

87

Décembre 2011

fnrs news

LE MAGAZINE DU FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE - FNRS - TRIMESTRIEL N°87 • Décembre 2011

Dossier ERC

Profil type du jeune lauréat ERC

ÉDITO

01

NEWS

02

TÉLÉVIE

24 ans de mobilisation
114 projets financés
grâce au Télévie 2011

06



DOSSIER ERC

12 L'ERC en chiffres
14 Profil type du jeune
lauréat ERC

12

PORTRAITS

Valérie Rosoux
Comment se souvenir
et oublier?

18



PHYSIQUE

20 Les conseils Solvay
et notre futur
22 Excès de vitesse

20



PSYCHIATRIE

Kenneth Bertrams
Une corde de plus à l'ARC

24

ANTHROPO-
LOGIE

Comme un
enchantement...

26

NEURO-
PHYSIOLOGIE

L'effet de souffle
d'une explosion

28

BIOLOGIE

30 A la recherche du lien entre
bactéries intestinales et obésité
32 Rencontre avec un
macrophage inconnu

30



OPEN
ACCESS

L'accès ouvert à
l'information scientifique

34

EUROPALIA
BRESIL

Belgium and Brazil:
Partners in Research

36

fnrSnews

fnrS news est édité par le Fonds de la
Recherche Scientifique - F.R.S.-FNRS

Une version électronique
de fnrS news est disponible
sur le site www.frs-fnrs.be

Editeur en Chef : Véronique Halloin
Secrétaire générale, rue d'Egmont 5 - 1000 Bruxelles

Rédacteur en Chef : Christel Buelens
christel.buelens@frs-fnrs.be

Relecture : Ismael Nijst

Rédaction : Christel Buelens, Pierre Dewaele, Elise
Dubuisson, Henri Dupuis, Violaine Jadoul, Philippe
Lambert, Carine Maillard, Bernard Rentier, Jean-Paul
Vankeerberghen, Julie Van Rossom.

Réalisation : www.chriscom.eu

Remerciements :

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



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

fnrS
LA LIBERTÉ DE CHERCHER

Édito

Internationalité et interdisciplinarité, essentielles à l'excellence de la recherche

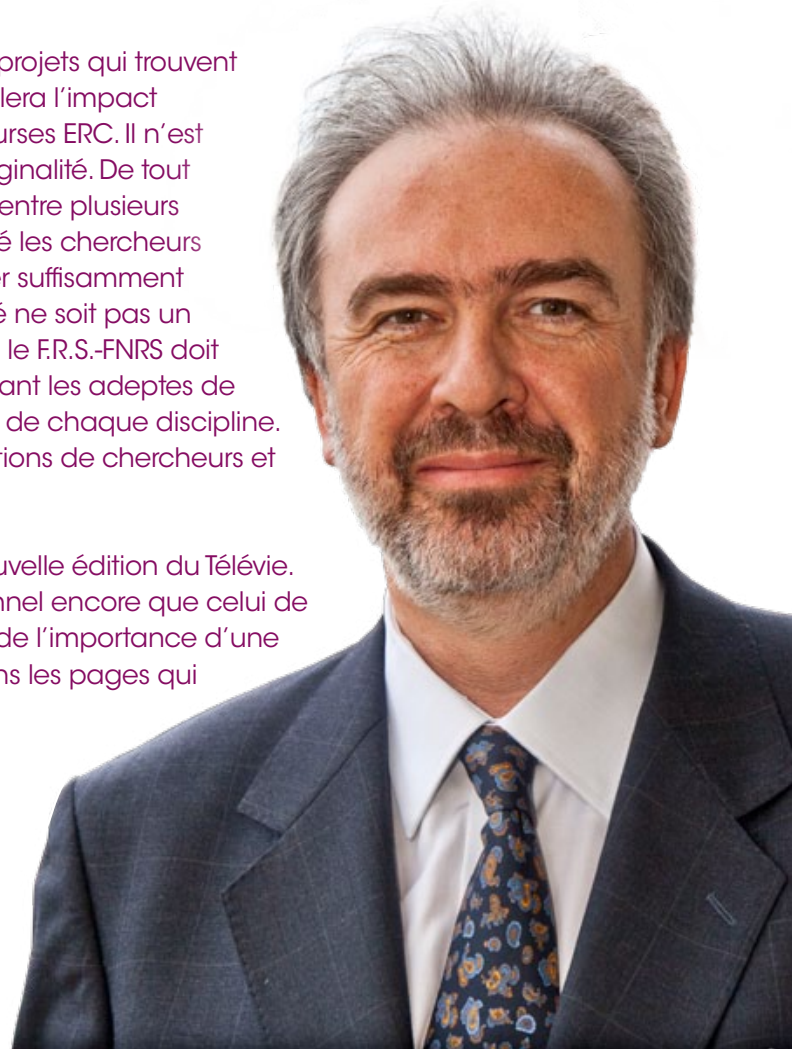
Une fois encore, cette édition du FNRS news tente d'illustrer la qualité et la diversité de la recherche fondamentale que soutient le F.R.S.-FNRS. Elle y réussit sans nul doute, mais, au-delà, elle met en évidence deux traits particuliers qui s'imposent toujours plus comme fondements de la démarche de nos chercheurs. L'indispensable internationalisation de la recherche tout d'abord. Qu'il s'agisse de mobilité doctorale et post-doctorale, de séjours plus ou moins longs dans des institutions étrangères, d'organisation de grandes manifestations scientifiques internationales, de participation à des programmes de recherche internationaux ou à des comités de rédaction de revues prestigieuses, les carrières de chercheurs sont plus que jamais ouvertes sur le monde. Le F.R.S.-FNRS doit accompagner et favoriser ce mouvement, tant pour soutenir les déplacements de chercheurs belges que pour permettre à des chercheurs étrangers de participer aux travaux de nos équipes. Il n'hésite pas non plus à informer sur les possibilités de collaborations internationales en organisant des workshops, comme celui qui fut consacré à la recherche brésilienne, en marge d'Europalia Brésil.

