est en résonance avec la situation dans laquelle il se trouve. Il le dit clairement : «Moi aussi, je suis dans la ville. Comme vous tous. Je ne suis pas assis ici dans le palais présidentiel». La manière dont il est dépeint correspond à la façon dont les Ukrainiens doivent faire la guerre : de manière très informelle, et avec les moyens du bord. »

Thomas Jacobs, Chargé de recherches FNRS, USL-B | 1^{er} mars 2022

LE SOIR

Addictions

« N'est-il pas temps de changer radicalement de paradigme et de prendre le mal à la racine en prenant des décisions courageuses et efficaces, en commençant par augmenter massivement les outils de prévention dans nos écoles ? En effet combien d'enfants ou d'adolescents savent que le cannabis (abondamment disponible et consommé de plus en plus tôt) présente plus de risques de dépendance à leur âge que la cocaïne ou l'alcool ? Quels adolescents savent que le cannabis met beaucoup plus de temps à être évacué que l'alcool du cerveau et qu'entre-temps, il altère la partie de leur cerveau qui est importante dans la prise de décision en favorisant les mauvaises prises de décisions ? Ou que la prise de cannabis augmente substantiellement les risques de psychoses à l'adolescence ? »

Alban de Kerchove d'Exaerde, Directeur de recherches FNRS, ULB | Carta Academica, 2 avril 2022

Les leçons de la pandémie

« Il y a une vraie difficulté à présenter les choses autrement qu'en noir et blanc alors qu'on attend de nous des visions tranchées, ce qui est impossible. (...) Il y a un double défi à la communication : le premier, c'est d'éviter à la fois la banalisation et l'alarmisme et de trouver le bon équilibre entre les deux. Le deuxième, c'est de parvenir à vulgariser des choses non seulement complexes mais nuancées. (...) Il y a une vraie responsabilité de la communauté scientifique dans la manière dont le débat s'organise. Il faut prévoir des lieux de débats scientifiques entre pairs, de sorte à ce que l'expression des uns et des autres dans les médias soit moins anarchique. Sinon, ça perd les gens. Je pense aussi qu'on doit faire attention à expliquer les choses qui font consensus avant de débattre du reste et avoir l'humilité de dire si on sort de son champ de compétence. »

Marius Gilbert, Maître de recherches FNRS, ULB | 19 avril 2022



Twitter racheté

« Le rachat de Twitter par Elon Musk est symptomatique du passage d'un système de normes dans lequel les individus se comportent selon ce qu'ils perçoivent, qui est attendu de façon à ne pas outrepasser les bornes, vers un autre système dans lequel l'enjeu est à l'inverse de se comporter le plus anormalement possible pour se faire remarquer. Donc attirer des followers, des retweets, et occuper un nœud dans le maillage normatif du réseau. Plus vous avez d'audience, plus votre comportement va devenir la norme. C'est comme ça, par exemple, que Donald Trump a recruté des électeurs en masse. Le savoir et la vérité ne comptent plus : ce qui compte, c'est la viralité et l'obtention de crédits qu'elle permet, la connexion. »

Antoinette Rouvroy, Chercheuse qualifiée FNRS, UNamur | 30 avril 2022



Écologie responsable

« Un individu peut faire une contribution non négligeable (...) cependant, de nombreux maux environnementaux sont des problèmes d'action collective à l'échelle mondiale, dont les causes et les conséquences sont diffuses. Le changement climatique en est un bon exemple. Même en étant très vertueux, mes efforts ont un effet imperceptible sur les émissions mondiales de gaz à effet de serre s'ils ne sont pas largement suivis par les autres. Je ne peux donc pas me dire que j'ai accompli mon devoir en changeant de mode de vie, et me laver les mains de ce que nous faisons collectivement. Le changement climatique, comme la biodiversité, est avant tout une question politique. »

Pierre André, Chargé de recherches FNRS, UCLouvain | 29 avril 2022

#pollutionindustrielle

« La pollution industrielle, c'est un peu comme avant le mouvement #metoo. On peut s'en désintéresser, la trouver normale, fermer les yeux, l'ignorer jusqu'au prochain scandale sanitaire. Ou, en 2022, se poser des questions fondamentales et décider de ne pas en subir docilement les conséquences. »

Delphine Misonne, Chercheuse qualifiée FNRS, USL-B | *Opinion*, 9 mai 2022



Financer la recherche

« La vocation doit être haut perchée pour résister aux assauts des déferlantes qui rythment le quotidien du chercheur. Car on imagine mal la précarité du chercheur fondamental qui se voit contraint de consacrer une grande partie de son temps et de son énergie à chercher ... comment payer sa recherche. La recherche fondamentale produit un savoir qui ne se vend pas, mais se partage. »

Anabelle Decottignies, Directrice de recherches FNRS, UCLouvain | 18 mars 2022

DAILY SCIENCE

Droits des femmes

« On sait que les femmes du passé étaient plus indépendantes et actives qu'on ne le pensait. L'évolution de leur rôle dans la société et l'acquisition de leurs droits n'a pas été en ligne montante, comme on a encore tendance à le croire aujourd'hui. Cela s'apparente davantage à des montagnes russes. Et il est nécessaire que ce constat se diffuse aujourd'hui dans l'enseignement et dans la société. »



Marie-Sophie Silan, Aspirante FNRS, ULiège | 8 mars 2022



Science humaine

« Pour se revendiquer comme scientifique dans le sens moderne du terme et stabiliser ses connaissances, la médecine a dû faire face à une série de difficultés particulières dues à l'irrationalité inhérente de ses objets d'étude : les corps vivants et les processus pathologiques qui, dans leurs multiplicités et leurs inter-influences infinies, ont tendance à résister de manière acharnée à toute systématisation. »

Katrin Solhdju, Chercheuse qualifiée FNRS, UMONS | 22 mars 2022



« Z Science », c'est une émission télé consacrée à la recherche scientifique au FNRS, diffusée entre avril et juin 2022 sur la chaîne Canal Z. 14 épisodes de 6 minutes qui permettent de mettre en avant différentes activités de recherche en Fédération Wallonie-Bruxelles telles, bien sûr, celles qui sont financées par le FNRS, que ce soit sous forme de bourse, mandat, crédit de recherche ou projet. C'est l'occasion, notamment, de montrer la complémentarité et l'interaction entre un promoteur expérimenté et une jeune chercheuse ou un jeune chercheur. L'opportunité aussi de mettre en lumière certaines fondations privées qui récompensent des chercheurs exceptionnels, qui offrent des bourses de recherche ou de mobilité ou qui financent des projets de recherche importants (comme le Prix Generet ou le Biomedical Award). L'occasion encore de souligner l'action du FNRS en matière de financement de recherche stratégique et de présenter les activités de WELBIO.

Vous retrouverez quelques-uns de ces intervenants au fil des pages de ce numéro.

[+](#) Les épisodes ont été diffusés sur Canal Z chaque mercredi et peuvent être revus sur [Canalz.be](https://www.canalz.be).



Solidarité avec l'Ukraine: le FNRS prend des mesures exceptionnelles

Le Conseil d'Administration du FNRS a décidé la mise en place de différentes mesures en solidarité avec l'Ukraine : la mise en œuvre exceptionnelle de Crédits de Solidarité Scientifique, l'autorisation, dans le cadre de projets FNRS de transferts entre catégories de coûts afin de permettre des engagements non planifiés dans le projet initial, et l'assouplissement du délai d'introduction des dossiers pour l'instrument « Bourse de séjour scientifique - BSS ». Ces mesures concernent les chercheuses et chercheurs ressortissants ukrainiens dont la résidence principale était en Ukraine avant le 24 février 2022, ainsi que les apatrides et ressortissants de pays tiers autres que l'Ukraine, qui ont bénéficié d'une protection internationale ou d'une protection nationale équivalente en Ukraine et les membres de leur famille dont la résidence principale était en Ukraine avant le 24 février 2022. (voir encadré ci-joint « Chercheurs bénéficiant d'une mesure de protection temporaire » - Directive européenne 2001/55/CE).

1. Crédits de Solidarité Scientifique

Les promoteurs éligibles de ces Crédits de Solidarité Scientifique (CSS) sont les promoteurs de projets PDR, EOS, PINT, MIS et MISU et tout mandataire permanent du FNRS en fonction (les uns et les autres en cours à la date du 01/06/2022). Ces CSS leur permettent de solliciter une **enveloppe forfaitaire de 50.000 €** dans le but de pouvoir accueillir les chercheurs concernés. Ce montant de 50.000 € doit servir prioritairement à des frais de personnel et accessoirement des frais de fonctionnement (maximum 5.000 €, si un solde subsiste après rémunération du chercheur).

2. Engagement dans le cadre d'un projet FNRS

Si l'enveloppe globale d'un projet le permet, le FNRS autorise le transfert entre catégories de coûts afin de permettre des engagements non planifiés dans le projet initial.

Les promoteurs de projets de recherche financés par le FNRS (PDR, MIS, MISU, PINT, EOS) qui souhaitent procéder à un transfert entre catégories de coûts dans le but d'accueillir une chercheuse ou un chercheur répondant aux conditions reprises ci-dessus doivent faire parvenir une demande par e-mail (credits-projets@frs-fnrs.be) accompagnée d'une attestation signée de l'institution d'accueil stipulant que le chercheur fait bien l'objet d'une mesure de protection temporaire.

3. Suppression du délai d'introduction des dossiers pour l'instrument « Bourse de séjour scientifique - BSS »

Dans le cadre de travaux de recherche financés par le FNRS ou l'un de ses Fonds associés, la **Bourse de séjour scientifique - BSS** permet d'inviter des chercheurs étrangers au sein d'une des institutions universitaires de la FWB ou aux chercheuses et chercheurs des Institutions universitaires de la FWB de séjourner à l'étranger. Ces bourses sont d'une durée d'un à trois mois (période renouvelable deux fois) et permettent de couvrir les frais de séjour tant des chercheurs de la FWB que des chercheurs visiteurs, à raison de 1,300€ par mois

Dans le contexte actuel, le délai d'introduction de ces dossiers est supprimé.



Tous les détails et la procédure pour déposer une demande de financement sont sur notre site



Détails et procédure



Détails et procédure



#ScienceForUkraine

Dès février 2022, les universités du monde entier se sont mobilisées pour aider, à leur échelle, les Ukrainiens et les Ukrainiennes qui ont été forcés de quitter leur pays. Une véritable solidarité s'est mise en place.

Parmi ces initiatives : #ScienceForUkraine, un groupe d'étudiants et de chercheurs bénévoles issus d'établissements universitaires d'Europe et du monde entier. Leur mission est de recueillir et de diffuser des informations sur les possibilités de soutien au niveau universitaire, national et international, pour les étudiants diplômés et les chercheurs directement affiliés à un établissement universitaire en Ukraine. Actuellement, plus de 150 personnes du monde entier ont rejoint l'initiative.

Le site internet scienceforukraine.eu recense – de manière non-exhaustive – les programmes de financement et de soutien existant pour les chercheurs et les étudiants, les formations, ressources et publication en libre accès pour la communauté universitaire ukrainienne mais également les possibilités de logement, de transport, des conseils et autres aides.

Afin de recueillir des témoignages de chercheurs ukrainiens déplacés ou réfugiés, les fondateurs du groupe ont lancé un fil de discussion sur Twitter.



Rendez-vous sur le site scienceforukraine.eu pour retrouver toutes les initiatives, les aides et les postes proposés en Belgique

Un rappel historique

La Directive européenne de « protection temporaire » 2001/55/CE fait beaucoup parler d'elle dans le contexte de la guerre en Ukraine. Cette Directive vient d'être activée pour la première fois depuis sa mise en place en 2001 par les États membres de l'Union européenne.

La Directive prend ses origines dans les années 1990 alors que l'Union européenne (UE) – alors Communauté économique européenne – fait face à des arrivées massives de personnes déplacées suite au conflit en ex-Yougoslavie puis au Kosovo. À l'époque, chaque État membre fournit des statuts de protection temporaire selon son cadre légal et basé sur des critères différents. Cette réponse désordonnée des États induit des régimes de protection variés et une répartition déséquilibrée entre les États des personnes en besoin de protection. Peu à peu, les dispositions s'harmonisent et des normes minimales sont mises en place.

Le 20 juillet 2001, la Directive 2001/55/CE est adoptée et a pour objectif « d'instaurer des normes minimales relatives à l'octroi d'une protection temporaire en cas d'afflux massif de personnes déplacées en provenance de pays tiers qui ne peuvent rentrer dans leur pays d'origine, et de contribuer à un équilibre entre les efforts consentis par les États membres pour accueillir ces personnes et supporter les conséquences de l'accueil ».

La protection temporaire est mise en œuvre dans l'ensemble des pays de l'UE par une décision du Conseil qui précise les groupes de personnes auxquels s'applique la protection. Sa durée est d'un an et peut être prolongée

de deux ans maximum. Les pays de l'UE doivent accorder aux bénéficiaires de la protection temporaire un titre de séjour. Les bénéficiaires de la protection temporaire se voient accorder le droit : d'exercer une activité salariée ou non salariée, d'accéder à un enseignement pour adultes, à la formation professionnelle et d'acquérir une expérience professionnelle, d'accéder à un logement approprié et de recevoir une aide sociale et financière ainsi que des soins médicaux. Les enfants de moins de 18 ans ont également le droit d'accéder au système éducatif dans les mêmes conditions que les ressortissants du pays européen d'accueil.

La protection peut prendre fin si le Conseil estime qu'il est sûr pour ces personnes de retourner dans leur pays d'origine. Mais les pays de l'UE doivent s'assurer de la volonté ou de la capacité physique des personnes déplacées de retourner dans leur pays.

La complexité de la procédure d'activation est liée à la nécessité d'atteindre d'un accord entre les États, allant à l'encontre des objectifs de réactivité et de rapidité de la directive. Depuis son adoption en 2001, la Commission européenne et les États membres avaient priorisé le développement de mécanismes alternatifs, avec notamment la mise en place des soutiens financiers et techniques européens, du régime d'asile européen commun, et des mécanismes de prévention et de réponse au niveau national. Cette première activation de la Directive est donc un événement de taille dans l'histoire de l'Union européenne.

Des femmes et des filles de science

Il existe, à travers le monde, diverses initiatives pour améliorer l'accès et la participation des femmes aux sciences, tout en reconnaissant leur rôle essentiel. Par exemple, l'UNESCO et ONU-Femmes – en collaboration avec d'autres partenaires – ont fait, depuis 2016, de la date du 11 février la « Journée internationale des femmes et des filles de science ». À cette occasion, nous avons cherché à savoir quels étaient les « *role-models* » de nos chercheuses car ceux-ci jouent un rôle important dans l'égalité de genre.

Nous avons ainsi demandé à 4 chercheuses FNRS de nous parler des femmes scientifiques qui les inspirent par leurs compétences, leurs découvertes, leur personnalité ou leur parcours. Celles qui les poussent à aller toujours plus loin dans leur propre domaine.

Alexandra Van Keymeulen



Alexandra Van Keymeulen est Maître de recherches FNRS et Promotrice Télévie à l'Institut de recherche interdisciplinaire en biologie humaine et moléculaire (IRIBHM) de l'ULB. Ses recherches portent sur le rôle de certaines mutations génétiques dans le cancer du sein.

« La scientifique que j'ai envie de mettre en avant est **Rosalind Franklin**, une scientifique britannique (1920-1958). En biologie moléculaire, nous connaissons tous la structure en double hélice de l'ADN qui a été une découverte majeure pour la compréhension de la transmission des informations génétiques et qui m'a fascinée. Dans les cours et livres de références, cette découverte est attribuée à Watson et Crick, qui ont d'ailleurs reçu le Prix Nobel pour cela. Pourtant, Rosalind Franklin est la première à avoir fait cette découverte, mais son travail a été transmis à Watson et Crick sans son accord. Si Rosalind Franklin est morte prématurément, avant l'attribution du Prix Nobel à Watson et Crick, une mise en avant de sa contribution majeure dans les livres de références et cours de biologie moléculaire me semble indispensable ! »

Rosalind Franklin, (1920 – 1958), King's College, Birkbeck College (Royaume-Uni)



Alice Delacuvellerie



Alice Delacuvellerie est Aspirante FNRS dans le Département de protéomique et microbiologie de l'UMONS et chercheuse en biochimie, biologie moléculaire et cellulaire. Elle travaille sur le devenir des plastiques en milieu marin.

« La femme scientifique qui m'inspire, c'est **Linda Amaral-Zettler**, une pionnière dans le domaine de la plastisphère marine, l'écosystème marin qui se développe sur les déchets plastiques. Cette chercheuse du Royal Netherlands Institute for Sea Research a de très grandes connaissances sur la pollution des plastiques et elle est très connue dans ce domaine. Pour ces raisons, c'est une personnalité qui me pousse à me dépasser jour après jour pour continuer de mieux comprendre ce monde de la plastisphère sur lequel je travaille. »

Linda Amaral-Zettler, (1968 - ...), Royal Netherlands Institute for Sea Research (Pays-Bas)



Emilie Caspar, ancienne Chargée de recherches FNRS (jusqu'à fin 2021) au Center for research in cognition & neurosciences (CRCN) de l'ULB, est chercheuse en neurosciences. Elle travaille sur la manière dont le cerveau traite les ordres reçus, notamment en lien avec le sentiment de responsabilité.

Emilie Caspar



« Même si je ne travaille pas dans son domaine de recherche, le travail de **Jane Goodall**, qui a dédié sa vie à l'étude des chimpanzés dans leur milieu naturel et qui lutte activement pour la protection de la biodiversité, est pour moi une grande source d'inspiration. Elle montre que les femmes scientifiques sont capables de mener des projets innovants et ambitieux malgré les dangers associés et qu'elles ont une influence significative sur l'évolution des mentalités. »

Jane Goodall, (1934 - ...), Newnham College - Université de Cambridge (Royaume-Uni)



Athena Demertzi



Athena Demertzi est Chercheuse qualifiée au GIGA CRC In vivo Imaging - Physiology of Cognition de l'ULiège. Chercheuse en neurosciences, elle s'intéresse en particulier aux neuromarqueurs d'états conscients et aux apports de l'intelligence artificielle chez les patients ayant subi de graves lésions neurologiques.

« **Brenda Milner** est une neuropsychologue anglo-canadienne qui a considérablement influencé la recherche sur la mémoire et le langage en étudiant des patients atteints de lésions cérébrales. Aujourd'hui, à 103 ans et toujours active sur la scène scientifique, elle n'est qu'un pur modèle de persévérance, de rigueur et d'engagement. Être à l'écoute des femmes dans la science est essentiel pour moi car cela apporte de l'équité dans un besoin humain fondamental qui a été nié pendant trop longtemps aux femmes : la curiosité et la recherche de réponses. »

Brenda Milner, (1918 - ...), Université McGill (Canada)



Mécénats

Récompenser et encourager la recherche scientifique





Le mécénat privé et le FNRS entretiennent une relation historique. C'est en effet au printemps 1928 que vit le jour cette toute nouvelle fondation d'utilité publique créée par un groupe de savants et d'industriels. Ils parvinrent, en trois mois à peine, à récolter 110 millions de francs belges auprès des grandes entreprises industrielles et bancaires mais également de particuliers.

Aujourd'hui, financé à plus de 90% sur fonds publics, le FNRS soutient le développement de la recherche fondamentale en Fédération Wallonie-Bruxelles en soutenant des chercheuses et des chercheurs à titre individuel et en finançant des programmes de recherche. Mais au-delà de ces activités, le FNRS gère (ou contribue à gérer) une trentaine de récompenses et programmes de recherche qui viennent soutenir l'excellence scientifique grâce à des financements privés.

Vous découvrirez, au fil de ces pages, le travail remarquable de ces chercheuses et chercheurs qui ont été récompensés ou encouragés, ainsi que celui des entreprises, fonds et fondations à l'origine de ces moyens supplémentaires. Certains Prix et Bourses ont été attribués en 2021, d'autres en 2022. Nous avons voulu vous proposer une photographie (presque instantanée) de ceux-ci aux portes de l'été 2022. Affaire à suivre.

Le mécénat scientifique : entre tradition et actualité



Tant les fonds philanthropiques que le monde entrepreneurial ont toujours soutenu la recherche scientifique. Les raisons sont bien sûr diverses et, pour s'en rendre compte, rien de tel que de faire parler des représentants de ces deux mondes...

Trois objectifs pour les entreprises

BiR&D est l'association des sociétés industrielles multinationales ayant des activités importantes en recherche et développement (R&D) en Belgique. « *Nous sommes une association composée de 24 membres, des entreprises internationales renommées* », explique Marnix Botte, Président de l'association.

BiR&D poursuit trois objectifs. Premièrement, stimuler la recherche universitaire et particulièrement la recherche multidisciplinaire. « *Nous voulons stimuler ce type de recherches par le biais de Prix qui sont alignés sur trois critères : la qualité académique et scientifique du travail, la valeur ajoutée de la recherche et le côté multidisciplinaire.*

De nombreux domaines sont aujourd'hui interconnectés. Nous le remarquons dans le domaine de la santé, avec la digitalisation ou l'impact de l'intelligence artificielle sur les soins. »

Deuxièmement, le Président de BiR&D explique que la proximité avec les universités est une nécessité : « *Nous avons signé une charte avec toutes les universités belges pour stimuler la recherche et réduire l'écart entre le monde de l'entreprise et le monde universitaire.* »

Enfin, le troisième objectif est le recrutement. « *Le mécénat et la proximité avec les universités facilitent la transition des post-doctorants vers les entreprises* », justifie Marnix Botte. « *Nous ne sommes évidemment pas là pour "voler" des talents aux universités ! Mais tous les chercheurs ne peuvent poursuivre de carrière académique*

et il faut pouvoir se faire connaître comme étant une entreprise capable d'employer des post-doctorants actifs dans tel ou tel domaine. »

Trois objectifs pour les Fonds privés

Le Fonds Baillet Latour est une fondation créée par le Comte Alfred de Baillet Latour, Directeur des Brasseries Artois, en 1974, « *qui a décidé d'affecter son patrimoine - un portefeuille d'actions - à une fondation philanthropique* », contextualise Benoît Loore, Directeur général du Fonds Baillet Latour.

Pour le Fonds, le mécénat scientifique fait partie de la lettre de mission du fondateur. « *L'objectif est de soutenir, financer les activités à haute valeur ajoutée*



Il y a aura toujours une place pour les fondations.



 **Benoit Loore**, Directeur général du Fonds Baillet Latour

initialement dans le domaine médical. Nous avons depuis élargi nos domaines d'activités à l'éducation, le patrimoine belge, le sport olympique et l'environnement. Dans chacun de ces domaines, la recherche reste un élément central. »

Le Fonds tente de répondre à trois défis majeurs. « *Il faut d'abord rester pertinent face aux défis de société. L'objectif est d'améliorer le bien-être de l'homme. Aujourd'hui, cela passe par une amélioration de la justice sociale, de la santé et par le développement durable. Nous menons régulièrement des réflexions sur notre stratégie, qui évolue en fonction des besoins de la société. »*

Ensuite, il y a une question de légitimité. Le Fonds doit être crédible pour ses parties prenantes, en ce compris les acteurs soutenus. « *Cela passe par la collaboration, des partenariats de compétences et une diversité d'experts indépendants au sein de nos domaines d'activités. C'est dans ce cadre que nous collaborons avec le FNRS pour le Biomedical Award. »*

« *Enfin, il faut avoir un impact dans nos domaines d'activités, que l'on réponde à un besoin sociétal et que l'on cible nos actions en fonction de nos ressources, qui sont variables en fonction des dividendes. Nous devons donc choisir nos cibles »*, détaille Benoit Loore.

La recherche fondamentale n'est pas oubliée

Qui dit fonds privés dit nécessairement recherche appliquée, pense-t-on. Mais en réalité, ce n'est pas systématique. Du côté des fonds, qui ne sont pas mus par des considérations économiques, cela se comprend aisément. « *Au départ, nous octroyions le Prix de la Santé en guise de reconnaissance pour la carrière exceptionnelle d'un chercheur. Depuis cette année, nous avons changé notre concept et nous soutenons désormais les jeunes chercheurs et chercheuses belges dans le développement de leur carrière par le biais d'un Biomedical Award »*, explique Benoit Loore. « *Peu importe que la recherche soit fondamentale, translationnelle ou appliquée. Mais il s'agit toujours de recherches non orientées, ce qui nous différencie peut-être du mécénat provenant de l'industrie. On laisse au chercheur la liberté d'orienter sa recherche. »*

Du côté des entreprises, la recherche fondamentale revêt pourtant une valeur insoupçonnée. « *Pas mal de nos membres soutiennent la recherche fondamentale »*, confirme Marnix Botte. « *D'abord parce que nous espérons toujours que les universités explorent des domaines jusqu'alors inconnus par nos entreprises. Ensuite parce que la recherche fondamentale permet également d'établir une stratégie à moyen ou long terme. Comme on est dans l'industrie, on regarde toujours le prochain trimestre, mais il est toujours important d'avoir une vue à plus long terme, à cinq ou dix ans. »*

Est-ce le rôle du privé de soutenir la recherche ?

Investir dans la recherche est important pour le privé, même si aujourd'hui un financement public existe. « *Effectivement, car si les subsides publics sont aujourd'hui plus importants, ils ne sont pas suffisants pour atteindre l'excellence et rivaliser avec nos voisins américains ou chinois »*, regrette Marnix Botte. « *Ce n'est pas uniquement au secteur de l'industrie de pallier ce manque de financement. Mais nous devons apporter notre pierre à l'édifice. »*

Du côté du Fonds Baillet Latour, la donne est différente, puisque même si les financements étaient suffisants, il y aurait toujours de quoi faire pour un mieux-vivre dans nos sociétés. « *Il y a aura toujours une place pour les fondations qui auront toujours un rôle à jouer, à l'instar du bénévolat »*, estime Benoit Loore. Ce que confirme, d'une autre manière, Véronique Halloin, Secrétaire générale du FNRS : « *Je pense en effet que le financement privé peut venir compléter intelligemment le financement public, il peut être plus souple, plus ponctuel par exemple, peut être plus thématique, peut financer des recherches plus "risquées" et audacieuses aussi »*.

 Laurent Zanella



Nous devons apporter notre pierre à l'édifice.



 **Marnix Botte**, Président de BiR&D

Le mécénat scientifique et le FNRS



Le FNRS est un acteur important dans le domaine du mécénat scientifique, depuis sa création.

À côté de ses activités de référence financées par des subventions publiques, le FNRS travaille en collaboration étroite avec des fondations, des entreprises, ou bénéficie de dons et de legs de particuliers pour récompenser la recherche ou la financer¹.

À l'heure actuelle, le FNRS organise, co-organise, gère ou contribue à gérer une trentaine de Prix, Bourses ou récompenses, financés par du mécénat privé (fondations, entreprises, dons et legs...), au bénéfice de chercheuses et chercheurs qui se distinguent dans leur domaine. En 2021, c'est ainsi près de 3,3 millions € qui ont soutenu l'excellence scientifique, partagés entre 42 lauréates et lauréats. Sur les 5 dernières années, ce sont 166 récompenses qui ont été octroyées pour un montant total de 14,5 millions €.

Les mécènes du FNRS

Fonds Baillet Latour, Fonds Generet, Fondation AstraZeneca, Nokia Bell Labs, IBM, McKinsey & Company, BIR&D, Fonds SofinaBoël pour l'Éducation et le Talent, SCK CEN, Fondation L'Oréal, Fonds Wernaers, Fonds De Leeuw, Solvay et Maisin (Prix Quinquennaux), Fonds Gagna A. & Ch. Van Heck, Proches d'Antonella Karlson, Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte, Fondation Lambertine Lacroix, Fonds Oswald Vander Veken, Fonds Eugène Yourassowsky.

Le FNRS reçoit aussi des dons et legs dans des domaines de recherche choisis par le donateur. Les montants récoltés permettent alors au FNRS de lancer un appel à projets de recherche dans un domaine particulier : c'est le cas récemment des Projets de recherche consacrés aux maladies cardiovasculaires (4 millions € y ont été consacrés ces 2 dernières années) ou des Crédits Urgents de Recherche et Projets Exceptionnels de Recherche lancés dès le début de la pandémie de Coronavirus pour lesquels 4 millions € ont été partagés entre 34 dossiers de recherche en 2020 et 2021. Sans parler du Télévie grâce auquel, en 34 ans d'existence, 230 millions € ont pu être investis dans la recherche contre le cancer.

INTITULÉ	MÉCÈNE	DOMAINE SCIENTIFIQUE	INSTRUMENT	MONTANT	NOMBRE DE LAURÉATS	PÉRIODICITÉ	COUVERTURE GÉOGRAPHIQUE	CHERCHEURS ÉLIGIBLES
Baillet Latour Biomedical Award	Fonds Baillet Latour	5 domaines des sciences de la vie en alternance	Projet de recherche	1.000.000 €	1	Annuelle	Belgique	Post-doctorants
Generet Award for Rare Diseases	Fonds Generet	Maladies rares	Projet de recherche	1.000.000 €	1	Annuelle	Belgique	Post-doctorants
PDR-THEMA Cardio	Legs et dons	Affections cardio-vasculaires	Projets de recherche	450.000 €	4-5	Fonction des disponibilités	Fédération Wallonie-Bruxelles	Post-doctorants
Prix Quinquennaux du FNRS	Fonds De Leeuw, Solvay et Maisin	Sciences Humaines et Sociales, Biomédicales et Exactes	Prix	75.000 €	5	Quinquennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Post-doctorants
Gagna A. & Ch. Van Heck Prize for Incurable Diseases	Fonds Gagna A. & Ch. Van Heck	Maladies incurables	Prix	75.000 €	1	Triennale	Mondiale	Post-doctorants
Prix Lambertine Lacroix	Fondation Lambertine Lacroix	Cancérologie et affections cardiovasculaires en alternance	Prix	30.000 €	1	Biennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Post-doctorants
Scientific Awards Foundation AstraZeneca	Fondation AstraZeneca	Domaines en alternance en sciences de la vie	Prix	25.000 €	3-4	Annuelle	Belgique	Post-doctorants
Prix Oswald Vander Veken	Fonds Oswald Vander Veken	Tumeurs de l'appareil locomoteur	Prix	25.000 €	1	Triennale	EEE + Suisse	Post-doctorants
Prix Eugène Yourassowsky	Fonds Eugène Yourassowsky	Microbiologie médicale et maladies infectieuses	Prix	15.000 €	1	Quadriennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Docteurs
Prix du Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte	Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte	Virologie	Prix	12.500 €	1	Biennale	Belgique	Post-doctorants
Nokia Bell Scientific Award	Nokia Bell Labs	Technologies de l'information et de la communication	Prix	8.000 €	1	Annuelle	Belgique	Docteurs
IBM Innovation Award	IBM	Sciences de l'informatique	Prix	5.000 €	1	Annuelle	Fédération Wallonie-Bruxelles	Docteurs
Prix scientifique McKinsey & Company	McKinsey & Company	Sciences exactes, appliquées, biomédicales, sociales, économiques ou de gestion	Prix	5.000 €	1	Annuelle	Fédération Wallonie-Bruxelles	Docteurs
BiR&D Cross-Disciplinary PhD Thesis Award	BiR&D	Sciences et technologie	Prix	5.000 €	2	Annuelle	Belgique	Docteurs
BiR&D Cross-Disciplinary PhD Thesis Award	BiR&D	Sciences de la vie et de la santé	Prix	5.000 €	2	Annuelle	Belgique	Docteurs
Prix Antonella Karlson	Proches d'Antonella Karlson	Sciences exactes	Prix	5.000 €	1	Biennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Docteurs
Prix de Chimie Appliquée		Chimie industrielle	Prix	4.000 €	1	Biennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Docteurs
Bourses SofinaBoël	Fonds SofinaBoël pour l'Éducation et le Talent	Tous	Bourses de mobilité sortante	10.900 € - 20.800€	6-10	Annuelle	Belgique	Doctorants
SCK CEN Chair "Roger Van Geen"	SCK CEN	Sciences nucléaires	Chaire	12.500 €	1	Biennale	Mondiale	Post-doctorants
Crédits Spéciaux de Fonctionnement - Fondation Roi Baudouin		Oncologie fondamentale	Crédits de Fonctionnement supplémentaires octroyés à des CR FNRS	15.000 €	4-6	Annuelle	Fédération Wallonie-Bruxelles	Post-doctorants
Bourses L'Oréal-UNESCO For Women In Sciences	Fondation L'Oréal	Sciences de la vie et Sciences exactes	Mandats d'Aspirant FNRS	60.000 €	1-2	Biennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Doctorants
Grant Gagna A. & Ch. Van Heck	Fonds Gagna A. & Ch. Van Heck	Sciences de la vie	Mandat d'Aspirant FNRS	25.000 €	1	Annuelle	Fédération Wallonie-Bruxelles	Doctorants
Bourse de spécialisation Wernaers	Fonds Wernaers	Communication et vulgarisation scientifiques	Mandat	18.000 €	1	Biennale	Fédération Wallonie-Bruxelles	Post-doctorants
Prix Wernaers	Fonds Wernaers	Vulgarisation scientifique	Prix de vulgarisation scientifique	6.500 €	1-6	Anuelle	Fédération Wallonie-Bruxelles	Tous
Subventions Wernaers à des médias	Fonds Wernaers	Développement de l'intérêt pour la culture scientifique	Projets de vulgarisation scientifique	30.000 €	4-6	Annuelle	Fédération Wallonie-Bruxelles	Tous

Améliorer la réparation du tissu dans les infections virales respiratoires

Il a renoncé à son rêve d'enfant, être vétérinaire de campagne, par crainte de la routine. Le voici lauréat du Baillet Latour Biomedical Award 2022 pour ses recherches sur les cellules du système immunitaire des poumons. Découvrons son parcours et ses projets.

Vous avez fait des études de vétérinaire. Que s'est-il passé pour que vous abandonniez votre rêve d'enfant ?

« Les stages m'avaient forcé à constater que la pratique risquait d'être routinière, en plus d'être très contraignante. Alors, deux mois avant d'être diplômé, j'ai repris contact avec

certaines professeurs pour parler recherche. Fabrice Bureau avait fondé le Laboratoire d'immunologie cellulaire et moléculaire au sein du GIGA de l'ULiège et il était très emballé à l'idée que je rejoigne son équipe et fasse une thèse sous sa supervision. C'est comme ça que j'ai plongé dans un domaine de recherche que je n'ai plus jamais quitté, sauf pendant mon premier postdoc : l'immunité innée du poumon, au sens large. »

Après votre thèse, vous enchaînez deux postdoctorats ?

« Oui, d'abord trois ans à l'Université de Stanford où j'ai complété ma formation scientifique et appris à être indépendant en management d'équipe et en rédaction. Je suis revenu en 2014 comme Chargé de recherches FNRS pour un 2^e postdoctorat à l'ULiège dans le laboratoire de Fabrice Bureau. Là, on a beaucoup travaillé de concert, lui et moi. Et je co-supervise des études de recherche. Le cœur du projet était d'essayer de comprendre pourquoi la majorité des individus ne développe pas d'asthme alors que, dans notre environnement, on est tous exposés à quantité de substances qui devraient le déclencher.

On a découvert des mécanismes protecteurs et régulateurs, comme des freins qui permettent à la majorité des individus de ne pas répondre à ces allergènes. Ces freins sont des cellules qui étaient jusque-là très peu connues et décrites. On a caractérisé en détail la fonction des macrophages dans le tissu du poumon et des éosinophiles.

Pour effectuer ces recherches, on est vraiment partis d'une page blanche. On a l'impression que le système immunitaire est bien connu, or les 10-20 dernières années nous ont montré que tout est à revisiter. »

Plus précisément, qu'avez-vous « revisité » ?

« Aujourd'hui, on se rend compte que des cellules immunitaires comme des macrophages, par exemple, dont on pensait que la seule fonction était d'éliminer des agents pathogènes – des genres d'éboueurs – sont en fait partie intégrante de tous les tissus et qu'ils ont tout une série de fonctions non immunitaires. Ils peuvent contribuer au développement du cerveau, à la réparation d'un tissu, au métabolisme. Tout cela était jusque-là inconnu pour ces macrophages. Idem pour les éosinophiles. On pensait que c'étaient des cellules délétères, responsables de l'inflammation lors d'allergies. Nous, ce qu'on a découvert, c'est qu'elles peuvent avoir également des fonctions bénéfiques pour l'organisme. Dans le poumon, elles peuvent empêcher l'initiation de l'asthme ; dans l'intestin, elles jouent un rôle dans la production d'anticorps, etc. »

“
On a l'impression que le système immunitaire est bien connu, or les 10-20 dernières années nous ont montré que tout est à revisiter.



 **Thomas Marichal,**
Chargé de cours, Physiologie
générale et des systèmes,
GIGA ULiège. Ancien Chercheur
qualifié FNRS (2016-2021) et
Investigateur WELBIO

Et aujourd'hui, sur quoi travaillez-vous ?

« On s'est beaucoup intéressés à l'asthme et maintenant je me penche sur le fonctionnement cellulaire du poumon sain. On se rend compte que ces cellules macrophages et éosinophiles, qui font partie des cellules myéloïdes du poumon, sont très sensibles à leur environnement direct. Quand elles arrivent dans un tissu, elles vont recevoir des instructions et des signaux des autres cellules qui les entourent, et ces signaux vont dicter leur fonction. Donc dans un poumon sain, elles vont recevoir des instructions qui leur confèrent un rôle bénéfique.

Dans un cadre de maladie, cela va dépendre de leur environnement direct, et c'est celui-ci qui va déterminer si elles pourront avoir un rôle bénéfique ou pathologique. C'est ce dernier cas qui fait l'objet du projet du Baillet Latour Biomedical Award : on se penche sur les mécanismes qui permettent de restaurer l'intégrité du poumon après des infections virales respiratoires. »

Pourquoi est-ce intéressant ?

« Parce qu'un poumon sain est un poumon qui parvient sans cesse à corriger des déséquilibres. Or, les personnes qui arrivent à l'hôpital par suite d'une infection respiratoire telle que le COVID ou la grippe sont les personnes qui n'ont pas réussi à restaurer l'intégrité du poumon. Il y a eu des dommages tissulaires excessifs que l'organisme n'arrive pas à réparer. On essaie de comprendre quels sont les mécanismes à l'origine d'une réparation tissulaire correcte à la suite d'une infection virale du poumon. »

Et qu'avez-vous déjà découvert ?

« Tout le projet qui est maintenant soutenu par le Fonds Baillet Latour a démarré par une découverte fortuite. Parmi les cellules myéloïdes qui nous intéressent, il y a des populations de macrophages et des populations de neutrophiles. Et, en général, les chercheurs étudient soit l'une, soit l'autre, en éliminant de leur analyse la population qui ne les intéresse pas. Nous n'avons pas fait ça. Nous avons analysé les données sous tous les angles et nous avons découvert des cellules qui n'entrent pas dans les cases. Suite à une infection, des cellules apparaissent au moment où la réparation tissulaire est la plus importante et ce sont des cellules hybrides. On ne peut les classer entre neutrophiles ou macrophages. Or cette population est très présente. Elle a une morphologie tout à fait atypique et un rôle très important dans la réparation tissulaire. On part, là, de quelque chose qui n'a jamais été observé auparavant. Et notre but est de caractériser en détail ces cellules.

Ce Prix Baillet Latour est une reconnaissance et conforte l'idée qu'il faut laisser de la liberté aux chercheurs. Sans cela, on n'aurait jamais trouvé cette population de cellules. Ce Prix soutient la recherche fondamentale avec une grande ouverture à la nouveauté et à la créativité. »

 Madeleine Cense



Regardez l'émission
Z Science consacrée au
Baillet Latour Biomedical
Award sur Canal Z

BAILLET LATOUR BIOMEDICAL AWARD
Supporting Research Careers in Belgium

Baillet Latour Biomedical Award

Le Fonds Baillet Latour (initialement appelé Fondation Artois-Baillet Latour) a été créé le 1er mars 1974 à l'initiative du Comte Alfred de Baillet Latour, Directeur des Brasseries Artois, qui l'a doté d'un apport considérable. L'objectif de la fondation était d'encourager et de récompenser les réalisations d'une valeur humaine exceptionnelle dans le domaine des arts et des sciences.

Depuis 2022, le Baillet Latour Biomedical Award est le seul Prix biomédical décerné par le Fonds. Ce nouveau Prix a pour objectif de consolider l'indépendance d'une chercheuse ou d'un chercheur ayant obtenu son doctorat depuis maximum 12 ans et actif en Belgique. Les cinq thèmes suivants seront récompensés en alternance : infection et immunité (2022), neurosciences (2023), cancer (2024), systèmes cardiovasculaire et pulmonaire (2025) et métabolisme et système gastro-intestinal (2026). Le projet de recherche sera récompensé à hauteur de 1 million € sur 5 ans.

Percer les mystères des maladies cardiovasculaires

Le domaine des maladies cardiovasculaires est vaste et encore largement méconnu. Pour chercher à mieux comprendre ces maladies, les financements spécifiques que sont les Projets de recherche PDR-Thema en maladies cardiovasculaires du FNRS sont financés par les dons et legs privés. En 2019, 5 projets avaient été financés ; en 2021, 4 projets ont été sélectionnés.

La physiopathologie des anomalies vasculaires

Miikka Vikkula (né en Finlande) est venu s'installer à Bruxelles en 1997. Il a rejoint l'Institut de Duve de l'UCLouvain et y a développé son propre laboratoire de génétique moléculaire humaine. En 2018, le premier Prix Genet (maladies rares) est venu couronner ses travaux de recherche menés depuis plus de 20 ans sur les causes génétiques des anomalies vasculaires (voir page suivante). Il a mis au jour des concepts clés de la physiopathologie des anomalies vasculaires et du lymphœdème, dont la découverte de plusieurs gènes et de mutations somatiques, et il est à l'avant-garde de thérapies ciblées.

« Les anomalies vasculaires sont un groupe hétérogène de 40 maladies rares affectant les vaisseaux sanguins et lymphatiques », précise-t-il. « Notre nouveau projet vise à caractériser les mécanismes physiopathologiques sous-jacents à ces anomalies afin d'identifier et de tester de nouvelles cibles thérapeutiques et de trouver de nouveaux biomarqueurs. Comprendre la physiopathologie des anomalies vasculaires est crucial pour le développement de traitements personnalisés. »

« Nous réaliserons une caractérisation transcriptomique en utilisant le single-cell RNAseq, ainsi que le RNAseq spatial, et nous effectuerons également des criblages protéomiques sur le plasma de patients pour repérer les biomarqueurs pouvant prédire la gravité, la progression et la

réponse thérapeutique, et dès lors favoriser un suivi plus objectif et précis de ces patients. »



 **Miikka Vikkula**, Généticien
Professeur ordinaire et PI
WELBIO-FNRS, Institut de Duve,
UCLouvain

La circulation materno-fœtale

Chercheuse qualifiée FNRS à l'Institut de recherche interdisciplinaire en biologie humaine et moléculaire (IRIBHM) de l'ULB, Isabelle Migeotte cherche, avec ce nouveau PDR, à explorer les mécanismes cellulaires – par imagerie en temps réel – et moléculaires – par transcriptomique et protéomique – de l'établissement de la communication vasculaire entre l'embryon et l'utérus.

« Nous allons étudier les systèmes vasculaires du sac vitellin le plus précoce, du cordon ombilical, et de la partie fœtale du placenta », explique-t-elle. « Ce projet s'inscrit dans la continuité des travaux de mon laboratoire, dédié à l'étude de

la morphogénèse précoce de l'embryon mammifère et en particulier la mise en place des membranes extra-embryonnaires – sac amniotique, cordon, placenta –, en y ajoutant un focus vasculaire. »

« Ce projet sera aussi l'occasion de lier notre recherche en biologie du développement avec nos projets cliniques, en travaillant avec des gynécologues et généticiens pour étudier des membranes extra-embryonnaires humaines normales et pathologiques, à la lumière de ce que nous décrirons chez la souris. Nous espérons apporter des éléments permettant de mieux comprendre la mise en place de la circulation materno-fœtale, et, par extension les facteurs pouvant expliquer les pathologies de la grossesse découlant d'anomalies de cette circulation. »



 **Isabelle Migeotte**, Chercheuse et clinicienne en génétique.
Chercheuse qualifiée FNRS,
IRIBHM, ULB



Anne-Catherine Pouleur,
Chercheuse clinicienne en
cardiologie.
Professeure ordinaire, CARD,
UCLouvain

L'insuffisance cardiaque avec fraction d'éjection préservée

Anne-Catherine Pouleur est Chercheuse clinicienne FNRS à l'UCLouvain et Cheffe de service en cardiologie aux Cliniques universitaires Saint-Luc. Depuis 2010, elle collecte et analyse de manière prospective des données sur l'insuffisance cardiaque avec fraction d'éjection préservée (HFpEF), une maladie chronique et encore mal encadrée, avec un focus sur la fibrose, le ventricule droit et la fonction endothéliale dans la période la plus récente.

À l'Institut de recherche expérimentale et clinique (IREC), elle travaille au sein du Pôle de recherche cardiovasculaire (CARD) avec une équipe de chercheurs fortement liée au département clinique des maladies cardiovasculaires.