L'interdisciplinarité est aussi au cœur de bon nombre de projets qui trouvent dans cette édition un espace de présentation. On rappellera l'impact que l'interdisciplinarité peut avoir dans l'obtention de bourses ERC. Il n'est pas ici question de mode ou d'une quête artificielle d'originalité. De tout temps, les nouvelles disciplines ont tiré profit du dialogue entre plusieurs approches ; l'intérêt pour tel ou tel objet a toujours poussé les chercheurs à multiplier les angles d'étude. L'important est de maîtriser suffisamment chacune des méthodologies, pour que l'interdisciplinarité ne soit pas un détournement, mais bien un approfondissement. Ici aussi le F.R.S.-FNRS doit suivre et encourager cette ouverture, non pas tant en isolant les adeptes de l'interdisciplinarité qu'en leur réservant une place au sein de chaque discipline. C'est ce message que l'ERC lance aux nouvelles générations de chercheurs et aux grandes institutions de recherche.

Permettez-moi enfin de vous encourager à soutenir la nouvelle édition du Télévie. Gageons que, cette année, le succès sera plus exceptionnel encore que celui de mai dernier. Et si certains devaient encore se convaincre de l'importance d'une telle opération, qu'ils prennent simplement la mesure, dans les pages qui suivent, du nombre de travaux qu'elle rend possibles.

Agréable lecture et bonne découverte !

Prof. Didier VIVIERS
Président du Conseil d'administration
du F.R.S.-FNRS
Recteur ULB



News

PIÈGE À MÉTHANE ?



© Allô prof

Le lac Kivu, un des lacs du Rift Est Africain, situé entre le Rwanda et la République Démocratique du Congo, est unique d'un point de vue limnologique. Une étude menée par Alberto Borges, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS (ULg), en collaboration avec Jean-Pierre Descy (FUNDP) et Pierre Servais (ULB) dans le cadre d'un projet FRS-FNRS FRFC, a montré que ce lac émet vers l'atmosphère très peu de méthane (CH₄, un puissant gaz à effet de serre), malgré le fait que les eaux profondes du lac contiennent d'énormes quantités de CH₄. Ce paradoxe s'explique par la très grande stabilité de la colonne d'eau du lac qui d'une part permet l'accumulation du CH₄ produit au fond, mais d'autre part impose une diffusion très lente vers la surface. Ainsi le CH₄ qui diffuse vers la surface est oxydé par des bactéries en présence d'oxygène, et pour finir très peu émis vers l'atmosphère.