« Les questions soulevées par le projet sont d'une grande pertinence clinique et thérapeutique pour l'HFpEF, qui, bien que largement répandu, reste un syndrome mal compris avec peu de thérapies efficaces à ce jour », souligne Anne-Catherine Pouleur, co-promotrice du Projet. « Les résultats attendus sont nombreux. Dans l'ensemble, ils devraient fournir les bases d'une future nouvelle stratégie thérapeutique dans l'HFpEF. »

La maladie cardiovasculaire dans la NASH

À la tête, depuis 2002, du Laboratoire d'hépatogastro-entérologie de l'UCLouvain, l'hépatologue Isabelle Leclercq porte depuis longtemps un intérêt à l'étude des maladies du foie qui sont liées à l'obésité et au diabète, en particulier à la NASH (stéato-hépatite non alcoolique). En constante progression, cette maladie cause des lésions hépatiques pouvant mener jusqu'à la cirrhose et devient la première indication de transplantation pour les maladies chroniques du foie.

« Nous savons que ces patients ont un risque extrêmement important de développer des maladies cardiovasculaires, risque qui est plus grand que la somme des autres facteurs de risque dont ils sont porteurs, notamment l'obésité et le diabète, et la mortalité chez ces derniers est surtout due à un incident cardiovasculaire bien plus qu'hépatique », confie l'ancienne Maître de recherches FNRS.

« Notre but est de comprendre pourquoi la NASH accélère le risque cardiovasculaire et nous pensons que pour avoir un véritable impact sur la survie de tels patients et l'amélioration de leur état, le traitement doit aussi réduire le risque cardiovasculaire et pas seulement l'histologie du foie. L'hypothèse que nous allons tester, c'est qu'il y a des micro-ARN, c'est-à-dire des ARN régulateurs produits par le foie malade, qui vont influencer la biologie de la cellule endothéliale pour favoriser l'athérosclérose. »



Isabelle Leclercq, Chercheuse
en hépatologie.
Professeure ordinaire, GAEN,
UCLouvain

Les PDR-THEMA du FNRS

Le FNRS a mis en place, depuis 2019, le financement de Projets de recherche thématique grâce aux dons et legs effectués par des particuliers. Instrument de financement de projets de recherche de 3 ans mono- ou pluri-universitaires, le PDR-THEMA prévoit la participation d'un ou plusieurs co-promoteurs, y compris des co-promoteurs en dehors de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Les frais éligibles sont de 3 types : personnel, fonctionnement et équipement. Le montant qu'il est permis de solliciter varie selon la thématique et est repris dans le mini-guide de chaque appel PDR-THEMA.

2 appels ont été lancés, en 2019 et 2021, dans le domaine des maladies cardiovasculaires au sens large (biologie moléculaire, santé publique, modélisation, études cliniques, études précliniques, ingénierie médicale, ...) : 9 projets au total ont été sélectionnés pour un financement 4 millions €.



Luc Ruidant

Vers un pôle international de recherche sur les maladies rares

Depuis 2018, le Fonds Generet décerne l'un des Prix les plus prestigieux en Belgique : le Prix Generet, d'un montant de 1 million €, finance chaque année la recherche de pointe contre les maladies rares. Partons à la découverte du Fonds par l'entremise de son Président, Pierre-Paul De Schrevel, de la chercheuse et des chercheurs distingués par ce Prix prestigieux.



 **Pierre-Paul De Schrevel,**
Président du Fonds Generet

Pourquoi les maladies rares sont-elles les parentes pauvres de la recherche ?

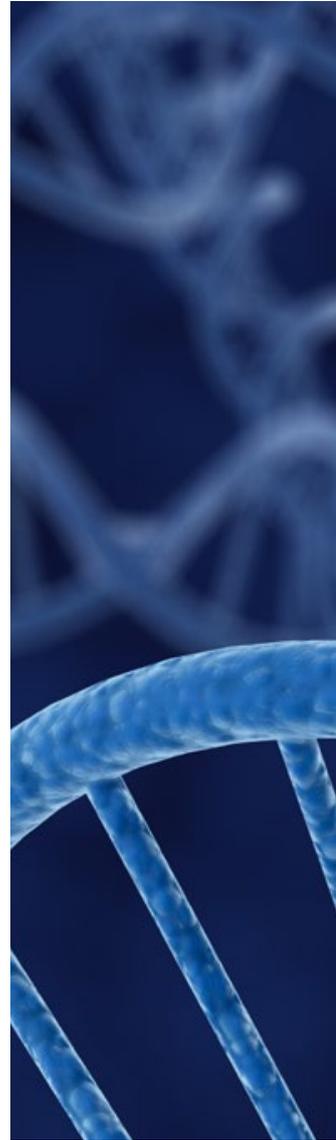
« Parce que, si l'ensemble des personnes touchées par ce type de maladies représente environ 5% de la population mondiale, dont quelque 30 millions d'Européens et près de 500.000 Belges, chacune des 6.100 maladies rares connues à ce jour ne concerne qu'un petit groupe de patients. Bien que la plupart entraînent un déficit moteur, sensoriel ou intellectuel, il est difficile de réunir assez de cas pour pouvoir les étudier, et les sociétés pharmaceutiques commerciales jugent le financement de ces études peu rentable. Pourtant, même lorsqu'elles n'engagent pas le processus vital, ces maladies affectent gravement la qualité de vie des personnes malades, ainsi que de ceux - parents, mais aussi soignants et bénévoles - qui les accompagnent. »

Le Fonds Generet a l'ambition de changer la donne ?

« Dans le cadre de sa collaboration avec le FNRS et le FWO, le Fonds Generet veut faire de la Belgique un pôle international de recherche sur les maladies rares. Chaque année, il lance un appel à projets, auquel répondent 15 à 25 grands noms de la recherche en Belgique. Le lauréat, choisi par un jury international réuni par le FNRS, reçoit 500.000 € dans un premier temps, la deuxième tranche de 500.000 € lui étant versée deux ans plus tard, après approbation de son rapport d'activité. La Fondation Roi Baudouin, qui gère le Fonds Generet, laisse une grande liberté aux chercheurs, tout en leur donnant un maximum de visibilité, afin d'attirer l'attention sur l'importance de la recherche sur les maladies rares. »

Quel est l'avenir du Fonds Generet ?

« Créé en 2018, le Fonds Generet, qui a déjà récompensé une chercheuse et quatre chercheurs dans des domaines très différents, dispose de moyens suffisants pour soutenir la recherche sur les maladies rares pendant au moins 20 ans. La Belgique compte un nombre important de chercheurs de qualité et le montant du Prix, ainsi que le réseau international qui le soutient, devraient encourager les vocations, l'enthousiasme suscité par le Prix dans la communauté des maladies rares motivant également les jeunes chercheurs à poursuivre dans ce domaine trop peu exploré. »





Ces maladies affectent gravement la qualité de vie des personnes malades, ainsi que de ceux – parents, mais aussi soignants et bénévoles – qui les accompagnent.



Prix Generet pour les maladies rares

Depuis 2018, le Fonds Generet décerne chaque année un Prix scientifique de 1 million € visant à financer un programme de recherches de 4 ans portant sur les maladies rares. Le Fonds Generet souhaite contribuer à faire de notre pays un centre d'expertise sur ces maladies. Sont concernées les recherches axées tant sur une maladie rare spécifique que sur la compréhension des mécanismes permettant de progresser sur le terrain de plusieurs maladies.

Le Fonds Generet est géré par la Fondation Roi Baudouin et collabore avec le FNRS et le FWO pour l'organisation des Prix.



1 Prix, 4 lauréat(e)s

Prix Generet 2018

COMPRENDRE LES ANOMALIES VASCULAIRES

Depuis plus de 20 ans, le Professeur Miikka Vikkula, attaché au Laboratoire de génétique humaine de l'Institut de Duve (UCLouvain), se focalise sur les causes génétiques des quelque 40 formes d'anomalies vasculaires, dont beaucoup sont douloureuses, invalidantes et, en cas de lésion visible, stigmatisantes. Après avoir enregistré une avancée décisive, grâce à l'identification d'une mutation génétique expliquant une de ces malformations vasculaires, le Pr Vikkula et son équipe ont pu modéliser la maladie, et un premier médicament, testé avec la collaboration du Centre des malformations vasculaires des Cliniques universitaires Saint-Luc, a fait la preuve de son efficacité. « *Le Prix Generet, précise le Pr Vikkula, nous donne la possibilité de séquencer rapidement divers échantillons, dans l'espoir d'identifier d'autres gènes causant différentes anomalies vasculaires.* » Mais, comme en témoigne Véronique Colaux, membre de l'association de patients VASCAPA, dont le Pr Vikkula a encouragé la création, les souffrances des patients traités dans le cadre de la recherche se sont déjà considérablement atténuées : « *Je ne ressens plus aucune douleur. Cette étude a été pour moi un vrai bonheur !* »



 **Miikka Vikkula**, Généticien. Professeur ordinaire et PI WELBIO-FNRS, Institut de Duve, UCLouvain



© Michel Houet



Steven Laureys,
Neurologue
Directeur de recherches
FNRS, GIGA Consciousness
- Coma Science Group,
ULiège

Prix Generet 2019

APRÈS LE COMA

En recevant le Prix Generet pour ses recherches sur les états de conscience altérée causés par de graves lésions cérébrales, le neurologue Steven Laureys, Directeur de recherches FNRS et fondateur du Coma Science Group au sein du GIGA (Institut de recherche interdisciplinaire en sciences biomédicales) de l'ULiège, s'est réjoui « que le jury international reconnaisse l'importance de la recherche sur ces altérations chroniques et rares de la conscience ». Qu'ils soient sortis du coma dans un état dit « d'éveil non-répondant », réduits aux mouvements réflexes, se retrouvent à un stade de conscience minimale ou soient atteints du locked-in syndrome, parfaitement conscients mais entièrement paralysés, les patients pris en charge au Centre du Cerveau² du CHU de Liège sont stimulés entre autres par des impulsions électriques. Mais, grâce au Prix Generet, le groupe de recherche peut étudier aussi d'autres formes de thérapie, comme les injections sous-cutanées d'apomorphine. Par ailleurs, Steven Laureys tient à consacrer une partie de son budget à une fondation pour le soutien des patients et de leurs proches, afin que « l'aspect humain ne soit pas relégué à l'arrière-plan ».

Prix Generet 2020

LE DÉVELOPPEMENT CÉRÉBRAL IN VIVO

Le Professeur Pierre Vanderhaeghen, qui dirige le Laboratoire de neurobiologie du développement et des cellules souches de la KU Leuven et travaille aussi à l'ULB, a une devise : « *You can only fix what you understand* ». Dans cet esprit, lui et son équipe ont mené des recherches poussées pour se doter d'un moyen de suivre *in vivo* le développement du cerveau humain. De nombreuses maladies rares sont en effet causées par des mutations génétiques qui entraînent des anomalies dans le développement cérébral. « *Une première étape importante a consisté en la découverte du processus de transformation de cellules souches humaines en cellules nerveuses, que nous avons ensuite transplantées dans le cerveau de souris.* » Grâce à leur modèle animal, le Pr Vanderhaeghen et son équipe mettent de nouvelles possibilités à la disposition de la recherche au niveau cellulaire et moléculaire. Et, s'il n'est pas possible de prédire dans quel délai leurs efforts déboucheront sur de nouveaux traitements, « *c'est une grande chance pour nous qu'il existe des moyens tels que ceux du Fonds Generet, qui nous donnent le temps et la liberté de tester des hypothèses radicalement nouvelles* ».



© Danny Gys/FNRS



Pierre Vanderhaeghen,
Neurologue.
Professeur ordinaire,
Center for Brain & Disease
Research, KU Leuven



©VIB-Jeremy Paterno



Rosa Rademakers,
Généticienne.
Directrice, VIB Center,
UAntwerp

Prix Generet 2021

LA DÉGÉNÉRESCENCE FRONTOTEMPORALE

Les recherches de la généticienne Rosa Rademakers sont axées sur une forme rare de démence, la dégénérescence frontotemporale, qui est à l'origine « *d'un groupe diversifié de maladies cérébrales dégénératives* ». Elles ont été entamées à la célèbre Mayo Clinic de Floride, où elle a passé 14 ans avant de diriger, en Belgique, le Centre VIB de Neurologie moléculaire à l'Université d'Anvers. Touchant une personne sur 5.000, elle affecte la personnalité : les patients semblent désinhibés, avec un comportement social inadapté, voire agressif. Jusqu'à présent, la Professeure Rademakers s'est concentrée sur deux formes de cette dégénérescence, dues respectivement à une accumulation de la protéine Tau et de la protéine TDP-43 dans le cerveau des patients. Mais, grâce au Prix Generet, elle va pouvoir en étudier une troisième forme, encore moins fréquente, qui implique une accumulation de la protéine FUS. Ayant réussi, grâce à un consortium international créé dans ce but, à collecter du matériau provenant d'un nombre suffisant de patients, Rosa Rademakers et son équipe peuvent entamer des recherches qui leur permettront « *de pénétrer jusqu'au niveau des molécules dans des cellules individuelles du cerveau* ». Et, à terme, d'envisager un traitement.



Marie-Françoise Dispa



Regardez l'émission
Z Science consacrée au Prix
Generet sur Canal Z

Contribuer à soigner une maladie rare et invalidante

Guillaume Canaud est Professeur à l'Hôpital Necker-Enfants Malades à Paris. Il a reçu le « Prix Gagna A. & Ch. Van Heck 2021 pour les maladies incurables » 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).

C'est en fait le travail de toute l'équipe médicale et paramédicale accompagnant Guillaume Canaud qui est récompensé par ce Prix. Ces hommes et ces femmes prennent en charge des patients atteints de cette pathologie génétique rare, extrêmement invalidante, qui a comme conséquences de déformer des parties du corps et d'engendrer des douleurs importantes et des saignements chez les personnes qui en sont atteintes. Rencontre avec le lauréat.

Quel a été votre parcours jusqu'à présent ?

« J'ai commencé par des études de médecine à Montpellier, suivies d'un internat de néphrologie à Paris en 2002, avec en parallèle un Master en immunologie en 2005. Ensuite, je suis devenu Chef de

clinique en néphrologie - transplantation de 2009 à 2012. Je suis, après cela, parti en post-doc aux États-Unis, au Brigham and Women's Hospital de la Harvard Medical School. En 2014, lorsque je suis revenu, j'ai été nommé Maître de conférences universitaires et, en 2019, je suis devenu Professeur à l'Hôpital Necker-Enfants Malades à Paris. »

Quel a été l'élément déclencheur de vos recherches ?

« En 2015, un patient est venu me voir avec une maladie rénale très particulière et des déformations du corps qui étaient liées à une mutation d'un gène. Mon activité de recherche fondamentale et mon activité clinique ont alors tourné autour de ce patient-là et des syndromes d'hypercroissance uniquement. Nous avons rapidement identifié un traitement pour soigner cette

personne qui était lourdement atteinte. Depuis 7 ans, nous avons axé toute notre recherche sur cette pathologie et notre activité clinique a complètement explosé : d'un seul patient, nous sommes passés à 3.000 ! »

Combien de personnes sont touchées par cette pathologie ?

« Les patients que l'on voit sont porteurs d'une mutation d'un gène qui survient pendant le développement embryonnaire. C'est une pathologie rare, mais pas exceptionnelle : on estime qu'il y a des mutations de PIK3CA pour 1 naissance sur 10.000 à 1 naissance sur 20.000. »

Qu'avez-vous remarqué d'important avec ce premier patient ?

« La mutation qu'il portait était une mutation qu'on trouvait en cancérologie du sein notamment. Parmi les cellules cancéreuses, il y a des cellules qui présentent plein de mutations génétiques et parmi ces mutations, on retrouve souvent la mutation PIK3CA, parce que ça leur permet de proliférer encore plus. Mon patient portait la même mutation, sous forme non cancéreuse, de tumeurs bénignes mais disséminées partout.

Je me suis aussi rendu compte qu'il y avait un traitement en oncologie du sein en phase 1 d'étude clinique – donc très précoce dans son développement – développé par Novartis. En 2015, on a eu l'autorisation exceptionnelle de l'Agence du médicament français d'utiliser cette molécule pour la proposer à ce patient, pour lequel il n'existait jusque-là aucun espoir thérapeutique et qui n'avait qu'une espérance de vie courte. Quand on lui a donné le traitement, on a vu rapidement les résultats : atténuation de la fatigue, des douleurs, de sa qualité de vie, et puis surtout du volume des malformations. »



Depuis 7 ans, nous avons axé toute notre recherche sur cette pathologie et notre activité clinique a complètement explosé : d'un seul patient, nous sommes passés à 3.000.



Guillaume Canaud,
Néphrologue,
Hôpital Necker-Enfants
Malades (Paris)

C'est cela qui a motivé toutes vos recherches par la suite ?

« On ne disposait pas de modèle de souris nous permettant de récapituler les malformations présentes chez notre patient pour essayer de comprendre comment cette maladie fonctionnait. Nous avons alors créé ce premier modèle de souris. Nous avons traité les souris et amélioré notre connaissance dans la progression et le développement de la maladie.

En même temps que l'état du patient s'améliorait, nous avons essayé de trouver d'autres patients, au sein même de l'hôpital, atteints de la même maladie. Je suis allé voir tous les spécialistes qui, potentiellement, pouvaient être impliqués dans le suivi de ces patients : dermatologues, généticiens, radiologues, chirurgiens... On a rapidement constitué un petit groupe de patients et identifié une vingtaine de cas. En un an et demi, nous avons traité 19 patients, dont des enfants ; les plus jeunes avaient 4 ans à l'époque. À chaque fois, nous avons obtenu des autorisations spéciales et, à chaque fois, on a eu un gain incroyable de qualité et de quantité de vie. »

Combien de patients sont traités aujourd'hui ?

« Actuellement, il y a plusieurs centaines de patients traités dans le monde. À l'Hôpital Necker, nous avons été submergés : pour le moment, nous traitons plus de 130 patients. »

Le traitement ne présente pas d'effets secondaires ?

« Si, mais ils sont beaucoup moins prononcés parce qu'on utilise des doses plus faibles que pour les patientes avec cancer du sein. Le risque principal est un risque d'hyperglycémie. On l'a observé, non pas chez les enfants, mais chez 5% des adultes. Cela étant, ça se régule assez bien par des régimes ou des traitements médicamenteux adaptés.

Ce qui est important, c'est qu'on n'a pas eu d'impact sur la croissance et la puberté des enfants. Parce que c'est certainement un traitement à prendre longtemps, qui permet de bloquer complètement la progression de la pathologie. Mais si on l'arrête, ça recommence. Il y a maintenant 6 ans que le premier patient est traité et il se porte toujours bien. »

Prix Gagna A. & Ch. Van Heck

Le Prix Gagna A. & Ch. Van Heck a été créé en 2003 suite à un legs de Mme Alice Gagna, veuve de M. Charles Van Heck.

Conformément aux dispositions testamentaires de Mme Gagna, le Prix Gagna A. & Ch. Van Heck, d'un montant de 75.000 €, est attribué tous les 3 ans à une chercheuse ou un chercheur dont les travaux ont contribué à la guérison d'un mal encore incurable à ce jour, ou dont la recherche mène à l'espoir d'une proche guérison. Les chercheurs du monde entier sont éligibles à ce Prix.

Que représente ce Prix Gagna & Ch. Van Heck pour vous ?

« Une énorme fierté et une reconnaissance du travail fourni depuis 2015. C'est aussi un énorme encouragement. Cela donne de la visibilité à notre travail mais surtout aux patients, atteints d'une pathologie rare, extrêmement invalidante, qui se retrouvent souvent mis au ban de la société : ils n'ont parfois pas de travail, les enfants ne peuvent parfois pas aller à l'école, ou sont hospitalisés tout le temps, et ont une qualité de vie très réduite. »



Christine Calmeau

Contribuer au développement de la recherche

Chaque année, la Fondation AstraZeneca se joint au FNRS et au FWO pour récompenser des travaux de recherche dans différents domaines thérapeutiques. Cette année, trois scientifiques belges ont chacun reçu un Prix de 25.000 € en soutien à leur recherche dans les domaines de la médecine régénérative, l'édition génomique et les réponses immunitaires humaines. En voici les portraits..



Prix scientifiques Fondation AstraZeneca

Les Prix scientifiques de la Fondation AstraZeneca sont attribués en Belgique en collaboration avec le FNRS et le FWO depuis 2001 (en fait depuis 1992 au fil des fusions et acquisitions de différentes firmes pharmaceutiques). En 1992 ces Prix s'appelaient « Prix scientifique Therabel Pharma ». Depuis 2013, la Fondation octroie chaque année des Prix de 25.000 € à des chercheuses et chercheurs de moins de 45 ans attachés à des universités belges et actifs en sciences biomédicales. Les thématiques récompensées varient chaque année bien que certaines soient récurrentes (oncologie, asthme, cardiologie, ...).

Chaque Prix s'élève à 25.000 €. La moitié du montant est attribuée au lauréat à titre personnel, tandis que l'autre moitié est attribuée au laboratoire du lauréat.



Regardez l'émission Z Science consacrée aux Prix AstraZeneca Foundation sur Canal Z

SCIENTIFIC AWARD FOUNDATION ASTRAZENEGA 2021 - NEW STRATEGIES IN REGENERATIVE MEDICINE

Les jumeaux numériques pour passer de l'écran de l'ordinateur au patient

Liesbet Geris et son équipe travaillent sur le développement d'implants vivants pour les os et le cartilage. « *Nous nous concentrons sur le développement de technologies habilitantes et de "jumeaux numériques" en particulier pour guider et optimiser le passage de la recherche fondamentale à la clinique* », explique l'intéressée. Un domaine en pleine expansion, surtout dans la santé. « *Ces jumeaux numériques peuvent être utilisés pour mieux comprendre la complexité du comportement des cellules, pour optimiser la composition ou la structure de nouveaux biomatériaux, pour suivre la croissance de nouveaux tissus dans des systèmes de bioréacteurs fermés ou pour prédire la réponse de l'organisme lors de l'implantation de produits d'ingénierie tissulaire.* »

Ingénieure mécanicienne de formation et ingénieure biomédicale de vocation, Liesbet Geris applique la modélisation numérique dans le domaine biomédical. Non pas pour remplacer totalement les autres moyens de recherche, mais pour les compléter, les faciliter et les affiner. « *Pendant mon doctorat, j'ai été intriguée par le concept d'ingénierie de nouveaux tissus et de création d'implants vivants pour les patients ayant des besoins médicaux non*

satisfaits. Dans mon équipe de recherche, nous travaillons maintenant à l'interface entre ces deux domaines. Un des aspects les plus intéressants – mais aussi l'un des plus grands défis – est la nécessité de collaborer avec des personnes issues d'horizons très divers (biomédical, clinique, matériaux, mécanique, etc.). »

Le Prix AstraZeneca constitue pour elle et son équipe une reconnaissance très importante. « *La visibilité du Prix est inestimable pour la poursuite du développement de mon équipe, de nos travaux et de l'ingénierie tissulaire computationnelle en général* », conclut Liesbet Geris.