Alberto Borges, PhD, Océanographie chimique, ULg

alberto.borges@ulg.ac.be

Jean-Pierre Descy, PhD, URBO, FUNDP

jp.descy@fundp.ac.be

Pierre Servais, PhD, Écologie des systèmes aquatiques, ULB

p.servais@ulb.ac.be

++ <http://www.agu.org>

<http://www.co2.ulg.ac.be/kivu.htm>

<http://www.eagles-kivu.be/index.html>



LE FOIE ET SA RÉGÉNÉRATION

Depuis l'antiquité grecque et le mythe de Prométhée, il est connu que le foie peut se régénérer à la suite d'atteintes pathologiques. Dans certaines conditions, cette régénération fait appel à des cellules souches dont l'origine est débattue. L'équipe de Frédéric Lemaigre Maître de recherches honoraire F.R.S.-FNRS étudie les mécanismes moléculaires et cellulaires du développement du foie. Elle vient de montrer, au moyen d'une technique permettant de marquer génétiquement les cellules, que les cellules souches hépatiques trouvent leur origine dans une population de progéniteurs présents dans le foie embryonnaire. Les cellules issues de ces progéniteurs sont maintenant localisables dans le foie adulte, et leur marquage génétique permet d'en suivre la fonction lors de la régénération du foie.

Fédéric Lemaigre, MD, PhD

Institut de Duve, UCL

Frederic.lemaigre@uclouvain.be

++ www.gastrojournal.org



BINGE DRINKING, PAS SI INOFFENSIF QUE ÇA

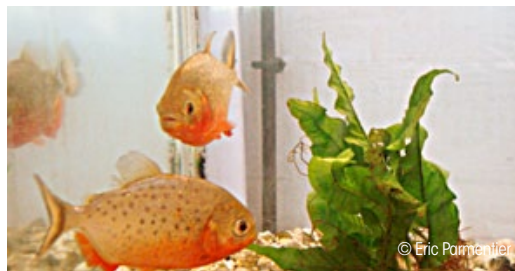
Bien qu'étant un vrai problème de santé publique, les conséquences du « Binge drinking* » ne sont encore que peu explorées. Salvatore Campanella, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS et son équipe ont démontré que ce comportement affectait de manière significative le cerveau. « Il vaut mieux boire 2 bières par jour en mangeant, que de se dire je me «retiens» et je ne bois rien pendant une semaine pour faire la fête et en boire 10 en une seule fois le samedi en sortant avec mes amis! ». De plus, les « binge drinkers » ont inconsciemment leur attention « attirée » par les stimulations liées à l'alcool.

Salvatore Campanella, PhD

Laboratoire de Psychologie Médicale, ULB

salvatore.campanella@ulb.ac.be

*mode de consommation excessive de grandes quantités d'alcool sur une courte période.



© Eric Parmentier

20 000 BRUITS SOUS LES MERS...

S'il existe un monde du silence, ce n'est certainement pas sous l'eau. Sur 800 familles de poissons, 109 sont capables de produire des sons. Et c'est le cas du piranha à ventre pourpre qui aboie autant qu'il mord quand il est manipulé ou prisonnier. Les observations d'Eric Parmentier, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS, font l'objet d'un véritable engouement. Il n'attend qu'une seule chose plonger ses hydrophones et caméras dans l'Amazone.

Eric Parmentier, PhD

Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle et Evolutive, ULg

e.parmentier@ulg.ac.be

++ <http://jeb.biologists.org/>

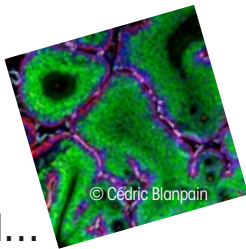
LE SON A SA SEMAINE

«La Semaine du Son» se déroulera du 23 au 29 janvier 2012, trois aspirants F.R.S.-FNRS, Axelle Calcus, Gregory Collet, et Orly Huyse feront une conférence sur le thème «La perception de la parole. Force et faiblesse du système auditif».

++ www.lasemaineduson.be



ARRÊTER LA PROGRESSION...