© Denny Gys/FNRS

Liesbet Geris, Ingénieure mécanicienne et biomédicale. Professeure ordinaire, GIGA In silico medicine - Biomechanics Research Unit, ULiège

SCIENTIFIC AWARD FOUNDATION ASTRAZENECA 2021 - GENE EDITING AS A THERAPEUTIC APPROACH

Transcender les connaissances sur les maladies métaboliques

Esteban Gurzov a consacré sa carrière scientifique à l'étude des mécanismes pathogènes du diabète, de l'obésité et des complications telles que le développement de cancers. En 2017, le docteur en biologie moléculaire devient Chercheur qualifié FNRS. À cette occasion, il crée le Signal Transduction and Metabolism Laboratory à l'ULB. « Notre objectif est d'étudier les troubles métaboliques en tant que maladies impliquant plusieurs organes, afin de trouver de nouvelles cibles pour traiter ces pathologies. »

De nombreux mécanismes expliquant l'apparition des maladies métaboliques, telles que l'obésité, le diabète et des complications comme le carcinome hépatocellulaire associé à l'obésité, demeurent inconnus. « Au sein de notre laboratoire, nous avons été en

mesure d'en révéler plusieurs », se félicite Esteban Gurzov. « Nous avons découvert que certaines protéines (les tyrosines phosphatases) peuvent être dysfonctionnelles et prédisposer les cellules du foie à former un cancer, alors que celles du pancréas les prédisposent au développement d'un diabète. Nous utilisons des cellules souches qui peuvent être reprogrammées en cellules provenant des différentes parties du corps, comme les cellules productrices d'insuline du pancréas ou les hépatocytes qui sont des cellules du foie. Nous éditons ensuite leurs gènes par CRISPR-Cas pour y insérer des composants génétiques de patients atteints d'une maladie métabolique, puis nous les différencions en cellules métaboliques. Cela nous permet de mieux comprendre les mécanismes, ce qui débouche sur l'identification d'éventuelles stratégies thérapeutiques. »

Le Prix AstraZeneca permettra au Pr Gurzov et son équipe d'accroître les connaissances à propos des maladies métaboliques afin d'améliorer le diagnostic, la prévention et le traitement.



 **Esteban Gurzov**, Biologiste moléculaire. Chercheur qualifié FNRS, STML, ULB



Vidéo FNRS.awards d'Esteban Gurzov

SCIENTIFIC AWARD FOUNDATION ASTRAZENECA 2021 - UNDERSTANDING THE HETEROGENEITY OF HUMAN IMMUNE RESPONSE TO INFECTIOUS AGENTS

« Comprendre les réponses immunitaires avec l'intelligence artificielle »

Kris Laukens et son équipe étudient les déterminants des interactions entre les protéines d'un hôte et un pathogène.



 **Kris Laukens**, Biologiste. Professeur ordinaire, Biomina, UAntwerpen

« Nous développons des modèles informatiques basés sur l'intelligence artificielle », explique le Docteur en biologie. « J'ai toujours été intéressé par les énormes possibilités des sciences des données, et j'essaie de réunir des informaticiens et des scientifiques médicaux pour arriver à de nouvelles connaissances médicales. »

En 2011, Kris Laukens a cofondé et est devenu coordinateur d'un nouveau réseau de recherche interdisciplinaire (Biomina), créé conjointement par l'Université d'Anvers et l'Hôpital universitaire d'Anvers (UZA). Le consortium vise à répondre à l'accumulation croissante de données biologiques et cliniques en réunissant des chercheurs en informatique, des techniques d'exploration de données et des applications biologiques ou médicales. Kris Laukens y dirige une équipe de recherche sur l'exploration de données biologiques qui a l'ambition de supprimer les limitations cruciales dans l'interprétation des grandes données moléculaires (telles que le génome, le protéome et le métabolome) en introduisant une

technologie d'exploration de données de pointe. « Notre technologie permet de mieux comprendre pourquoi le système immunitaire de chacun peut réagir différemment à une infection, à un vaccin ou à une immunothérapie », précise le Pr Laukens. « Nous espérons qu'ainsi les maladies infectieuses et les cancers pourront être mieux prévenus ou guéris à l'avenir. »

Kris Laukens estime que le Prix AstraZeneca est « un encouragement extrêmement important pour l'équipe ». Il servira notamment à la collecte de nouvelles données expérimentales « afin d'améliorer nos modèles et mieux comprendre la réponse des lymphocytes T à certaines maladies infectieuses ».

 **Laurent Zanella**

Femmes et sciences : soutenir et promouvoir

Des inégalités de genre marquent encore le monde de la recherche scientifique, et en particulier dans les STEM (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques), disciplines centrales pour l'avenir de nos sociétés. Les femmes y sont trop peu présentes et il y a encore beaucoup de chemin à parcourir pour que ce constat cesse de résonner comme une fatalité. Les Bourses belges L'Oréal-UNESCO For Women in Science ont été conçues pour y contribuer en encourageant la participation des femmes dans la recherche scientifique. Rencontre avec 2 des 3 lauréates 2021.

À la recherche de l'optimum

En quoi consiste votre domaine de recherche ?

« Je réalise une thèse dans le domaine de l'optimisation, une branche transversale des mathématiques appliquées qui consiste à obtenir la meilleure solution à un certain problème physique : comment gérer les lignes ferroviaires afin de minimiser les éventuels retards, quelle est la stratégie économique qui maximise le profit d'une entreprise, comment planifier un travail pour être le plus efficace possible, etc. Pour optimiser un phénomène physique, on commence à le modéliser, c'est-à-dire le représenter mathématiquement, à l'aide d'une fonction. Ensuite, on cherche à optimiser cette fonction, ce qui revient donc à trouver ses paramètres optimaux : ceux qui minimisent le coût ou maximisent le profit du phénomène étudié. Pour résoudre ce problème, on le confie à un algorithme qui, à chaque étape de son processus, calcule des valeurs pour les paramètres, se rapprochant de la solution recherchée. »

Pourquoi vous êtes-vous orientée vers ce domaine en particulier ?

« L'optimisation mathématique est un domaine qui m'a toujours intéressée. C'est un domaine ancré dans la réalité tout en étant très exigeant en termes de rigueur mathématique : comment, à partir d'une

fonction simple, peut-on modéliser des phénomènes réels complexes ? Comment peut-on ensuite optimiser cette réalité de manière efficace ? Ces questions m'intriguaient déjà lors de mes études, et après les avoir approfondies durant mon master, il me paraissait logique de poursuivre dans cette voie. »

Parlons-donc de votre sujet de thèse...

« Comme nous l'avons vu, nous disposons d'algorithmes pour optimiser les fonctions qui modélisent notre monde. Mais si, en pratique, ces algorithmes fonctionnent bien, il est souvent difficile d'un point de vue théorique de comprendre pourquoi. Par conséquent, nous n'avons pas toujours de garantie à l'avance sur le résultat que donnera la résolution à ce problème. Je cherche donc à mieux comprendre leur fonctionnement, pour pouvoir les optimiser à leur tour. »

Dans quel but ?

« À l'heure actuelle, les algorithmes sont partout. Que ce soit dans les systèmes dit « intelligents » de gestion de l'énergie, dans les voitures autonomes, la gestion des trains... Mais pour modéliser quelque chose d'aussi complexe, les fonctions ont souvent des milliers voire des dizaines de milliers de composantes. Sans optimisation de l'algorithme, celui-ci va devoir faire des calculs pendant des jours et des jours avant de parvenir à une solution, ce qui n'est pas applicable dans la vie réelle. »

Pour financer votre thèse, vous avez reçu le Prix L'Oréal-UNESCO For Women in Science. Qu'est-ce que cela signifie pour vous ?

« Cela me paraissait important de participer à un projet qui cherche à sensibiliser le monde sur la place des femmes dans la science. On va vers un mieux, mais je suis dans un domaine qui est encore très masculin, et c'était l'occasion de montrer que les femmes peuvent aussi faire des mathématiques ! »



Vidéo FNRS. awards d'Anne Rubbens



© Danny Gys/FNRS



Anne Rubbens,
Mathématicienne.
Aspirante FNRS, ICTM,
UCLouvain

L'ADN à la loupe

Quel est votre domaine de recherche, et pourquoi vous y êtes-vous intéressée ?

« J'ai une fascination particulière, à la fois pour ce qui est très petit, et ce qui est très grand (rires) ! Je trouve qu'il y a une réelle intrication entre l'échelle astronomique et l'échelle moléculaire, et je ne cesse de m'émerveiller de voir à quel point tout est précisément ajusté à l'intérieur d'une minuscule cellule. J'ai donc choisi de m'orienter vers l'étude de la biochimie et de la biologie moléculaire. »

Quel est le sujet de la thèse que vous menez actuellement ?

« Dans mon laboratoire, nous travaillons principalement sur les cassures d'ADN double brin. Dans nos cellules, ces ruptures sont des dommages importants de l'ADN, qui doivent être réparés. Mais elles jouent également un rôle important dans la méiose, qui aboutit à la formation des gamètes. À une certaine étape du processus, des gènes doivent être échangés entre les chromosomes pour assurer la diversité génétique des gamètes des deux parents. C'est ce qu'on appelle la recombinaison homologue. Pour cette raison, l'ADN doit être brisé à des endroits bien spécifiques, avant d'être réparé pour que la méiose puisse continuer. »

Comment procédez-vous ?

« Ce processus de rupture fait intervenir dix protéines importantes, qui sont réparties en trois groupes. Tous les membres du laboratoire sont impliqués dans l'étude de l'une ou l'autre de ces protéines. Pour ma part, j'étudie le rôle du complexe MRX. En réalité, le rôle de ce complexe moléculaire dans la réparation des cassures double brin est connu depuis de nombreuses années. Mais nous savons depuis peu qu'il est également impliqué dans la rupture de l'ADN, et c'est précisément ce processus que j'étudie. Pour cela, nous essayons de concevoir des complexes mutants, qui disposent uniquement de la fonction de réparation, sans celle de la rupture, afin de suivre le déroulement de la méiose et de la recombinaison génétique. »

Quel est le but de ces recherches ?

« La méiose est un processus crucial de la reproduction, et il est très important de l'étudier à l'échelle moléculaire, car de nombreux chromosomes sont impliqués dans l'apparition de malformations, comme le syndrome de Down (la trisomie 21) ou le syndrome de Turner. En plongeant un peu plus profondément dans la complexité moléculaire du processus, nous pourrions, dans un futur plus ou moins proche, mieux prédire l'apparition d'anomalies génétiques dans la descendance d'une personne. »



 **Priyanka Priyadarshini,**
Généticienne.
Aspirante FNRS, LIBST,
UCLouvain

Pour financer votre thèse, vous avez reçu le Prix l'Oréal – Women in Sciences. Qu'est-ce que cela signifie pour vous ?

« Ce Prix offre une réelle visibilité pour moi et mes recherches ! J'espère que cela peut inspirer les femmes à briser les barrières, et lutter contre les stéréotypes. Nous vivons encore dans une société patriarcale, et plus les femmes sont encouragées à travers ce type de financement, plus nous pouvons montrer que la science n'est pas réservée à une élite, ou tout simplement aux hommes. »



Vidéo FNRS awards de
Priyanka Priyadarshini



Bourses belges L'Oréal-UNESCO For Women in Science

Les Bourses belges L'Oréal-UNESCO sont attribuées en collaboration avec le FNRS et le FWO. Elles constituent le volet national du programme international L'Oréal-UNESCO For Women in Science. Créées en 2007, les Bourses belges récompensent, tous les deux ans, trois jeunes femmes pour l'excellence de leurs travaux, leur courage et leur engagement dans le domaine de la recherche scientifique. Dans le cadre de sa collaboration avec le FNRS et le FWO, L'Oréal finance tous les deux ans les deux premières années de 3 bourses d'Aspirante pour un montant de 60.000€ chacune.

Du côté de la Flandre, c'est Margo Verstraete, Chercheuse au Department of Morphology, Imaging, Orthopedics, Rehabilitation and Nutrition et de la Faculté de médecine vétérinaire de l'UGent qui a été récompensée.

 Thibault Grandjean



Regardez l'émission Z Science
consacrée aux Bourses belges
L'Oréal-UNESCO For Women in
Science sur Canal Z

Liens entre virus et cellule mammalienne



David Alsteens a développé et perfectionné la technique de la microscopie à force atomique (AFM) afin d'observer les interactions des virus avec les cellules mammaliennes qui mènent à l'infection. Le Prix Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte 2021 récompense son approche unique et ses découvertes.

cellules vivantes, trouve les points d'ancrage qui vont lui permettre d'entrer dans la cellule et donc d'infecter son hôte.

Durant ma thèse, j'ai travaillé avec Yves Dufrêne, Directeur de recherches FNRS à l'UCLouvain. À cette époque, il développait déjà la technique de microscopie à force atomique (AFM). Ce microscope très particulier fonctionne un peu comme un tourne-disque vinyle : il est constitué d'une pointe très fine qui balaie, point par point, la surface d'un échantillon de manière à la cartographier. La technique a ceci de très intéressant qu'il est possible de greffer sur la pointe du microscope une molécule, une cellule ou encore un virus complet dans le but d'observer leurs interactions avec la surface cellulaire. Alors qu'en biologie la tâche est souvent descriptive – on voit par fluorescence, par exemple, des molécules qui interagissent –, l'approche AFM permet de manipuler un virus unique, de quantifier et de caractériser ses interactions avec la cellule hôte. C'est ce caractère très quantitatif qui m'intéresse et me fascine.

Au début, je réalisais ce travail sur des bactéries et des levures. Ma thèse terminée, j'ai poursuivi mes recherches pour développer cette technique AFM. »

Comment s'est précisée votre problématique de recherche ?

« Dès le départ, mon intérêt pour les approches biomédicales était très grand. Alors que j'étais en postdoctorat, je suis parti à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (ETH). C'est là que j'ai commencé à étudier la biologie cellulaire et mon intérêt s'est porté sur les cellules mammaliennes.

Où en êtes-vous dans votre parcours de recherches ?

« Depuis un peu plus de cinq ans, je me spécialise dans les interactions entre les virus et les cellules mammaliennes, c'est-à-dire des cellules propres aux mammifères. Nous cherchons, entre autres, à comprendre de quelle manière un virus atterrit sur les

Le travail de David Alsteens, Chercheur qualifié FNRS à l'UCLouvain, se trouve à l'interface entre les nanotechnologies et la science du vivant (la biologie), en particulier la virologie. Avec l'aide de son équipe, il cherche à comprendre les interactions entre deux molécules à une échelle nanométrique. À cette fin, il recourt à une approche physique pour observer des phénomènes biologiques. Rencontre.

Ma curiosité pour le virus a été éveillée quand j'ai réalisé que l'on parlait peu de cet agent pathogène d'une manière générale. Il était également peu étudié, du moins avec les approches biophysiques utilisées en laboratoire. Cela m'a donné envie de m'y intéresser davantage. À partir de là, j'ai cherché à savoir s'il était possible de comprendre comment ces toutes petites entités que sont les virus s'y prennent pour s'attacher et utiliser les cellules hôtes en vue de se multiplier.

C'est ainsi que j'ai essayé de développer une technique permettant de greffer des virus uniques sur les pointes AFM. Grâce à ce procédé, nous parvenons à manipuler un seul virus à la fois, à le faire atterrir sur une cellule animale pour voir s'il adhère ou pas, à mesurer la force des liens d'ancrage, le nombre de liaisons effectuées et la vitesse à laquelle celles-ci se font, etc. On peut ainsi cartographier les zones d'interaction du virus pour essayer de comprendre comment il se lie à la cellule et entre dans celle-ci pour l'infecter.

Grâce à la compréhension des mécanismes mis en évidence, nous espérons développer des molécules capables de bloquer les interactions observées afin de stopper les infections virales. Ces recherches sont importantes sur le plan pharmaceutique car il existe très peu de molécules antivirales. »

Avez-vous utilisé votre technique AFM pour étudier le SARS-CoV-2 ?

« Au début de la pandémie de COVID, nos outils étaient en place et on a pu transférer la technologie AFM pour étudier directement le coronavirus. Nous avons mené des travaux pour tenter, d'un point de vue physique, de comprendre les interactions

entre le coronavirus et les récepteurs ACE2, de découvrir où se situaient les fortes liaisons permettant au virus de s'attacher et ensuite essayer de bloquer ces interactions pour stopper l'infection. Une de nos publications expliquant nos recherches dans la revue *Nature Communications* a été classée parmi les 50 publications les plus téléchargées sur le sujet en 2020. »

Où en étiez-vous dans vos recherches lorsque vous avez reçu le Prix Princesse Joséphine-Charlotte 2021 ?

« J'ai eu la chance d'obtenir une bourse ERC Starting Grant en 2017 pour mener mon travail de recherche sur les virus à l'échelle nanométrique avec, entre autres, la technique AFM. Le Prix Princesse Joséphine est intervenu alors que j'étais à la moitié du projet ERC. Je pense que ce Prix récompense le fait, d'une part, d'avoir montré qu'il est possible d'utiliser cette approche nanobiophysique en virologie et, d'autre part, qu'elle nous a permis de faire des découvertes qui étaient impossibles avec des techniques conventionnelles en biologie. »

Quel rôle a joué le Prix sur votre carrière ?

« Ce Prix a une très grande valeur. Il est important pour moi d'être reconnu dans une discipline qui m'était étrangère au départ, puisque j'ai une formation de bioingénieur. J'ai beaucoup travaillé sur les caractères bio- et nanophysiques, et un peu dans le domaine des bactéries. J'avais donc peu de background dans le domaine de la virologie quand j'ai décidé de m'y intéresser.



 **David Alsteens**,
Bioingénieur,
Chercheur qualifié FNRS,
LIBST, UCLouvain



Parvenir à montrer que l'on sait répondre à des questions et être ensuite reconnu par des pairs en virologie, c'est une très belle reconnaissance.

Aussi, parvenir à montrer que l'on sait répondre à des questions après avoir passé trois, quatre ans à développer une nouvelle technique et être ensuite reconnu par des pairs en virologie, c'est une très belle reconnaissance. Cela donne envie de poursuivre dans cette direction pour essayer de pousser la technologie plus loin et faire d'autres découvertes, pourquoi pas plus intéressantes encore dans l'avenir. »

 Colette Barbier

Prix du Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte

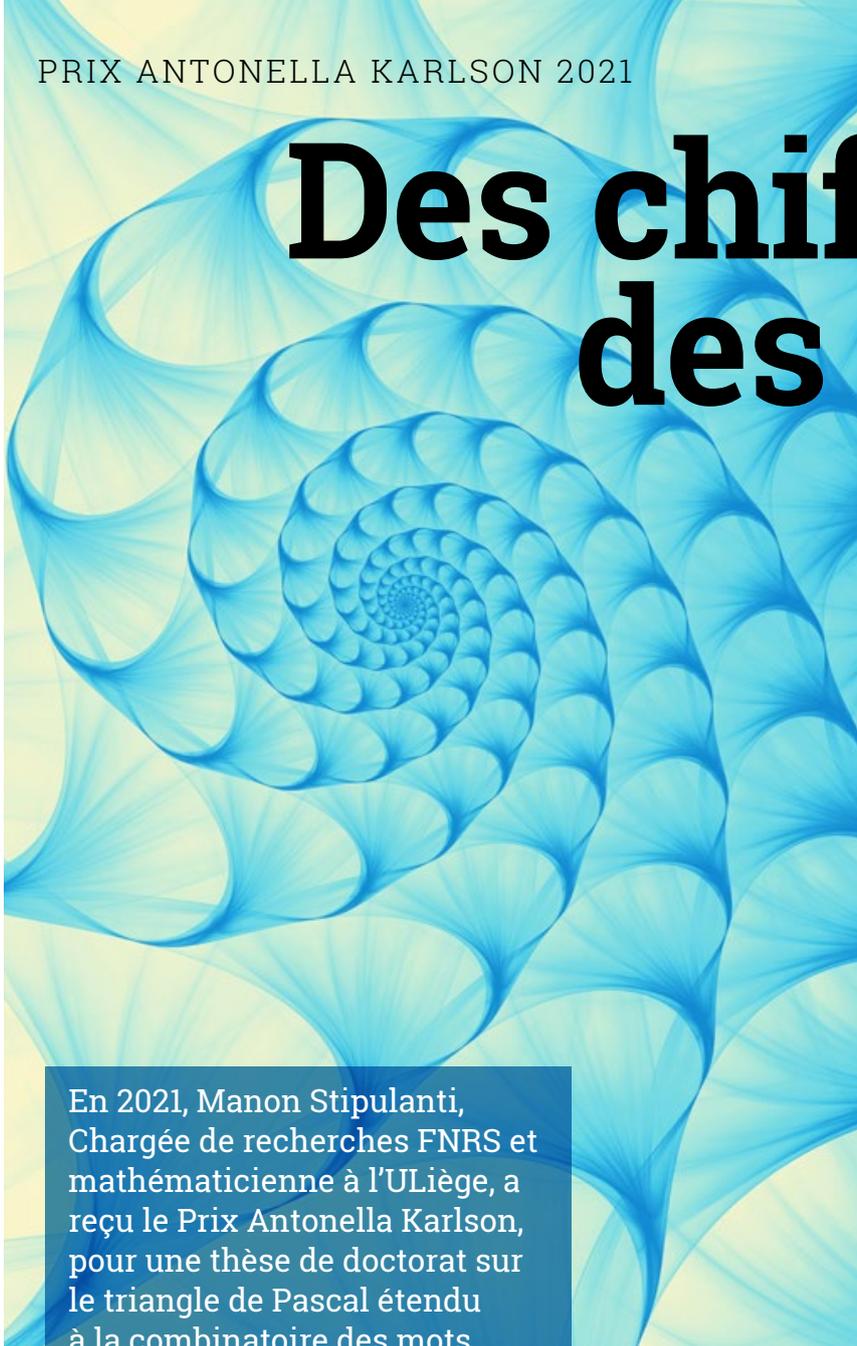
Le Centre d'Études Princesse Joséphine-Charlotte a été créé en 1953 suite à une donation de la Princesse à l'occasion de son mariage avec le Grand-Duc Jean de Luxembourg. L'objectif du Centre d'Études était alors de lutter contre l'épidémie de poliomyélite. Suite aux progrès de la vaccination et des campagnes d'éradication, les objectifs de l'ASBL ont été redéfinis dans le but de stimuler et fédérer la recherche en virologie, notamment via l'attribution d'un Prix.

Depuis 1989, à l'initiative du Centre d'Études, le FNRS et le FWO attribuent tous les deux ans, en Belgique, un Prix visant à récompenser une chercheuse ou un chercheur post-doctoral ayant réalisé une contribution en virologie, en lien avec la santé. Le montant de ce Prix s'élève à 12.500 €.



Vidéo FNRS.awards de David Alsteens

Des chiffres et des lettres



En 2021, Manon Stipulanti, Chargée de recherches FNRS et mathématicienne à l'ULiège, a reçu le Prix Antonella Karlson, pour une thèse de doctorat sur le triangle de Pascal étendu à la combinatoire des mots. Un terrain de jeu ardu et passionnant.

sont des suites de nombres et où chacun est le résultat de la somme des deux nombres au-dessus de lui », décrit la scientifique. Le triangle de Pascal possède de nombreuses propriétés, « notamment en ce qui concerne les coefficients binomiaux utilisés dans les problèmes de dénombrements, les probabilités et les statistiques », révèle la mathématicienne. On peut ainsi déterminer le nombre de combinaisons possibles dans un grand ensemble, ce qui peut être utile dans des statistiques de populations par exemple.

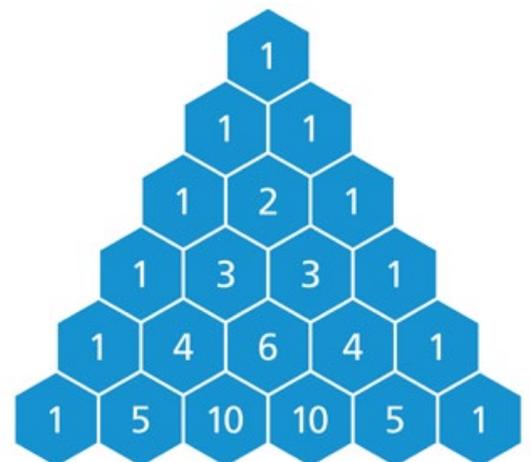
Jeux de mots...

Manon Stipulanti décide donc de remplacer les chiffres par des caractères d'un alphabet donné, et ainsi créer de nouveaux triangles de Pascal, afin d'en étudier les propriétés. « Pour chaque ligne, je compte le nombre de cases contenant l'information que je recherche, explique la chercheuse. J'établis alors une suite, et tout le problème consiste à trouver une formule qui décrit au mieux la manière dont cette suite se comporte. Ainsi, je n'ai plus besoin d'écrire mon triangle. La formule me dira l'information que j'aurai à une ligne donnée. » L'idée derrière ce travail est en fait de « généraliser le triangle de Pascal, en l'étendant à la combinatoire des mots, car il n'avait encore jamais été étudié sous cet angle », résume-t-elle.

Pour Manon Stipulanti, les mathématiques sont un jeu. « Avec des règles et un cadre très stricts, mais un jeu quand même. Et c'est ce côté ludique, que je ne retrouvais pas dans la littérature, qui m'a poussée à étudier les mathématiques à l'Université », raconte-t-elle. En master, puis pour sa thèse de doctorat qu'elle entame en 2015 grâce à une bourse FRIA du FNRS, la jeune mathématicienne s'amuse avec une discipline qui, pour le profane, sonne avant tout comme un projet littéraire : la combinatoire des mots. « C'est une discipline assez récente qui fait partie des mathématiques discrètes, pour lesquelles j'ai une affinité particulière », sourit-elle.

Cependant, il ne faut pas voir ces mots au sens linguistique du terme, mais plutôt comme une suite de caractères « provenant d'un alphabet » dont on peut ensuite « étudier les propriétés combinatoires. Mais ces mots n'ont aucune signification pour la vie de tous les jours », précise-t-elle. Pour combiner ces mots, Manon Stipulanti a alors fait appel à un autre objet mathématique, beaucoup plus ancien celui-là, le triangle de Pascal, nommé d'après son concepteur, le mathématicien français du 17^e siècle Blaise Pascal. Initialement, ce triangle doit être vu « comme un tableau à double entrée en forme de triangle dont les deux côtés sont bordés de 1, et dont les lignes

Triangle de Pascal



Par certains aspects, la thèse de Manon Stipulanti se trouve à la frontière entre les mathématiques et l'informatique, car elle permet d'extraire de l'information de grands ensembles de données. « *C'est vrai qu'il existe une composante informatique non-négligeable, concède-t-elle. Cependant, et au contraire d'un statisticien qui travaille sur une population, nous générons des données qui n'ont pas de sensibilité spécifique. Le cœur de mon travail consiste à en extraire de l'information, et à observer des phénomènes récurrents qui doivent ensuite être démontrés.* »

Après sa thèse, la mathématicienne est partie un an à l'Université de Hofstra à New York grâce à la Belgian American Educational Foundation, « *notamment pour y développer de nouvelles compétences, en particulier à propos d'un logiciel nommé Mathematica* » avant de revenir à Liège en 2021 pour y effectuer un post-doctorat, toujours sous l'égide du FNRS, où elle y étudie notamment le théorème de Cobham, un théorème de la combinatoire des mots qui a également trait aux systèmes de numération et à la théorie des automates.

... Et écriture automatique

Ce théorème utilise des suites, « *comme la suite de Fibonacci par exemple. Cette suite permet d'écrire tous les nombres entiers comme une combinaison des nombres de Fibonacci. C'est ce qu'on appelle un système de numération : chaque nombre est donc une combinaison unique, qu'on peut ensuite coder en mots. Ces mots forment alors un langage* », précise Manon Stipulanti.

Ensuite, les mathématiciens utilisent des automates, afin de lire ces langages. Et si deux automates basés sur des systèmes de numération suffisamment différents, comme le système décimal de la vie de

tous les jours et un système en base 6 (comme pour compter les œufs), peuvent produire une même suite, « *alors cela signifie que cette suite a une structure périodique, et finit par se répéter, affirme la chercheuse. Mais si ce théorème a été prouvé dans les années 1960 pour les systèmes numérations des bases entières, l'objectif est ici encore une fois un souci de généralisation, avec l'extension du théorème à des systèmes de numération abstraits* ».

À ce niveau d'abstraction, la chercheuse confesse être souvent mal à l'aise pour expliquer ses recherches et leur finalité. « *J'aime croire que les mathématiques servent de fondations aux autres sciences exactes, et plus les fondations sont solides et étendues, plus les résultats de ces disciplines seront stables* », dit-elle. Car en effet, de nombreux systèmes actuels reposent sur les mathématiques discrètes, comme la cryptographie ou les systèmes bancaires. « *Mais les mathématiciens ne peuvent savoir à l'avance quelle direction de recherche donnera des résultats, ni quelle application découlera de leurs travaux* », ajoute-t-elle.

Reste que malgré leur caractère très fondamental, les recherches de Manon Stipulanti ont retenu l'attention du jury du Prix Karlson, qui récompense les travaux d'une thèse en sciences exactes. « *Je ne m'y attendais pas du tout !* », s'exclame-t-elle. « *Ce n'est pas tous les jours que les mathématiques sont primées, surtout face à d'autres disciplines, dont les applications sont plus facilement imaginables. C'est pour moi une réelle reconnaissance de mon travail et de la beauté des mathématiques.* »

 Thibault Grandjean



Vidéo FNRS.awards de Manon Stipulanti



 **Manon Stipulanti,**
Mathématicienne.
Chargée de recherches
FNRS, Institut de
Mathématiques, ULiège

“
J'aime croire que les mathématiques servent de fondations aux autres sciences exactes, et plus les fondations sont solides et étendues, plus les résultats de ces disciplines seront stables.

Prix Antonella Karlson

Ce Prix a été créé en mémoire d'Antonella Karlson, physicienne d'origine bulgare installée en Belgique. Après une spécialisation en Quantum Field Theory, elle quitte son pays, alors sous régime communiste, pour entreprendre un doctorat aux États-Unis. En 1995, elle s'installe à Bruxelles et travaille à l'ULB grâce à une bourse post-doctorale. En 2007, un cancer l'emporte en quelques mois. C'est en se souvenant de sa détermination que ses proches ont décidé de fonder le Prix Antonella Karlson, afin d'aider de jeunes chercheurs à disposer des ressources et du temps nécessaires pour trouver leur chemin.

Ce Prix, d'un montant de 5.000 €, est attribué tous les deux ans, depuis 2011, en Fédération Wallonie-Bruxelles, à une thèse de doctorat dans un domaine des Sciences exactes, incluant la physique, la chimie, les mathématiques, l'informatique, et les sciences appliquées.

Du cerveau... aux circuits

Les circuits électroniques classiques montrent leurs limites. Pour les contourner, Charlotte Frenkel s'inspire du fonctionnement de notre cerveau. Découvrons l'univers et le travail de la chercheuse, doublement récompensée en 2021 par le IBM Innovation Award et le Nokia Bell Scientific Award pour sa thèse de doctorat, réalisée en tant qu'Aspirante FNRS à l'UCLouvain.

Qu'est-ce qui vous a amenée à l'ingénierie neuromorphique ?

« Les robots ! Mais par une voie quelque peu détournée. Dès mon enfance, j'ai été attirée par les robots. C'était pour moi des bestioles merveilleuses avec un peu d'électronique et de mécanique qui s'animaient tout à coup. C'était tout simplement ludique, puis c'est devenu une passion.

Je me suis renseignée sur les études qu'il fallait poursuivre pour en fabriquer. On m'a dit : ingénieur civil. C'est ce que j'ai entrepris de faire à l'UCLouvain. Au cours de mes études, par curiosité, je me suis mise à la recherche d'articles scientifiques combinant réseaux de neurones et électronique, c'est là que j'ai découvert la recherche sur les circuits neuromorphiques. J'ai trouvé cela fascinant et ai souhaité faire ma thèse de doctorat sur ce sujet. Mon promoteur, le Professeur David Bol, m'a soutenue pour ce grand saut dans l'inconnu, alors que ce sujet était nouveau pour lui comme pour moi. Nous avons dès lors soumis un projet au FNRS qui l'a accepté. »

Un mot sur l'ingénierie neuromorphique.

« L'ingénierie neuromorphique a pour ambition de s'inspirer de la structure et du fonctionnement de notre cerveau, notamment parce qu'il est un modèle d'efficacité et de sobriété énergétique. Nos ordinateurs demeurent très performants pour exécuter des calculs mais, comparés au cerveau, ils sont terriblement inefficaces

et peu flexibles (le cerveau humain consomme seulement 20 Watts pour un volume de deux litres).

Dans les années 1980, aux États-Unis, des chercheurs se sont aperçus que des transistors utilisés dans un régime spécifique exprimaient très exactement la dynamique à l'œuvre dans le cerveau. Avec une trentaine de transistors, on peut répliquer le fonctionnement d'un neurone. C'est ainsi que la recherche sur les circuits neuromorphiques a débuté. Le but est de développer et de fabriquer sur silicium des processeurs qui s'inspirent du fonctionnement du cerveau. »

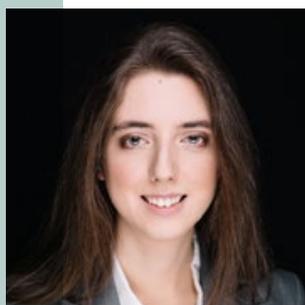
Ce que vous avez fait dans votre thèse de doctorat...

« Il existe deux grandes voies en ingénierie neuromorphique. La première est dite «bottom-up» car vous partez des systèmes biologiques et vous essayez de les répliquer. Dans l'autre, dite «top-down», vous partez au contraire d'un problème précis et vous imaginez des circuits qui résolvent ce problème tout en s'alignant sur certains éléments de la biologie. L'application est alors le point de départ et le but est de montrer que les circuits neuromorphiques peuvent être plus efficaces que les processeurs conventionnels.

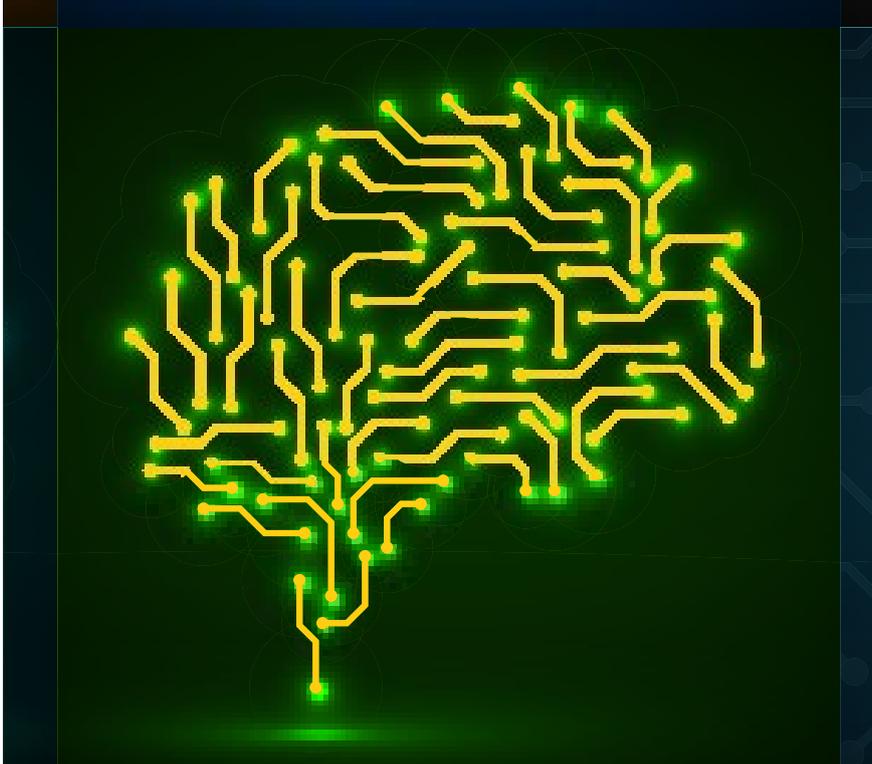
Dans ma thèse, j'ai exploré ces deux voies et leurs synergies. J'ai ainsi conçu et réalisé trois circuits, des processeurs sur silicium, qui ont été développés jusqu'au stade du prototype. Pour l'approche «bottom-up», le défi était de montrer qu'il est possible de réaliser des circuits neuromorphiques avec une grande densité de neurones et de synapses par mm² de silicium : dans mon cas, plus de 700.000 synapses par mm². C'était un record, qui plus est avec une consommation énergétique parmi les plus efficaces par rapport aux circuits neuromorphiques existants. »



L'ingénierie neuromorphique a pour ambition de s'inspirer de la structure et du fonctionnement de notre cerveau qui est un modèle d'efficacité et de sobriété énergétique.



 **Charlotte Frenkel,**
Ingénieure civile.
Chercheuse à l'Institute
of Neuroinformatics,
University of Zürich and
ETH Zürich et Collaboratrice
scientifique, ICTM,
UCLouvain



Et niveau applications ?

« Le troisième circuit était effectivement consacré à l'approche «top-down», celle qui part des applications. Notre vie est remplie de senseurs et capteurs de toutes sortes, comme une caméra, par exemple, qui prend une série d'images à de courts intervalles. Son équivalent neuromorphique fonctionne toutefois très différemment : il considère chaque pixel individuellement. Un tel capteur n'est donc pas confronté à un afflux massif d'informations (une image entière) à intervalles réguliers mais à des pixels individuels. Il a donc un avantage considérable : un temps de latence très bas, c'est-à-dire un délai de transmission des informations très court.

J'ai combiné cette approche neuromorphique avec de l'apprentissage sur circuit. En général, adapter un circuit électronique après son déploiement est très difficile car il faut repasser par l'étape d'entraînement et de programmation via le cloud, ce qui nécessite beaucoup de ressources en calcul et en énergie. Avec mon circuit neuromorphique, au contraire, on peut y arriver avec un surcoût de consommation d'à peine 10%. »

Des travaux qui vous ont valu deux Prix coup sur coup ?

« J'ai en effet obtenu le Nokia Bell Scientific Award et le IBM Innovation Award, ce sont les deux principaux Prix annuels belges dans le secteur des sciences et technologies de l'information. J'en suis très fière (et toujours sous le choc) : ils apportent une grande visibilité et une reconnaissance du travail accompli. Dans une carrière académique, c'est bien plus qu'un coup de pouce, c'est un sacré accélérateur ! Ces

travaux, commencés durant ma thèse et combinant l'ingénierie neuromorphique avec l'apprentissage sur circuit, sont le point de départ, je les poursuis actuellement en post-doctorat à l'Institut de neuroinformatique de Zürich (Suisse) et bientôt en tant que Professeure assistante à l'Université technologique de Delft (Pays-Bas). »

 Henri Dupuis



IBM Innovation Awards

C'est en 1975 que commence le mécénat de la société IBM au FNRS. Aujourd'hui, les IBM Innovation Awards visent à récompenser des thèses de doctorat apportant des contributions originales aux sciences informatiques ou à leurs applications, dans les domaines suivants : intelligence artificielle, médias sociaux, analytique et Big Data, informatique mobile, sécurité informatique et Cloud Computing. Les Prix IBM sont attribués annuellement en Flandre, via le FWO, et en Fédération Wallonie-Bruxelles, via le FNRS, et leur montant s'élève à 5.000 €.



Nokia Bell Scientific Award

Depuis 1983, le Nokia Bell Scientific Award récompense chaque année, en Belgique, via le FNRS et le FWO, une thèse de doctorat réalisée dans le domaine des Technologies de l'information et de la communication (TIC). Plusieurs sous-domaines, considérés comme stratégiques par Nokia Bell, sont éligibles : réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, intelligence artificielle, communication optique, Big Data, etc. Le montant du Prix s'élève à 8.000 €.

Les adjuvants de l'asthme allergique

Coraline Radermecker est la lauréate du Prix scientifique McKinsey & Company 2021 décerné en Fédération Wallonie-Bruxelles. Un Prix qui récompense sa thèse doctorat sur « le rôle des neutrophiles et des *Neutrophil Extracellular Traps* dans l'induction de l'asthme allergique ».

Alors qu'elle termine ses études de médecine vétérinaire, Coraline Radermecker est approchée par le Professeur Fabrice Bureau (ULiège) qui lui demande si elle ne serait pas intéressée par une carrière dans la recherche. Elle acquiesce... et se retrouve dans un laboratoire dont les travaux portent sur l'asthme. Bien loin des animaux donc... Grâce à un mandat d'Aspirante FNRS, elle entame une thèse de doctorat sous la supervision de Thomas Marichal, à l'époque Chercheur qualifié FNRS, toujours dans le laboratoire d'immunophysiologie du GIGA de l'ULiège.

Constater est bien, expliquer est mieux. C'est ce que Coraline Radermecker a fait en poursuivant ses travaux. « *Chez les souris qui ont développé les symptômes, on a constaté la présence dans les poumons de filets d'ADN libérés par des cellules du système immunitaire, les neutrophiles. Et ce sont ces filets qui provoquent une inflammation propice au développement de l'asthme car lorsque nous avons empêché cette libération d'ADN, les souris étaient protégées contre le développement de la maladie* ». Un pas, donc, vers une piste thérapeutique à laquelle le jury du Prix McKinsey n'est sans doute pas resté insensible.

Lorsqu'on lui demande ce que ce Prix lui a apporté, la réponse ne se fait pas attendre : une reconnaissance des travaux effectués au cours de sa thèse et une belle opportunité de les diffuser plus largement, d'abord vers le monde de l'industrie mais aussi vers un plus large public.

 Henri Dupuis



Vidéo FNRS.awards de Coraline Radermecker

Facteurs environnementaux

« *L'objectif de cette thèse, se souvient Coraline Radermecker, était d'examiner si certains facteurs de notre environnement, par exemple un excès d'hygiène, l'exposition à des polluants comme l'ozone, ou des infections virales respiratoires, augmentaient fortement le risque de développer de l'asthme allergique, une maladie en expansion dans les pays industrialisés. Dans un premier temps, j'ai pu montrer que seules les souris exposées à l'un des trois facteurs cités plus haut, développaient les symptômes de l'asthme allergique.* »

Une implication dans le COVID-19

« *D'autre part, poursuit Coraline Radermecker, en 2020 lorsque le monde a été frappé par la pandémie du SARS-CoV-2, on s'est demandé si ces structures d'ADN pouvaient aussi être impliquées dans les formes sévères de la maladie. Effectivement, nous les avons observées dans les poumons de patients atteints d'une forme sévère de COVID-19 et ce aussi bien au niveau des vaisseaux sanguins et des voies aériennes que du tissu pulmonaire.* » Dans ce cas aussi, ces structures pourraient donc être une cible thérapeutique potentielle. Mais cette fois pour lutter contre le COVID-19.



 **Coraline Radermecker**, Chercheuse en immunophysiologie. Chargée de recherches FNRS, GIGA I3 – Immunophysiologie, ULiège

Prix scientifiques McKinsey & Company

Via le FNRS et le FWO, McKinsey & Company octroie annuellement, en Fédération Wallonie-Bruxelles et en Flandre, des Prix scientifiques visant à récompenser la pertinence sociale et économique d'une thèse ou l'applicabilité concrète de celle-ci en sciences exactes, sciences appliquées, sciences biomédicales, sciences sociales, économiques ou de gestion. Le montant des Prix McKinsey s'élève à 5.000 €.



“
On a constaté la présence dans les poumons de filets d'ADN libérés par des cellules du système immunitaire, les neutrophiles.”

Attrape-nous si tu peux !

Chercheur qualifié FNRS à l'UCLouvain, Nick van Gastel a reçu le Prix Lambertine Lacroix 2022 pour son approche innovante d'un problème cancérologique classique : la chimiorésistance.

« **P**our les personnes atteintes d'un cancer, la chimiorésistance est la différence entre la rémission et la guérison. » Ainsi, dans la leucémie en général, mais surtout dans la leucémie myéloïde aiguë (LMA), que Nick van Gastel étudie avec son équipe à l'Institut de Duve, « on sait que, malgré l'efficacité de la chimiothérapie, certaines cellules leucémiques survivent. Lorsque la maladie récidive – ce qui, avec la LMA, se produit dans 2 cas sur 3 –, une caractérisation génétique des cellules permet de constater que les cellules qui ont causé la rechute étaient déjà présentes dans la tumeur primaire ».