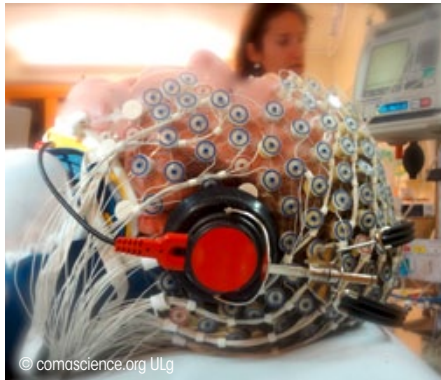


© Cédric Blanpain

Une des questions fondamentales dans le domaine de la recherche contre le cancer est l'identification des mécanismes qui régulent les cellules souches cancéreuses et la croissance tumorale. Le VEGF, une molécule connue pour réguler la formation de nouveaux vaisseaux sanguins, semble être une des clés de ce mystère. En effet, l'équipe de Cédric Blanpain, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS montre que son inhibition conduit à la disparition de la majorité des tumeurs après traitement chez la souris

Cédric Blanpain, MD, PhD
Benjamin Beck, PhD - IRIBHM, ULB
Cedric.blanpain@ulb.ac.be

++ www.nature.com



© comascience.org ULg

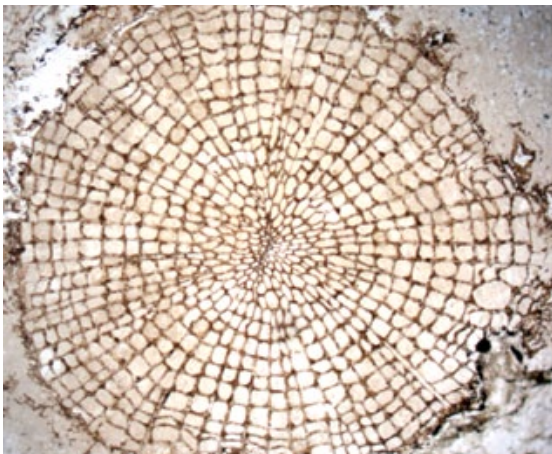
LA CONSCIENCE EN KIT

Le «Coma Science Group», dirigé par Steven Laureys, a développé, avec des collaborateurs à London (Canada) et Cambridge (GB), un test portable et simple qui permet de démontrer que certains des patients «végétatifs», en réalité, sont conscients, mais ne peuvent pas l'exprimer.

Steven Laureys, MD, PhD - CHU Liège, ULg
steven.laureys@ulg.ac.be

++ www.lancet.com

UN CANAL ROYAL POUR LA SÈVE



Le bois façonne les écosystèmes terrestres depuis 350 millions d'années et est indispensable à nos sociétés humaines. Les restes fossilisés de deux plantes qui ont vécu voici quelque 400 millions d'années démontrent que le bois est apparu bien plus tôt que ce que l'on pensait. Ces plantes sont très petites, à peine 10 à 20 cm de hauteur, mais leur tige, pourtant très étroite, comporte un peu de bois. La petite taille des plantes suggère que le bois a été sélectionné non pas parce qu'il aurait permis d'augmenter la hauteur des plantes, mais plutôt parce qu'il a amélioré la circulation de la sève. Ces travaux dirigés par Philippe Gerrienne, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS et Philippe Steemans, Maître de Recherches du F.R.S.-FNRS, sont publiés dans Science.

Philippe Gerrienne, PhD
P. Steemans, PhD
Département de Géologie, ULg
P.Gerrienne@ulg.ac.be

++ www.science.com

TRAPPIST DÉVOILE ERIS

C'est un évènement unique que l'astronome Emmanuel Jehin, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS (AGO ULg) a eu l'occasion d'observer avec le télescope robotique TRAPPIST de l'ULg, installé à l'observatoire de la Silla au Chili en 2010 et dirigé depuis Liège. La planète naine Eris, le corps le plus lointain du système solaire, situé à 14 milliards de km du Soleil soit trois fois plus loin que Pluton, est passée exactement devant une étoile dont elle a éteint l'éclat pendant une trentaine de secondes. Cet évènement improbable, appelé occultation, également observé depuis un autre site dans le nord du Chili a permis de mesurer la taille de la lointaine planète avec une précision inégalée (1163 ± 6 km de rayon). Eris est finalement sphérique et de la même taille que Pluton (1150-1200 km) et non pas plus grande comme on le pensait depuis sa découverte (ce qui avait conduit au déclassement de Pluton en tant que planète en 2006). Sa densité a été revue à la hausse : il s'agit d'une petite planète rocheuse à 85% et non d'une planète de glace comme Pluton ce qui a des conséquences sur la formation du système solaire. Finalement, sa surface avec un albédo de 96% est une des plus réfléchissantes du système solaire ! L'explication proposée dans un article publié dans la revue Nature du 27 octobre se base sur l'absence d'atmosphère qui aurait gelé à la surface d'Eris.