Dormance

Autrement dit, certaines cellules leucémiques parviennent à échapper au traitement, passant ensuite quelques mois ou quelques années en état de dormance, avant de se réactiver. « La communauté scientifique est globalement persuadée que la chimiorésistance de ces cellules résiduelles est due à des différences génétiques », souligne Nick van Gastel. « Mais, jusqu'à présent, la recherche des mutations qui rendent quelques cellules résistantes à la chimio n'a pas donné de résultats probants. J'ai donc décidé de penser ce problème d'une manière nouvelle – et je suis heureux que le jury du Prix Lambertine Lacroix ait compris et encouragé cette décision – : au lieu de me focaliser sur la prédisposition génétique, je me suis intéressé à l'adaptabilité métabolique. »

Profil métabolique

Toutes les cellules, et même les organismes unicellulaires comme les bactéries ou les levures, réagissent au stress exogène par des changements métaboliques. « Je me suis donc demandé

si le secret des cellules résiduelles n'était pas une réaction métabolique différente au stress de la chimiothérapie. Grâce à notre collaboration avec la Harvard Medical School, et en particulier avec l'équipe de la spectrométrie de masse, nous avons pu établir le profil métabolique des cellules résiduelles, et constater que, là encore, Darwin avait raison : ce sont les individus les plus adaptables qui survivent ! »

Fenêtre étroite

Mais, curieusement, ces adaptations métaboliques ne sont repérables que très brièvement, quelques jours après la chimiothérapie. « Pour empêcher les cellules résiduelles de réussir leur changement, il faut donc agir dans une fenêtre thérapeutique très étroite : le moment précis où elles modifient leur métabolisme. Mais ça en vaut la peine, car c'est le moyen d'éviter la rechute – dans la leucémie, mais aussi dans les autres cancers – et d'épargner aux patients le stress de l'incertitude. »

Reconnaissant à l'idée que le jury du Prix Lambertine Lacroix ait compris son désir de penser un problème classique d'une manière nouvelle, il est surtout enthousiasmé par le fait que la partie



 **Nick Van Gastel**, Chercheur en sciences biomédicales. Chercheur qualifié FNRS, Institut de Duve, UCLouvain



Je me suis demandé si le secret des cellules résiduelles n'était pas une réaction métabolique différente au stress de la chimiothérapie.

du Prix décernée à son laboratoire permettra à l'un de ses collaborateurs de consacrer une grande partie de son temps à cette recherche.

 Marie-Françoise Dispa

Prix Lambertine Lacroix

La Fondation Lambertine Lacroix a été créée en 2001 conformément aux dispositions testamentaires de Mme Jenny Dupont, nommée en hommage à sa mère. En 2006, le FNRS est approché pour mettre sur pied et administrer des Prix scientifiques financés par la Fondation. Cette Fondation est l'œuvre d'une personne modeste qui songeait autant aux autres qu'à elle-même.

Aujourd'hui, un Prix Lambertine Lacroix est décerné tous les deux ans en Fédération Wallonie-Bruxelles, alternativement pour une recherche en cancérologie et pour une recherche sur les affections cardiovasculaires. Le montant de celui-ci s'élève à 30.000 € ; la moitié étant attribuée à titre personnel au lauréat et l'autre moitié à son laboratoire.

Supprimer la lumière parasite

Lauréat d'un des deux Prix BiR&D, catégorie « Science & Technology », Lionel Clermont a développé une méthode innovante en optique appliquée aux télescopes spatiaux. Une innovation saluée des deux côtés de l'Atlantique qui permet d'améliorer la qualité des images satellitaires voire de réduire les budgets des futures missions !



 **Lionel Clermont**, Ingénieur Spécialiste, STAR, ULiège et Optical Engineer, Centre Spatial de Liège

Enfant, Lionel Clermont passait régulièrement devant le Centre spatial de Liège (CSL) en patins à roulettes. « J'ai toujours été intéressé par la physique et l'optique. À Liège, outre une université renommée, il existe tout un écosystème industriel haut de gamme ». Ses études terminées, il entame une thèse de doctorat sans financements alors qu'il est déjà impliqué dans de multiples projets d'instrumentation spatiale. « J'ai commencé ma thèse sur mon temps libre mais en tirant profit de mon travail sur les projets au Centre spatial ».

Du dernier chapitre d'une thèse à une idée révolutionnaire

Le point de bascule arrive sur la fin de sa thèse. « J'étais sur le dernier chapitre de ma thèse consacré aux lumières parasites et, de fil en aiguille, avec un collègue, on a élaboré un plan pour développer une méthode qui permettrait de les diminuer voire de les supprimer ». La lumière parasite représente un vrai défi en optique et particulièrement pour les télescopes spatiaux chargés d'observer la Terre voire même la surface de Mars. « Lors d'une observation, les rayons lumineux peuvent suivre un chemin optique non désiré, que ce soit via des réflexions partielles sur les interfaces des lentilles ou encore par diffusion sur les éléments mécaniques. Cela a des conséquences directes sur la qualité de l'observation : soit on passe à côté de quelque chose qui existe soit on « voit » quelque chose qui n'existe pas ».

Pour résoudre ce problème, Lionel Clermont et son collègue développent « une idée relativement simple : en envoyant une lumière pulsée, les rayons lumineux formant l'image sur le détecteur suivent un chemin dont le temps de vol est déterminé. Les rayons responsables de la lumière parasite suivent des chemins différents et leur de temps de vol est donc différent également. En utilisant un détecteur ultrarapide (de l'ordre de la picoseconde), cela nous permet de les discriminer et surtout de déterminer leur origine. Nous avons voulu aller un pas plus loin et développer un proof of concept expérimental, en mode start-up. Si la théorie semble simple, son application technique est particulièrement compliquée : nous avons travaillé jour et nuit pour démontrer le bien-fondé de notre méthode et son application dans des cas concrets. Et ça a valu le coup, car nous avons pu l'exposer dans un article pour la revue Scientific Report. »

Qualité augmentée, coûts diminués

« Grâce à cette méthode, nous pouvons discriminer la lumière parasite pixel par pixel. Nous avons pu aller au-delà des techniques conventionnelles utilisées en optique spatiale. Pour donner une idée concrète et en reprenant les mots d'un ancien directeur de l'ESA en optique : les lumières parasites représentent jusqu'à 10% du budget d'une mission dans les cas les plus critiques. Lorsque celle-ci coûte plusieurs dizaines de millions d'euros, vous imaginez l'importance. »

C'est donc avec une joie non dissimulée que Lionel Clermont accueille ce Prix. « Suite à l'article, nous avons reçu plusieurs propositions de collaborations et la NASA nous a même proposé de participer à une conférence aux États-Unis. Ce Prix est non seulement une récompense du travail que nous avons mené, mais surtout une porte d'entrée pour des projets futurs. »

Le deuxième Prix de la catégorie « Science & Technology » a été attribué à Elise Vanden Elsacker, Chercheuse postdoctorale à la Newcastle University, tandis que les deux Prix de la catégorie « Life & Health Sciences » ont été décernés à Eline Lievens, Chercheuse postdoctorale à l'UGent et Bram Van Den Eeckhout, Chercheur postdoctoral à l'UGent également.

 **Adrien Dewez**

BiR&D Cross-Disciplinary PhD Thesis Awards

Les Prix BiR&D sont attribués en Belgique annuellement depuis 2014 par l'association des sociétés industrielles multinationales ayant des activités importantes en recherche et développement en Belgique. Quatre Prix, d'un montant de 5.000 € chacun, sont octroyés chaque année. Ils récompensent deux thèses réalisées dans le domaine des sciences technologiques et deux thèses en sciences du vivant et de la santé. Celles-ci doivent présenter une approche interdisciplinaire et un potentiel de valorisation industrielle.

Des isotopes radioactifs pour traiter le cancer

Sa carrière de chercheur était initialement axée sur la compréhension du noyau de l'atome. Aujourd'hui, Thomas Elias Cocolios se consacre à la recherche sur les isotopes radioactifs dans le but d'améliorer la lutte contre le cancer. La Chaire SCK CEN « Roger Van Geen » 2021 lui offre l'opportunité de pousser plus loin encore ses travaux.

Le boulot d'un physicien nucléaire, c'est d'étudier les caractéristiques des radio-isotopes les plus exotiques. Dans ce contexte de recherche strictement fondamentale, Thomas Elias Cocolios, chercheur à la KU Leuven s'est, dans un premier temps, adonné à la production, la purification et la séparation d'isotopes radioactifs à l'aide de l'installation expérimentale Isolde (Isotope Separator On-Line DEvice) du Laboratoire de recherche fondamentale du CERN, à Genève.

Il s'est ensuite investi dans le domaine médical avec le projet MEDICIS (Medical Isotopes Collected from Isolde), également conduit par le CERN, et destiné

à sélectionner, produire et distribuer des radio-isotopes particulièrement intéressants pour la communauté médicale.

« Notre objectif est de parvenir à traiter des cancers qu'aucun autre mode de traitement ne peut vaincre », témoigne Thomas Cocolios. « La clé du succès en médecine nucléaire réside dans la capacité à cibler et atteindre uniquement les cellules cancéreuses, et épargner les cellules saines. La communauté pharmaceutique fournit un effort extrême pour identifier les bons marqueurs et vecteurs de livraison du radio-isotope. »

Aujourd'hui, le centre de recherche nucléaire SCK CEN, en collaboration avec le CERN et l'Institut de physique nucléaire et des radiations de la KU Leuven, sont occupés à créer le laboratoire Isol@Myrrha, afin de pousser plus en avant la recherche sur les radio-isotopes thérapeutiques et leur développement.

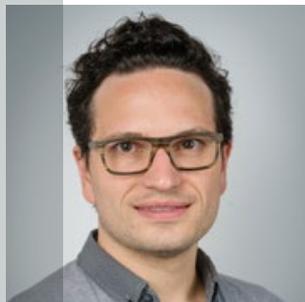


Notre objectif est de parvenir à traiter des cancers qu'aucun autre mode de traitement ne peut vaincre.

Un engagement à collaborer et à partager ses connaissances

« La Chaire SCK CEN « Roger Van Geen » 2021 constitue une reconnaissance pour les travaux que j'ai menés et montre l'importance de la recherche nucléaire pour l'avenir. Je mène désormais mes travaux en collaboration avec le SCK CEN, un laboratoire connu pour développer depuis de nombreuses années la médecine nucléaire afin de mieux combattre le cancer. Cette récompense me confère, par ailleurs, le devoir de partager mes connaissances. J'ai ainsi donné une série de cours au SCK CEN, à l'automne 2021, sur des thèmes très spécifiques comme la production d'isotopes radioactifs, leur utilisation en recherche fondamentale ou encore les avancées en matière d'isotopes innovants dans le domaine de la médecine nucléaire. »

 Colette Barbier



 **Thomas Cocolios,**
Physicien nucléaire expérimental.
Professeur associé, LKI,
KU Leuven

SCK CEN Chair « Roger Van Geen »

sck cen

Le SCK CEN est l'un des plus grands centres de recherche de Belgique. Plus de 800 collaborateurs se consacrent quotidiennement au développement d'applications pacifiques de l'énergie nucléaire.

Dans le cadre de sa collaboration avec le FNRS et le FWO, le SCK CEN finance, tous les deux ans, une Chaire visant à récompenser la carrière d'un chercheur ayant réalisé des contributions originales et substantielles dans le domaine des sciences nucléaires ou ses applications. Ce financement est ouvert aux chercheurs du monde entier. Le montant de la Chaire s'élève à 12.500 € et le lauréat est par ailleurs invité à donner une série de conférences au SCK CEN.

Le Fonds pour la vulgarisation scientifique



En 1991, la Fédération Wallonie-Bruxelles a reçu un legs de M. Gustave Christin Wernaers. En octobre 1994, elle a décidé de confier la gestion d'une partie de ce legs au FNRS en créant le Fonds Wernaers pour la vulgarisation scientifique. Le Fonds Wernaers a pour objet de se consacrer à des actions de promotion de recherche et de diffusion des connaissances scientifiques, y compris sous leurs aspects culturels. Pour ce faire, le Fonds dispose de trois instruments : des Prix, une Bourse et des Subventions. Partons à la découverte des projets récompensés en 2021 par deux de ces instruments.

Prix Wernaers pour la vulgarisation scientifique

Les Prix pour la vulgarisation scientifique du Fonds Wernaers, d'un montant de 6.500 € chacun, visent à récompenser des personnes ayant fait preuve de créativité, d'innovation et de pertinence dans la communication de leurs connaissances aux enseignants, aux étudiants et aux élèves, ou au grand public.

Dr Synapse



C'est El Mehdi Channan, Médecin au CHU Brugmann - ULB qui a obtenu l'une des Subventions Wernaers 2021 pour sa chaîne YouTube « Dr Synapse ». Celle-ci cumule près de 63.000 abonnés.

Le concept ? « Dr Synapse représente actuellement une centaine de vidéos médicales et de cas pratiques, en ligne, qui permettent de simplifier la médecine aux étudiants en médecine mais aussi pour les infirmiers », explique le jeune médecin. « Je suis très heureux d'avoir obtenu ce Prix qui m'encourage encore plus dans mon projet. Actuellement, « Dr Synapse » représente un projet pilote vers un accès libre et gratuit à la médecine, et peut-être même à une université virtuelle libre et gratuite à tout le monde. »

Chem4us



Aurore Richel est Professeure ordinaire à l'ULiège, en charge des activités sur la chimie des ressources renouvelables, en particulier l'utilisation des matières végétales ou des déchets organiques pour produire de nouveaux matériaux ou de nouveaux carburants pour l'aviation civile ou le transport routier. Elle est lauréate d'un Prix Wernaers 2021 pour un de ses blogs (www.chem4us.be), qui sensibilise le grand public aux défis de la chimie et des sciences chimiques en général.

« J'ai pensé que le grand public avait une image assez négative de la chimie. On l'associe souvent aux notions de toxicité, de pollution, d'émission de gaz à effet de serre. Et souvent, le grand public ne comprend pas très bien les enjeux du secteur chimique et considère cette science comme une chose pénalisante pour l'environnement et pour l'Homme de manière générale. » Les dossiers vulgarisés proposés par ce blog expliquent de manière concise les enjeux de la chimie, et pourquoi il faut continuer à approfondir cette thématique, notamment au sein de nos systèmes de formation. « Ce Prix Wernaers 2021 va me permettre de construire un site un peu plus élaboré, de faire une meilleure communication et de le rendre encore plus attrayant et plus accessible pour un grand public. »

#Migraine-Too



Jean Schoenen est Professeur honoraire à l'ULiège et dirige l'unité de recherche sur les céphalées à l'hôpital de la Citadelle. Il est le lauréat d'un des Prix Wernaers 2021 pour un livre destiné à être publié sous forme d'e-book et de livre imprimé, intitulé « #MIGRAINE-TOO. News et fake news sur une maladie invisible ».

« J'essaye de séparer le bon grain de l'ivraie sur les informations concernant la migraine, ses causes, ses traitements, son invalidation, à destination non seulement des patients migraineux, mais aussi des personnes qui s'occupent des migraineux et qui essaient de les soigner. Je suis particulièrement touché par ce Prix parce que j'ai fait toute ma carrière au FNRS, jusqu'à l'obtention d'une Chaire à l'ULiège, et je vais utiliser la somme qui est attribuée par ce Prix Wernaers pour essayer de réduire le plus possible les coûts liés à la publication du livre pour qu'il soit abordable pour tout le monde, à un prix tout à fait raisonnable. »

 Voir le compte-rendu de l'ouvrage, page 65

Easy Spacy



Léo Cotteleer est Doctorant à l'École Polytechnique de l'ULB. Il travaille sur un modèle numérique d'analyse de la dispersion des polluants dans l'atmosphère, au sein de l'unité de recherche Aéro-Thermo-Mécanique (ATM). Il a co-créé un compte de vulgarisation scientifique sur Instagram, appelé « Easy Spacy », qui a remporté un Prix Wernaers 2021.

« "Easy Spacy" en quelques mots, c'est quoi ? C'est vraiment la rencontre entre deux passionnés qui avaient toujours voulu partager au plus grand public les connaissances qu'on leur avait transmises durant leur cursus universitaire. Nous sommes vraiment très heureux d'avoir obtenu ce Prix car ça va permettre d'obtenir plus de visibilité pour le projet, et je pense que c'est l'essence même de la vulgarisation scientifique. C'est-à-dire de pouvoir partager au plus grand nombre le contenu. Étant donné qu'Instagram est un réseau social majoritairement fréquenté par les jeunes, si nous pouvons créer une vocation, ne serait-ce qu'une, alors on aura déjà tout gagné. »



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

Les Subventions à des médias du Fonds Wernaers sont octroyées à des médias (ouvrages, revues, films, CD's, sites internet, etc.) contribuant au développement de l'intérêt pour la culture scientifique en Fédération Wallonie-Bruxelles. Un montant minimum de 30.000 € par an est affecté à cette action.



Trésors

Christian Du Brulle est à la tête du média en ligne DailyScience.be, qui propose quotidiennement à ses lecteurs de découvrir une nouvelle facette de la science, de la recherche ou de l'innovation, qui se développe chez nous en Belgique, et en particulier en Fédération Wallonie-Bruxelles. La Subvention Wernaers 2021 va lui permettre de développer une application pour smartphones et pour tablettes, « Trésors », qui mettra à l'honneur des pièces méconnues mais passionnantes qui sommeillent dans nos musées universitaires.

« Une photo, un dessin, quelques paragraphes de texte qui permettent de mieux comprendre l'histoire de l'objet, ses anecdotes, ses origines, ses intérêts ou son intérêt pour la science et la recherche. Voilà ce que proposera très concrètement cette application. Application qui sera disponible gratuitement dans les stores. »



Les pinsons de Darwin

Alexandre Haye travaille au Centre de Culture Scientifique de l'ULB, une association de vulgarisation des sciences. Le CCS est lauréat d'une Subvention Wernaers 2021. La subvention financera une boîte d'immersion multisensorielle sur les mécanismes de l'évolution.

« C'est un dispositif muséal qui permet aux visiteurs d'une exposition d'être plongé dans une expérience d'immersion virtuelle, avec une projection sur écran à 360°, avec du son directionnel, avec du vent, et avec des odeurs », explique Alexandre Haye. « Grâce à ce dispositif, nous allons pouvoir vulgariser de nombreux sujets. En l'occurrence, ici, ce sera d'abord un sujet sur les mécanismes de l'évolution. Mais nous allons ensuite le décliner pour d'autres sujets à l'avenir. Et ce faisant, les visiteurs vont pouvoir vivre une expérience assez extraordinaire et ainsi favoriser un meilleur apprentissage de ce que nous voulons vulgariser ».



Vidéos FNRS awards des récompenses 2021 du Fonds Wernaers



Un milliard d'années en cuisine

Cyrille Prestianni et les chercheurs de l'EDDyLab – accompagnés de la cellule Réjouissances – de l'ULiège viennent de décrocher une Subvention Wernaers 2021 pour développer leur projet « Un milliard d'années en cuisine ». Ce projet consiste en la publication d'un livre de cuisine à destination des familles et du grand public agrémenté de commentaires scientifiques rédigés par des spécialistes et la réalisation de capsules vidéos autour de la thématique de la géologie et de la paléontologie. Au menu : des recettes innovantes utilisant les aliments qui étaient présents dans les écosystèmes du passé (ou, du moins, leur équivalent contemporain), afin de comprendre les changements des écosystèmes ainsi que l'effet de l'évolution et des extinctions.

« La Belgique souffre d'un double manque, explique Cyrille Prestianni, paléontologue et porteur du projet, à savoir la non-valorisation de son exceptionnel patrimoine paléontologique et l'absence de diffusion au grand public d'un savoir fondamental. On va cuisiner, c'est-à-dire mobiliser le corps et les sens pour faire l'expérience concrète de connaissances abstraites ou perçues comme telles par le grand public. »



Les Oubliées de l'histoire des Sciences

Le Centre National d'Histoire des Sciences, composé d'une équipe pluridisciplinaire, est lauréat du Fonds Wernaers pour son projet « Les Oubliées de l'histoire des Sciences ».

« L'idée de ce projet, «Les Oubliées de l'histoire des Sciences», est de remettre en lumière ces femmes scientifiques qui ont marqué l'Histoire. Nous avons voulu leur redonner leur place et les faire connaître au grand public. Pour ce faire, nous avons mis la rigueur scientifique et la créativité

de toute l'équipe du CNHS au profit de la réalisation d'un jeu de société qui va nous faire découvrir soixante oubliées de l'histoire des sciences. »

Grâce à cette Subvention Wernaers, le CNHS va éditer 30 exemplaires de ce jeu réalisé en juin 2021. Le CNHS va également pouvoir réaliser des animations ludiques dans diverses institutions et bibliothèques qui recevront chacune un exemplaire du jeu et pourront le diffuser dans leurs réseaux.

Ces voyages qui forment la recherche

Découvrir des pratiques innovantes, échanger des méthodes, pratiquer la recherche dans un autre environnement, sortir de sa zone de confort... Bref, les avantages de la mobilité scientifique sont légion. Les Bourses de mobilité SofinaBoël constituent l'une des possibilités offertes aux doctorantes et doctorants de partir à l'étranger dans le cadre de leur formation doctorale. Embarquons à la découverte de ces destinations pleines de promesses scientifiques.

Le rôle des protéines tyrosine phosphatases

Valerie Vandembemt a étudié la biochimie et la biotechnologie avec une spécialisation en biologie moléculaire à la KU Leuven. En 2019, elle a commencé son doctorat à l'ULB en se concentrant sur le rôle des protéines tyrosine phosphatases dans le dysfonctionnement des cellules dans le cadre du diabète de type 1.

Grâce à une Bourse SofinaBoël, l'Aspirante FNRS passera 6 mois à l'Université d'Adélaïde, en Australie, au laboratoire de technologie cellulaire et spatiale du centre d'épigénétique au South Australia ImmunoGENomics Cancer Institute (ACE/SAIGENCI).

« Cette bourse me donne une chance d'améliorer notre compréhension des protéines tyrosine phosphatases en utilisant l'analyse de données massives. Ces nouvelles techniques cartographient l'évolution globale de l'expression des gènes dans un tissu. Comme ces protéines sont exprimées dans tous les types de cellules, l'analyse des big data est essentielle pour élucider leur rôle dans un tissu spécifique. En optimisant le protocole de la thérapie

de remplacement des cellules souches, les diabétiques de type 1 pourraient recevoir des cellules pancréatiques humaines générées en laboratoire. Mes recherches contribueront à améliorer nos connaissances sur la façon dont les cellules souches se différencient et mûrissent, pour espérer fournir des cellules productrices d'insuline pleinement fonctionnelles. »



Valerie Vandembemt,
Biochimiste.
Aspirante FNRS, STML, ULB



Ilenia Paparella,
Neurologue.
Aspirante FNRS, GIGA CRC
In vivo Imaging - Sleep and
chronobiology, ULiège

Récupérer ses fonctions après un AVC

Après un bachelor en psychologie cognitive, Ilenia Paparella a terminé un master en neurosciences chez elle, en Italie. D'abord soutenue par la GIGA Doctoral School for Health Sciences, elle est aujourd'hui Aspirante FNRS à l'ULiège. « À 18 ans, après avoir été bénévole dans une association de patients victimes d'un AVC, j'ai voulu comprendre ce qui se passe après une lésion cérébrale et comment le cerveau parvient à retrouver ses fonctions normales. »

Aujourd'hui, la jeune chercheuse essaie d'élucider le mécanisme sous-jacent de la réorganisation cérébrale post-AVC et d'ouvrir la voie à des thérapies adaptées aux patients afin de maximiser leur récupération fonctionnelle.

La Bourse SofinaBoël lui permettra de poursuivre ses travaux pendant 6 mois à Oxford, au Royaume-Uni, dans le groupe de neuro-imagerie physiologique (PiNG) dirigé par le Pr Charlotte Stagg. « J'espère pouvoir apprendre à quantifier le niveau des métabolites et des neurotransmetteurs dans le cerveau. Il s'agit d'une technique innovante qui est désormais considérée comme la nouvelle frontière de l'imagerie cérébrale. Nous essayerons aussi d'élucider le rôle de l'acide γ -aminobutyrique (GABA), l'un des deux neurotransmetteurs les plus importants du cerveau, dans sa réorganisation après un AVC. Nos résultats pourraient ouvrir la voie à de nouvelles thérapies adaptées aux patients, capables de maximiser leur capacité de récupération fonctionnelle. »

De nouvelles cibles pour traiter la douleur

Alba Sabaté, Aspirante FNRS à l'ULB, a étudié la biochimie et la biologie moléculaire à l'URV (Universitat Rovira y Virgili) de Tarragone. Elle possède également un master en neurosciences (Université de Barcelone) et un master en sciences biomédicales (Université d'Islande).

Aujourd'hui, elle travaille à l'ULB sur Prdm12, un facteur de transcription épigénétique, c'est-à-dire une protéine qui régule l'expression d'autres protéines dans la cellule. Son objectif est d'élucider le rôle de Prdm12 et sa relation avec la perception de la douleur : « Si nous supprimons Prdm12, nous observons d'importantes dérégulations de la transcription des gènes impliqués dans la réponse à la douleur vers l'inflammation, modifiant la composition protéique des neurones, et donc leur fonction. Les expériences que je réaliserai à Londres seront une étude plus approfondie des mécanismes de Prdm12. »

Direction, donc, Londres et son Kings College dans quelques mois : « J'apprendrai de nouvelles techniques de pointe, notamment des outils bio-informatiques permettant d'analyser les grands ensembles de données qui sont courants dans l'étude de l'épigénétique et des facteurs de transcription. » Des travaux qui devraient permettre de trouver de nouvelles cibles pour le développement du traitement de la douleur.



Alba Sabaté,
Neuroscientifique.
Aspirante FNRS, Laboratoire
de génétique du
développement, ULB

© Danny Gys/FNRS



Simon Pekar,
Physicien théoricien.
Boursier FRIA-FNRS, Service
de Physique de l'Univers,
Champs et Gravitation,
UMONS

Étudier les symétries carrolliennes

Simon Pekar a effectué ses premières années universitaires à l'Ecole Polytechnique de Paris, puis à l'Ecole Polytechnique fédérale de Zürich. Il a ensuite entamé un doctorat au Canada, au Perimeter Institute, pour arriver à

l'UMONS où il poursuit ses recherches en tant que Boursier FRIA sur les symétries carrolliennes.

Dans quelques mois, la Bourse de mobilité SofinaBoël lui permettra de poursuivre son doctorat au Centre Higgs de l'Université d'Edimbourg, au Royaume-Uni, « où les universités ont toujours été des acteurs majeurs en ce qui concerne la recherche sur la physique théorique. L'Université de Mons et celle d'Edimbourg ont beaucoup de sujets de recherche communs, ce qui me permettra d'avoir un point de vue complémentaire à ce que je connais déjà, pour continuer à étudier tout ce qui tourne autour de la symétrie carrollienne, mais aussi tout ce qui se rapporte aux théories de la gravitation ou des champs physiques. C'est vraiment un sujet qui ouvre les portes aux interactions entre différents domaines de la physique. Même s'il peut être difficile en physique théorique d'imaginer concrètement des applications. Ici, par exemple, les symétries carrolliennes ont une application tout à fait naturelle dans la physique des trous noirs, ce qui pourraient intéresser les chercheurs qui travaillent sur la détection des ondes gravitationnelles. »

Côté flamand, les chercheurs et chercheuses suivants ont été sélectionnés :

Lukasz Mateusiak, VUB, 12 mois au Pays-Bas – University of Leiden
Hamid Reza Niknejad, KU Leuven, 12 mois au Pays-Bas – University of Utrecht
Marjolein Van Damme, KU Leuven, 6 mois en Allemagne – University of Hamburg
Wiktoria Wojtaczka, KU Leuven, 6 mois en Suisse – CERN
Harshit Jitendra Motwani, UGENT, 6 mois à Hong Kong – HKUST
Marie Mertens, KU Leuven, 6 mois au Canada – École Polytechnique Montréal



Christine Calmeau



Bourses de mobilité SofinaBoël

Le Fonds SofinaBoël pour l'Éducation et le Talent a été créé en 2011 par les descendants de Gustave Boël et par la holding Sofina. Géré en collaboration avec la Fondation Roi Baudouin, il a pour objectif de soutenir l'éducation et la formation de talents en Belgique.

Dans le cadre de sa collaboration avec le FNRS et le FWO, le soutien du Fonds se traduit par l'octroi annuel, en Belgique, de bourses de mobilité permettant à de jeunes doctorantes et doctorants de réaliser des séjours de recherche à l'étranger pendant 6 ou 12 mois. Le montant des bourses s'élève à 1.650 € par mois auquel s'ajoute une somme forfaitaire de 1.000 € destinée à couvrir les frais de transport entre la Belgique et le pays de destination. Depuis la création de ces bourses en 2014, 54 doctorantes et doctorants ont été financés pour un total cumulé de 386 mois à l'étranger.



Regardez l'émission
Z Science consacrée
au Fonds SofinaBoël
sur Canal Z

Aux sources du mécénat industriel



Les mécanismes de soutien et de récompense aux scientifiques à partir de fonds privés sont aussi anciens que la recherche scientifique elle-même. Dresser ce premier constat n'a rien de surprenant si l'on précise immédiatement que ces mécanismes se caractérisent, d'une part, par une grande diversité des modes d'action et, d'autre part, par une dispersion des sources historiques permettant d'identifier les acteurs et les sommes impliqués.

En collaboration avec



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

Jusqu'à la fin du 19^e siècle, si elles s'effectuent en dehors des modalités d'un patronage reconnu et codifié, la plupart de ces transactions ne font pas l'objet d'une retranscription dans les documents et échappent au radar des historiens des sciences. La création des Académies – la Royal Society of London voit le jour en 1660 ; son alter ego français, l'Académie des Sciences est fondée en 1666 – ouvre une brèche dans la nébuleuse. Bien

qu'elles consacrent l'intervention des autorités dans l'organisation de la science, ces Académies ne sont pas exclusivement subventionnées par leurs autorités respectives pour autant. La Royal Society dépend de la collecte de la cotisation de ses membres ; les subsides que l'Académie des Sciences perçoit du gouvernement sont pour le moins irréguliers. Les appels aux généreux donateurs sont légion. C'est d'ailleurs le recours à l'initiative privée



Hier comme aujourd'hui, les frontières ne sont pas étanches entre les sphères privées et "publiques" dans le financement de la recherche.

qui institue la formule des Prix et concours, laquelle deviendra l'une des marques de référence des Académies pour encourager les « progrès » dans les sciences et les arts dits « utiles ». Comme on le voit, hier comme aujourd'hui, les frontières ne sont pas étanches entre les sphères privées et « publiques » dans le financement de la recherche.

Les lignes bougent dans le sillage de l'industrialisation. Marquée par la déferlante des innovations technologiques dans le troisième quart du 19^e siècle (électricité, chimie organique, automation), une frange du patronat de la seconde révolution industrielle se targue de rendre à la science – et aux savants – ce qu'il a reçu d'elle. C'est le début d'une vogue philanthropique tournée vers la promotion de la recherche scientifique fondamentale. Aux États-Unis, jeune puissance industrielle, Thomas Edison incarne la capacité de commercialiser une large gamme d'inventions protégées par le brevet et directement issues d'une recherche organisée et « captive ». Mais c'est du côté du patron de l'acier, Andrew Carnegie, et du magnat du pétrole, John Davison Rockefeller, qu'il faut se tourner pour assister à l'éclosion d'une innovation légale majeure : la fondation philanthropique comme véhicule de financement d'un large éventail d'activités philanthropiques (éducatives, scientifiques, sociales) soigneusement triées sur le volet par des commissions d'experts indépendants. Contrairement à une idée reçue, le Carnegie Corporation (1911) et la Fondation Rockefeller (1913) ne sont pas de pures opérations fiscales. Elles s'inscrivent plutôt dans le tropisme de la charité qu'elles prétendent transformer, voire dans celui du capitalisme à visage humain (il faut dire que tant Carnegie que Rockefeller ont besoin de soigner leur image après avoir assisté sans broncher à la répression violente de grévistes dans leurs usines). Il

n'en reste pas moins que ces fondations philanthropiques « *made in USA* » vont marquer durablement les contours de l'organisation scientifique bien au-delà du territoire américain. L'objet social de la Fondation Rockefeller ne vise-t-il pas « la promotion du bien-être de l'humanité à travers le monde » ? Plus concrètement, ces fondations vont progressivement substituer une logique d'encouragement en amont à la logique de récompense en aval incarnée par les Prix Nobel et les fameux concours des Académies.

Il serait faux et injuste de croire que l'Europe est à la remorque des États-Unis, comme l'a longtemps présumé l'historiographie. Dès 1889, l'entrepreneur et physicien allemand Ernst Karl Abbe décide de convertir un paquet d'actions non cessibles de l'entreprise d'optique qu'il dirige pour le financement d'activités scientifiques. C'est la naissance de la Carl-Zeiss Stiftung, une fondation toujours active et résolument orientée vers la promotion de la recherche. Toutefois, la plus ancienne fondation de ce type n'est pas créée en Prusse mais au Danemark ; elle est l'œuvre du brasseur Christian Jacobsen qui, pour des raisons de succession, affecte la moitié du capital de la brasserie familiale à la création de la Fondation Carlsberg en 1876. La plus ancienne fondation philanthropique européenne financera une pléthore de projets scientifiques risqués, à commencer par ceux du physicien Niels Bohr.

Rapidement acquise à la cause industrielle, on le sait, la Belgique compte un nombre non négligeable d'industriels et de financiers désireux de soutenir l'effort scientifique de leur patrie par différents biais. L'inventeur et ingénieur d'origine britannique, Georges Montefiore-Levi, fonde en 1883 un Institut électrotechnique auprès de son alma mater, l'École spéciale d'ingénieur de l'Université de Liège. Mondialement réputé pour son laboratoire permettant aux jeunes ingénieurs de mettre la théorie de leurs manuels à l'épreuve des machines de pointe, l'Institut Montefiore représente un cas intéressant de financement privé au sein d'une université subventionnée par l'État. Les universités de Louvain et de Bruxelles, qui ne peuvent compter sur l'aide publique avant les années 1930, sollicitent quant à elles abondamment leurs généreux bienfaiteurs. Si la liste de ces mécènes est bien plus longue qu'on ne le pense, la mémoire collective associe fréquemment le nom d'Ernest Solvay à l'Université

libre de Bruxelles pour y encourager la science dans tous ses états – de la physiologie à la sociologie, en passant par la physique et la chimie. Ce que l'on sait moins, c'est que la fameuse Cité des sciences qu'il contribue à ériger au Parc Léopold doit également à l'intervention du financier Georges Brugmann ou à celle de l'industriel Raoul Warocqué. De même, on ignore trop souvent qu'en l'absence d'une législation permettant la création de fondations privées avant la Première Guerre mondiale, Solvay s'est arrangé avec la Ville de Bruxelles pour que celle-ci prête sa caution auprès des banques. En fait, l'une des réalisations les plus emblématiques du financement privé de la recherche n'est-elle pas le Fonds National de la Recherche Scientifique lui-même ? Le discours que prononce Albert 1^{er} en octobre 1927 en vue de la création du FNRS a lieu dans les établissements Cockerill à Seraing et vise explicitement à sensibiliser les industriels à pallier la « *crise des institutions scientifiques et des laboratoires* ». Aiguillé par Armand Solvay, le fils d'Ernest, le Roi signale aux chefs d'entreprise que « *le champ est largement ouvert, dans ce domaine, à l'initiative privée* ». L'appel ne passera pas inaperçu, ni de la part des industriels ni de la part des pouvoirs publics qui reprendront la main un peu plus tard.

 Kenneth Bertrams



 **Kenneth Bertrams**, Membre de la Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique et Professeur, Centre de recherches Mondes Modernes & Contemporains, ULB

Vinciane Gaussin (WELBIO) : un impact sur la santé

En 2010, entre deux séjours aux États-Unis, Vinciane Gaussin avait été la première Directrice générale de

WELBIO. La voici de retour à la tête de cet Institut de recherche, dont le budget vient d'être doublé par la Région wallonne.

© Danny Gys/FNRS

Une vie de part et d'autre de l'Atlantique. Pour vivre ses passions, Vinciane Gaussin n'a pas hésité à traverser l'océan à plusieurs reprises. « J'ai toujours été passionnée par les sciences de la vie. Avec une constante : avoir un impact sur les patients », dit-elle. Lors de ses études initiales de bioingénieure à l'UCLouvain, elle avait déjà pu tâter du terrain, en réalisant son mémoire chez GSK. Son doctorat bouclé comme Aspirante FNRS à l'Institut de Duve, elle met d'abord le cap sur le Texas pour réaliser son postdoctorat, et ensuite, sur le New Jersey. À l'UMDNJ (University of Medicine and Dentistry of New Jersey), devenue aujourd'hui l'Université Rutgers, elle travaille sur la biologie du développement du cœur, une « spécialisation » qui l'a amenée à développer là-bas son propre laboratoire de recherche.

« Bien que passionnée par la recherche fondamentale, par la liberté de chercher et la possibilité de repousser les limites de la connaissance scientifique, ce qui m'importait également, c'était d'avoir un impact sur la santé », insiste-t-elle. « Comme mon laboratoire ne me le permettait pas, j'ai eu envie de rejoindre le monde de la biotech. En 2007, j'ai eu l'opportunité de revenir en Belgique et de rejoindre ce qui était à l'époque une petite biotech wallonne, Cardio3 Biosciences ».

L'expérience enrichissante de la start-up

C'était le grand écart entre la recherche académique et une recherche très appliquée. « Mon nouvel objectif était alors de mener la mise au point d'une thérapie cellulaire pour le traitement de l'insuffisance cardiaque. Au départ

de cellules souches prélevées dans la moelle osseuse de patients, et grâce à une technologie développée à la Mayo Clinic (Rochester, Minnesota, USA), nous avons pu transformer ces cellules souches en cellules cardiaques (cardiomyocytes) pour être injectées dans le cœur de patients. C'était pour moi une application directe de mes connaissances académiques ». Le bonheur ? « Travailler dans une start-up est une expérience très enrichissante », reprend-elle. « On y traite de science, bien sûr. Mais une science mise en contexte, qui implique la traduction de protocoles de laboratoires en protocoles de production. Un boulot qui implique aussi de démontrer aux autorités compétentes la pertinence de la science qui se trouve derrière les produits pour obtenir les autorisations pour les études cliniques, de travailler sur les dépôts de brevets. Sans oublier l'accompagnement des dirigeants opérationnels et financiers de l'entreprise dans la recherche de financement, ce qui nécessite aussi

de pouvoir expliquer la science à des personnes qui ne sont pas nécessairement des scientifiques ».

Trois ans plus tard, cette solide expérience lui a donné envie de relever un nouveau défi. Quand, en 2010, WELBIO a été mis sur pied par la Région wallonne, Vinciane Gaussin en est devenue la première Directrice générale. « *Tout était à créer. Il fallait créer l'identité de ce nouvel Institut, développer ses premières activités, trouver un bureau, lancer la communication, organiser les premiers appels à projets. Bref, il fallait donner vie au concept, un concept nouveau à l'époque : celui d'un Institut virtuel de recherche interuniversitaire consacré aux sciences de la vie* ».

Pour transformer ce concept en une réalité concrète, la nouvelle dirigeante rencontre une multitude d'acteurs, des chercheurs notamment. WELBIO finance des programmes de recherche fondamentale stratégique d'excellence, en partenariat avec le FNRS, lequel organise les jurys internationaux qui sélectionnent les programmes à financer. Son travail ne se limite pas à cette seule dimension. Un autre volet de WELBIO porte sur la promotion de la valorisation des résultats de recherches, y compris la protection de la propriété intellectuelle, tout ceci en lien étroit avec les universités, bien entendu. « *Il n'y a pas de recette toute faite* », rappelle Vinciane Gaussin. « *On travaille au cas par cas* ».

Penser « out of the box »

En 2015, toutefois, une nouvelle opportunité aux États-Unis l'amène à retraverser l'Atlantique. Cap cette fois sur la côte ouest et l'entreprise Amgen où elle travaille dans le département R&D et plus particulièrement sur la stratégie scientifique et sa mise en œuvre. « *Avec ce genre de décision, on se met en dehors de sa zone de confort* », dit-elle. « *Ce qui nous amène à apprendre énormément* ».

Six ans plus tard, la revoici en Belgique, où elle passe les procédures de sélection pour le poste de... Directrice générale de WELBIO. L'Institut vient tout juste de voir ses moyens d'action dédoublés. Il est désormais doté par la Région wallonne d'un budget annuel de 15 millions €. Un retour en zone de confort ? « *J'aime créer des projets. C'est cela qui est super avec la recherche. Au WELBIO, on reçoit une diversité impressionnante de projets. Je continue à apprendre énormément de choses dans des domaines variés des sciences de la vie. Les défis sont nombreux, j'utilise toutes mes compétences pour les relever* », dit-elle. Mais surtout, elle regarde l'avenir. « *Pourquoi ne pas croiser davantage les disciplines, les points de vue ? Créer des départements supplémentaires au sein de l'Institut ? Sortir des silos et penser "out of the box" ? Cela offre de nouvelles perspectives et permet de capter les découvertes au bon moment. Notre structure est flexible. Profitons-en !* »

 Christian Du Brulle



J'ai toujours été passionnée par les sciences de la vie. Avec une constante : avoir un impact sur les patients.



Regardez l'émission Z Science consacrée à WELBIO sur Canal Z

Le cercle vertueux passe aussi par les Prix et récompenses attribués aux chercheurs

Outre les succès engrangés en recherche fondamentale stratégique d'excellence par les équipes bénéficiant des financements WELBIO, et qui se mesurent notamment en termes de publications scientifiques, la pertinence de cet Institut s'évalue aussi au travers des Prix et des récompenses alloués aux investigateurs WELBIO. On pense par exemple au dernier Prix Francqui en recherche biomédicale fondamentale, attribué en 2020 à Cédric Blanpain (ULB), au Prix Quinquennal 2020 du FNRS décerné récemment à Jean-François Collet (UCLouvain) ou au Baillet Latour Biomedical Award 2022 octroyé à Thomas Marichal (ULiège).

« *Ces Prix et récompenses sont indispensables* », estime Vinciane Gaussin. « *Pas nécessairement pour les montants financiers alloués, mais pour leur prestige, pour la valeur et l'excellence des travaux scientifiques qu'ils récompensent. Surtout s'ils émanent de jurys indépendants. Cela met en lumière le travail des chercheurs. C'est important, à toutes les étapes de leur carrière et pour tous les domaines scientifiques. Les Prix attribués par l'industrie sont eux aussi importants. Ils font le lien entre la recherche fondamentale et ses besoins, ses attentes* ».

D'autres indicateurs du succès de WELBIO passent précisément par ce passage aux applications de la recherche fondamentale. « *L'impact sur la société résultant des travaux des investigateurs WELBIO se mesure aussi par la mise sur pied de spin off* », pointe également Vinciane Gaussin. Quatre de ces jeunes entreprises ont vu le jour en Région wallonne : NeuVasq (Benoît Vanhollebeke, ULB), Gepeceron (Marc Parmentier, ULB), Chromacure (Cédric Blanpain, ULB) et Santero Therapeutics (Abel Garcia-Pino, ULB).

« *Le cercle vertueux et économique se boucle aussi au travers de partenariats noués entre les investigateurs WELBIO et l'industrie* », reprend la Directrice générale. « *Je pense à celui de Pierre Coulie et Sophie Lucas (UCLouvain-WELBIO) avec ArGenX et portant sur la mise au point d'un anticorps monoclonal désormais en développement clinique chez AbbVie. Ou encore le partenariat développé entre le laboratoire de Jean-François Collet (UCLouvain) et Kaneka Eurogentec et qui porte sur l'amélioration des procédés de production des biomédicaments.* »

Le FNRS octroie chaque année des subsides pour des publications scientifiques périodiques et des ouvrages de haut niveau scientifique. Par ailleurs, les 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.

F. BOUHON, E. SLAUTSKY
& S. WATTIER



LE DROIT PUBLIC BELGE FACE À LA CRISE DU COVID-19

La gestion politico-juridique de la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences suscite de nombreuses questions, notamment dans le domaine du droit public. Ces questions, parmi d'autres, sont abordées dans le présent ouvrage au travers de 26 contributions thématiques réparties en trois parties.

Près de soixante chercheurs issus de la plupart des universités belges ont contribué à l'ouvrage. Celui-ci s'adresse tant aux universitaires, qui y trouveront des développements scientifiques riches et variés sur le sujet étudié, qu'à tous ceux – décideurs politiques ou grand public – qui cherchent

à comprendre les ressorts juridiques de la réponse de la Belgique à la pandémie de COVID-19 et les enjeux que cette réponse soulève sous l'angle du droit public.

Frédéric Bouhon est Chargé de cours à l'ULiège et Stéphanie Wattier, Chargée de cours à l'UNamur. Ils sont promoteur et promotrice de Projets de recherche FNRS.

Frédéric BOUHON, Emmanuel SLAUTSKY et Stéphanie WATTIER (dir.), *Le droit public belge face à la crise du COVID-19*, Larcier, Bruxelles, 2022 (Bibliothèque de droit public).

N. GOUTAS, P. NOIRET, H. SALOMON & O. TOUZÉ



LES SOCIÉTÉS GRAVETTIENNES

Cet ouvrage, financé par le FNRS, fait suite au colloque intitulé « Le Nord-Ouest européen au Gravettien : apports des travaux récents à la compréhension des sociétés et de leurs environnements », organisé à l'ULiège en 2018. Ce colloque avait pour objectif de dresser le bilan des données accumulées au cours des vingt dernières années sur les communautés de chasseurs-collecteurs gravettiennes qui, au cœur du dernier Pléniglaciaire, ont occupé l'Europe nord-occidentale et ses marges méridionales (Bourgogne-Franche-Comté, nord de l'Aquitaine).

À cette fin, différents acteurs de la recherche se sont retrouvés pour informer et débattre des sites récemment découverts,

des fouilles en cours et des analyses menées sur d'« anciennes » collections.

L'un des auteurs de l'ouvrage, Olivier Touzé, est Chargé de recherches FNRS au sein du Groupe de recherche sur la préhistoire (TraceoLab) de l'ULiège.

Nejma GOUTAS, Pierre NOIRET, Hélène SALOMON et Olivier TOUZÉ (dir.), *Les sociétés gravettiennes du Nord-Ouest européen*, Presses Universitaires de Liège, Liège, 2021.

D. SAINT-AMAND & D. VRYDAGHS



RAILLER AUX ÉCLATS

Autour du rire et de l'irrévérence, deux discours antagonistes dominent notre époque : pour l'un, l'esprit de dérision a tout envahi, au point même de disqualifier le sérieux ; pour l'autre, à l'inverse, l'époque est devenue si « pudibonde » ou « politiquement correcte » qu'il est devenu impossible de rire de tout. Comment la littérature se comporte-t-elle au regard de ces discours ? Cette question est abordée ici sous l'angle de la théorie littéraire mais aussi au travers d'un ensemble d'études où le lecteur croisera notamment Éric Chevillard, Marie NDiaye, Pierre Jourde, Sophie Divry, Laurent Mauvignier,

Camille Bordas, Antoine Volodine ou encore Christine Montalbetti.

Denis Saint-Amand, l'un des deux directeurs de la publication, est Chercheur qualifié FNRS au sein du Namur Institute of Language, Text and Transmediality (NaLTT) de l'UNamur.

Denis SAINT-AMAND et David VRYDAGHS (dir.), *Railler aux éclats. La veine satirique de la littérature française contemporaine*, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 2021 (Interférences).

C. REGNIER



LA CONSTITUTION AU FIL DE SES VERSIONS

Adoptée en février 1831, la Constitution belge a été révisée à plus de 65 reprises depuis lors. Élargissement du droit de vote, d'abord, réformes de l'État successives, ensuite, ont tout particulièrement modifié sa physionomie de départ. Cette évolution de la « loi fondamentale » reflète à la fois les changements intervenus dans la société belge et les transformations des structures institutionnelles du pays.

En 2019, l'ouvrage *La Constitution au fil de ses versions* est venu proposer une formule de lecture originale permettant de retracer l'évolution d'un article au fil de ses modifications et, plus largement, de saisir finement les évolutions de ce texte central. La deuxième édition inclut les dernières révisions constitutionnelles et améliore la lisibilité de certains articles particulièrement touffus.

L'objectif de cet ouvrage permet au lecteur d'observer aisément les révisions qu'a connues la Constitution belge depuis sa promulgation en français en 1831, en livrant, dans une présentation originale et exhaustive, les versions successives de chaque article et en signalant de manière précise les modifications intervenues et les dates de ces changements.

Cindy Regnier est Aspirante FNRS et chercheuse en relations internationales au Département de science politique de l'ULiège.

Cindy REGNIER, *La Constitution au fil de ses versions*, 2^e édition, CRISP, Bruxelles, 2022.

LA GOUVERNANCE ÉCONOMIQUE EUROPÉENNE



L. FROMONT

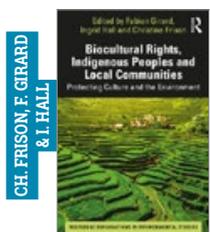
Le présent ouvrage est issu de la thèse de doctorat de Louise Fromont, réalisée sous mandat d'Aspirante FNRS à l'ULB. L'auteur est aujourd'hui Chargée de recherches FNRS et Directrice adjointe du Centre Perelman de philosophie du droit de l'ULB.

Cet ouvrage constitue une étude systématique et transversale des conséquences constitutionnelles des réformes de la gouvernance économique européenne à la suite de la crise des dettes souveraines. Il souligne, d'une part, que les réformes ont « transformé » la gouvernance économique européenne, au point qu'il est aujourd'hui

possible de la qualifier de « nouvelle gouvernance ». D'autre part, l'ouvrage démontre que la transformation de la gouvernance économique européenne a créé un décalage entre les responsabilités nouvellement acquises par l'Union européenne en matière économique et sociale et le contrôle qui peut être exercé sur ces responsabilités au niveau européen.

Louise FROMONT, *La gouvernance économique européenne. Les conséquences constitutionnelles d'une décennie de crises*, Bruylant, Bruxelles, 2022 (Droit de l'Union européenne).

PROTÉGER LA CULTURE ET L'ENVIRONNEMENT



CH. FRISON, F. GIRARD & I. HALL

Ce volume, dont Christine Frison, Chargée de recherches FNRS à l'Institut pour la recherche interdisciplinaire en sciences juridiques (IURI) de l'UCLouvain est l'une des coordinatrices, présente une vue d'ensemble des droits bioculturels et examine comment nous pouvons promouvoir le rôle des peuples autochtones et des communautés locales en tant que gardiens de l'environnement et comment nous pouvons garantir la protection de leurs modes de vie.

Les protocoles communautaires bioculturels (PCB) ou les protocoles communautaires (PC) étant de plus en plus considérés comme un moyen efficace de relever cet immense défi, cet ouvrage étudie ces nouveaux instruments législatifs pionniers et examine les enseignements que l'on peut tirer de la situation des peuples autochtones et des communautés locales.

Ce volume sera d'un grand intérêt pour les étudiants et les spécialistes du droit de l'environnement, des peuples autochtones, de la conservation de la biodiversité et de l'anthropologie environnementale. Il sera également d'une grande utilité pour les professionnels et les décideurs politiques impliqués dans la gestion de l'environnement et la protection des droits autochtones.

Christine FRISON, Fabien GIRARD, Ingrid HALL (coord.), *Biocultural Rights, Indigenous Peoples and Local Communities. Protecting Culture and the Environment*, Routledge, Abingdon-on-Thames, 2022 (Explorations in Environmental Studies).

MATHEURISTIQUES



M.-A. BOSCHETTI, V. MANIEZZO, T. STÜTZLE

Ce livre est le premier tutoriel complet sur les matheuristiques. Les matheuristiques sont basées sur des extensions mathématiques d'heuristiques déjà connues, principalement des métaheuristiques, et sur des approches originales, spécifiques à un domaine. Ce tutoriel fournit une discussion détaillée des deux contributions, en présentant les pseudocodes de plus de 40 algorithmes, d'abondantes références bibliographiques et, pour chaque cas, une description étape par étape d'un exemple d'exécution sur un problème d'assignation généralisé commun. Les codes sources C++ de tous les algorithmes sont disponibles dans un dépôt SW associé.

Thomas Stützle est Directeur de recherches FNRS au sein du laboratoire IRIDIA de l'ULB. Ses recherches portent sur les métaheuristiques et la recherche locale stochastique, l'intelligence des essaims, les méthodologies d'ingénierie des algorithmes de recherche locale stochastique, l'optimisation multi-objectifs et la configuration automatique des algorithmes.

Marco Antonio BOSCHETTI, Vittorio MANIEZZO, Thomas STÜTZLE, *Matheuristics. Algorithms and Implementations*, Springer, Londres, 2022 (EURO Advanced Tutorials on Operational Research).

LES HIÉROGLYPHES AVANT CHAMPOLLION



J. WINAND & G. CHANTRAIN

Dans le cadre du bicentenaire du déchiffrement des hiéroglyphes par Jean-François Champollion, le service d'égyptologie de l'ULiège, en collaboration avec le Musée Curtius de la Ville de Liège, a monté une exposition sur la réception de l'écriture hiéroglyphique en Europe, depuis l'Antiquité jusqu'au déchiffrement, en 1822. L'exposition met en valeur les éditions anciennes conservées pour l'essentiel à la réserve précieuse de la bibliothèque de l'ULiège. Des objets venus en prêt du Musée Curtius, du Musée de la Boverie, du Cabinet des Estampes de la Ville de Liège, du Musée royal de Mariemont et de la Bibliothèque royale de Belgique complètent le catalogue. Le présent ouvrage constitue le catalogue de cette exposition.

Gaëlle Chantraine, co-directrice de cette publication, est Chargée de recherches FNRS au sein du service d'égyptologie de l'ULiège. Ses travaux portent sur l'évolution de la langue et des écritures égyptiennes, les conceptions du temps dans l'Égypte ancienne, ainsi que l'expression des émotions et de la perception mentale en égyptien et dans diverses langues du monde, anciennes et modernes.

Jean WINAND et Gaëlle CHANTRAIN (dir.), *Les hiéroglyphes avant Champollion. Depuis l'Antiquité classique jusqu'à l'expédition d'Égypte*, Presses Universitaires de Liège, Liège, 2022 (Patrimoine).

#MIGRAINE-TOO



J. SCHOENEN

Fort d'une expérience de plus de quarante ans dans le domaine, Jean Schoenen, neurologue et professeur émérite de la Faculté de Médecine de l'ULiège, a consacré une bonne partie de sa carrière académique à soigner les migraineux et, en même temps, à conduire des recherches cliniques et de laboratoire visant à comprendre l'étiopathogénie de leur maladie ainsi qu'à développer des traitements plus efficaces. Cette expérience, il a souhaité l'aborder dans un e-book qui vise à séparer le vrai du faux concernant ce mal qui touche

des centaines de millions de personnes à travers le monde. L'ouvrage a été récompensé par un Prix Wernaers pour la vulgarisation scientifique 2021. Il est disponible en e-pub et PDF sur e-publish : e-publish.uliege.be/migraine.

+ Voir page 55 le Prix Wernaers reçu par Jean Schoenen.
Jean SCHOENEN, *#Migraine-Too. News et fake news sur une maladie invisible*, Presses Universitaires de Liège, Liège, 2022 (Essais).



Y. NAZÉ

FEMMES ASTRONOMES

Qui a découvert un nombre exceptionnel de comètes et d'astéroïdes ? Une femme. Qui a permis d'organiser la population stellaire ? Des femmes. Et la loi permettant d'arpenter l'Univers ? Encore et toujours... une femme ! Pourtant, quand il s'agit de citer au hasard un « astronome historique », on pense le plus souvent à des hommes : Galilée, Copernic, ou plus près de nous, Hubble. Certes, au cours des siècles, les femmes n'ont guère eu l'occasion d'accéder aux sciences en général et à l'astronomie en particulier. Est-ce pour autant une raison de croire en l'absence totale de leurs contributions ?

À rebours des idées reçues, Yaël Nazé, Maître de recherches FNRS au sein du Groupe d'astrophysique des hautes énergies (GAPHE) de l'ULiège, retrace le parcours de quelques scientifiques importantes qui ont en commun une particularité : leur genre. L'ouvrage suit la trame des grandes découvertes, chaque domaine donnant lieu à une description des phénomènes astronomiques concernés et à un récit où l'on retrouve les grandes figures féminines de l'astronomie.

Yaël NAZÉ, Femmes astronomes, CNRS Éditions, Paris, 2022 (Biblis).



C. CHAMOIS

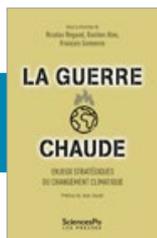
UN AUTRE MONDE POSSIBLE

Cet ouvrage invite à une lecture critique de la philosophie de Gilles Deleuze en reconstituant le système perspectiviste qui le sous-tend. La thèse qui est défendue est qu'on ne peut comprendre le « perspectivisme » deleuzien qu'au regard de sa théorie de la « structure Autrui », c'est-à-dire de son analyse des interactions avec l'autre. C'est le cas des premiers écrits de Deleuze, marqués par l'influence de Sartre et de Ferdinand Alquié, jusqu'à des textes plus tardifs, coécrits avec Félix Guattari. Chaque fois, l'autre est défini comme

« l'expression d'un monde possible », c'est-à-dire comme celui qui perçoit ce que je ne perçois pas moi-même. C'est ce qui justifie une redéfinition d'autrui en termes de « disjonction de perspectives » ou de « perspective alternative ».

Camille Chamois est Chargé de recherches FNRS au Centre de recherches en Philosophie (PHI) de l'ULB.

Camille CHAMOIS, Un autre monde possible. Gilles Deleuze face aux perspectivismes contemporains, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 2021 (philosophica).



B. ALEX, F. GEMENNE & N. REGAUD

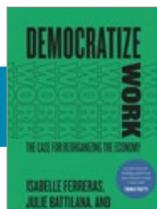
LA GUERRE CHAUDE

Spécialistes des questions de défense et de climat, les auteurs du premier livre consacré à cet immense enjeu dressent un panorama des risques stratégiques et opérationnels associés au dérèglement climatique. Ils anticipent les contours de la « guerre chaude » qui s'annonce en analysant les défis auxquels les forces armées seront confrontées et la façon dont elles pourront contribuer à le relever.

François Gemenne, l'un des auteurs de cet ouvrage, est Chercheur qualifié FNRS au Service de géographie rurale (Laboratoire pour l'analyse des lieux, des paysages et des campagnes européennes LAPLEC) de l'ULiège et Directeur de l'Observatoire Hugo, la première structure de recherche dédiée aux questions de migration environnementale.

Bastien ALEX, François GEMENNE, Nicolas REGAUD, La guerre chaude. Enjeux stratégiques du changement climatique, Presses de Sciences Po, Paris, 2022 (Académique).

Un monde plus chaud sera aussi un monde plus violent. Alors qu'une hausse des températures d'à peine 1°C depuis l'ère préindustrielle a déjà des conséquences préoccupantes pour la sécurité nationale et internationale, il ne fait pas de doute que cette tendance va s'amplifier et nous faire entrer dans une longue période de tensions.



J. BATTILANA, I. FERRERAS & D. MÉDA

DÉMOCRATISER LE TRAVAIL

Qu'arrive-t-il à une société – et à une planète – lorsque le capitalisme dépasse la démocratie ? Dans *Democratize Work*, les essais d'une douzaine de spécialistes en sciences sociales – toutes des femmes – exposent les périls et les frustrations de notre moment collectif, tout en présentant la crise actuelle comme une occasion de renouvellement et de transformation. Dans un contexte d'inégalités croissantes liées à la race, au sexe et à la classe sociale, et avec d'énormes implications pour le sort écologique de la planète, les autrices expliquent comment des ajustements dans la façon dont nous organisons le travail peuvent conduire à une réconciliation radicale. En traitant les travailleurs comme des citoyens, en

considérant le travail comme autre chose qu'un atout et en traitant la planète comme quelque chose dont il faut prendre soin, les autrices affirment qu'une meilleure voie est possible.

Constituant un plaidoyer urgent et profondément résonnant en faveur du pouvoir de la démocratie sur le lieu de travail pour rétablir l'équilibre entre l'économie et la société, cet ouvrage est la version américaine de *Le manifeste travail*, publié en 2020 chez Seuil.

Julie BATTILANA, Isabelle FERRERAS et Dominique MÉDA (dir.), Democratize Work. The Case for Reorganizing the Economy, The University of Chicago Press, Chicago, 2022.



L. SAUSSUS

LIÉS PAR LE MÉTIER

Entre les 13^e et 15^e siècles, à Douai, comme dans d'autres villes, les métallurgistes du fer, du cuivre, de l'étain, du plomb, de l'or et de l'argent participent à un marché varié et polymorphe d'objets et de fournitures en métal. À partir de quelques milliers de documents, cet ouvrage s'intéresse à la vie collective et individuelle des membres de ce groupe professionnel : leur nombre, leur répartition topographique, leur niveau de vie, leurs activités, parfois multiples. Les liens entre ces hommes, ces femmes et ces familles y sont étudiés, qu'ils relèvent de la confiance, de l'amitié ou de la mobilité des capitaux, qu'ils soient le socle de stratégies matrimoniales ou de transmission de ce qui fait le métier, y compris l'atelier, les outils et les savoir-faire.

Lise Saussus est Chargée de recherches FNRS à l'UCLouvain. Spécialisée en histoire des techniques, elle consacre actuellement ses travaux à l'étude de la production et de la consommation des métaux non ferreux entre les 5^e et 15^e siècles. Cet ouvrage a pour origine une partie de sa thèse, réalisée sous mandat FNRS, enrichie des résultats de son postdoctorat au Laboratoire d'excellence HASTEC de l'École pratique des hautes études de Paris.

Lise SAUSSUS, Liés par le métier. Les professionnels du métal à Douai à la fin du Moyen Âge, Les éditions de l'Académie royale de Belgique, Bruxelles, 2022 (Mémoires).



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. Voici quelques ouvrages à l'affiche :

Collection « L'Académie en poche »



A. HELBO

LIRE LE SPECTACLE VIVANT

Le livre est une introduction, sous forme de bilan critique, à la recherche en spectacle vivant. Il met en perspective les différentes attitudes disciplinaires qui ont permis de penser le spectacle vivant et d'en définir la spécificité comme champ innovant. Il pointe les déplacements épistémologiques, interroge les enjeux et la valeur heuristique du concept. Il propose un cadre d'étude et débouche sur la question de la fonction du spectacle vivant dans la société d'aujourd'hui.

André Helbo est professeur émérite à l'ULB, où il a créé la filière et le programme Erasmus Mundus d'étude des arts du spectacle vivant. Il est également Président de l'Association internationale pour la sémiologie du spectacle et membre de l'Académie royale de Belgique.

André HELBO, Lire le spectacle vivant, Bruxelles, 2022 (Collection L'Académie en poche, n°148).



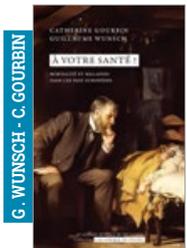
J.-L. MIGEOT

DANS LA BIBLIOTHÈQUE DE BABEL. BORGES ET LA BIBLIOTHÈQUE TOTALE

Jorge Luis Borges imagine, dans une de ses nouvelles, un univers-bibliothèque contenant tous les livres pouvant être produits par combinaison aléatoire des lettres d'un alphabet choisi. Cet essai considère la Bibliothèque de Babel sous différents angles (mathématiques, cryptographie, cosmologie, architecture, histoire de la littérature et des idées) mais cherche avant tout à élucider une question paradoxale : la bibliothèque, précisément parce qu'elle contient tout, n'est-elle pas parfaitement dénuée de sens ? Par sa volonté totalisante, Internet est une ébauche de bibliothèque totale ; ce rapprochement donne à l'essai toute son actualité.

Jean-Louis Migeot est membre de la Classe Technologie et Société de l'Académie royale de Belgique et professeur d'acoustique à l'ULB et au Conservatoire de Musique de Liège. Les modèles mathématiques qu'il a contribué à développer décrivent la génération et la propagation des sons ; ils sont utilisés par les industriels du monde entier pour développer des produits plus silencieux.

Jean-Louis MIGEOT, Dans la bibliothèque de Babel. Borges et la bibliothèque totale, Bruxelles, 2022 (Collection L'Académie en poche, n°149).



G. WUNSCH - C. GOURBIN

À VOTRE SANTÉ ! MORTALITÉ ET MALADIES DANS LES PAYS EUROPÉENS

L'objectif de cet ouvrage est de présenter une synthèse des niveaux et tendances de la mortalité et de la morbidité en Europe, principalement depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. Dans un premier chapitre, la transition démographique et les tendances de la mortalité générale sont présentées. Le chapitre 2 s'attache à décrire l'évolution de la mortalité par cause, qui est un aspect de la transition épidémiologique et sanitaire. Dans le troisième chapitre, les définitions de la santé et de la morbidité sont abordées ainsi que les indicateurs utilisés pour les mesurer. Enfin, le chapitre 4 aborde la question de l'espérance de vie en santé, concept lié à l'allongement de la durée de vie et à l'évolution des incapacités, tant sous l'angle des définitions que des mesures et des tendances.

Catherine Gourbin est professeure émérite de démographie à l'UCLouvain et ses recherches portent sur la santé de la reproduction et la prise en charge de la dépendance chez les personnes âgées. Guillaume Wunsch est membre émérite de l'Académie royale de Belgique et professeur émérite de démographie à l'UCLouvain. Ses recherches portent sur les méthodes d'analyse démographique, la mortalité et ses déterminants, et la modélisation causale.

Guillaume WUNSCH et Catherine GOURBIN, À votre santé ! Mortalité et maladies dans les pays européens, Bruxelles, 2022 (Collection L'Académie en poche, n° 150).



M. COUVREUR

PRISE DE NOTES. L'ACADÉMIE EN CONCERT

S'ouvrant par une évocation des compositeurs qui ont fait la Classe des Arts, ce volume inaugural de la série « L'Académie en concert » propose une première anthologie de compositions dues à ses membres, d'hier comme d'aujourd'hui. Captés lors des Concerts de l'Académie, ces enregistrements, accessibles en streaming, sont ici accompagnés de huit portraits (Benjamin Britten et Henri Pousseur) ou autoportraits de compositeurs (Marcel Quinet, Paul-Baudouin Michel, Jean-Marie Simonis, Pierre Bartholomé, Victor Kissine, Jean-Pierre Deleuze et Claude

Ledoux). Parole est donnée aux créateurs qui présentent leurs compositions en les inscrivant dans leur parcours intellectuel et humain. Des Instruments d'écoute imaginés par Baudouin Oosterlynck, musicien-plasticien et plasticien-musicien, rythment la publication et invitent yeux et oreilles à entrer en résonance.

Manuel COUVREUR (coord.), Prise de notes. L'Académie en concert, Bruxelles, 2022 (Collection L'Académie en poche, n° 151).

Préhistoire et innovations pour le Prix Francqui

La Fondation Francqui a décerné le Prix Francqui 2022 à Veerle Rots, Maître de recherches FNRS à l'ULiège.

Veerle Rots a développé une méthodologie qui permet d'analyser l'assemblage des outils en pierre à partir de marques d'usure microscopiques. Grâce à une analyse au microscope, Veerle Rots et son équipe ont pu mieux comprendre les innovations technologiques et le développement cognitif de l'Homme à l'âge de pierre (Paléolithique). Ses recherches montrent que les Néandertaliens étaient plus stratèges qu'on ne le croyait et qu'ils étaient déjà capables de fabriquer des outils complexes. Les techniques utilisées ont également donné de nouvelles indications sur l'organisation sociale des Hommes au Paléolithique.

Grâce à ses efforts continus, la Professeure Rots a également créé un laboratoire entièrement équipé, le TraceoLab, où on retrouve une collection de pas moins de 6.000 pièces appelée TRAIL ('Traces In Liège').



Regardez l'émission Z Science consacrée à Veerle Rots sur Canal Z