Emmanuel Jehin, PhD
Astrophysique et Géophysique, ULg
E.Jehin@ulg.ac.be



© ESO

++ <http://iopscience.iop.org/>

PAI : ÉTAT DES LIEUX

Les Pôles d'Attraction Interuniversitaires (PAI) représentent un budget de 143 millions sur cinq ans. Lancés il y a près de 25 ans par M. Guy Verhofstadt, alors ministre du budget, les PAI ce sont, aujourd'hui, 44 réseaux de chercheurs dans tous les domaines de la science au sein desquels travaillent 324 équipes de recherche, et plus de 2000 publications par an. Madame Sabine Laruelle, ministre fédérale en charge de la politique scientifique a obtenu, en 2008, les moyens nécessaires à la réalisation de la phase VI des PAI. L'échéance est cependant proche et une nouvelle phase de 5 ans est indispensable. Sabine Laruelle en a fait sa priorité. La stratégie européenne place la recherche et le développement au rang de ses priorités. L'objectif était d'investir 3% du PIB dans la R&D d'ici 2010. Il faut sauver la recherche fédérale qui participe à cette dynamique, clame la ministre fédérale de la politique scientifique. Les PAI sont des outils essentiels à préserver qui concernent tant les universités des deux communautés belges que les centres de recherche étrangers. Le message de Sabine Laruelle a été entendu et ce 22 juin 2011, le Conseil des ministres a approuvé la mise en œuvre de la phase VII du programme «Pôles d'attraction interuniversitaires (PAI)» pour la période 2012-2017 qui fait l'objet d'un accord de coopération entre l'Etat fédéral et les Communautés. La phase VII est donc sauvée. La phase VIII qui devrait commencer en 2017, pose déjà question aujourd'hui. Le transfert des PAI aux communautés ferait en effet partie de l'accord institutionnel pour le 6^{ème} réforme de l'Etat.

PRIX F.R.S.-FNRS

Prix Centre d'études Princesse Joséphine Charlotte 2011

Le Dr Heramna Favoreel de l'université de Gand (UGent) est le lauréat de ce prix qui récompense un travail innovant sur les infections virales.

Prix Antonella Karlson 2011

F.R.S.-FNRS accordera, tous les deux ans, à partir de 2011, le «Prix Antonella Karlson» récompensant une thèse de doctorat dans un domaine des sciences exactes. Le Dr Nathan Goldman est le lauréat 2011 pour ses travaux en Physique des phénomènes non-linéaires et de systèmes complexes.



Dr Heramna Favoreel



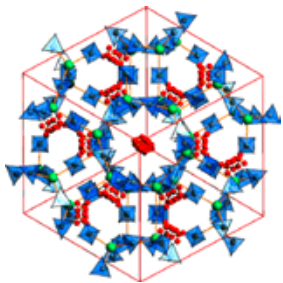
Dr Nathan Goldman



DOCTORAL THESIS AWARD FOR FUTURE GENERATIONS 2011

Ce nouveau prix d'excellence de la FGF récompense des thèses de doctorat intégrant les principes d'un développement durable. Le lauréat 2011 est le **Dr Charles-Hubert Born** (UCL) pour son travail sur « L'intégration de la biodiversité dans les plans d'aménagement du territoire ». Le **Dr Valérie Mahaut** (UCL) et le **Dr Patrick Meyfroidt** (Chargé de recherches F.R.S.-FNRS, UCL) sont nommés, pour leurs travaux sur l'eau dans la ville et sur la transition forestière au Vietnam.

++ www.fgf.be/hera



HYDROGÈNE !

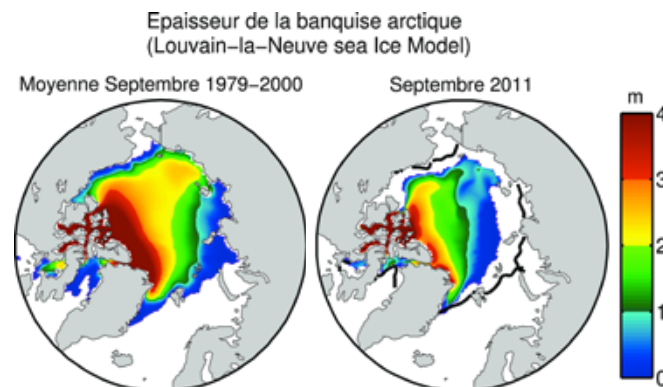
L'hydrogène pourrait devenir un des carburants les plus importants dans une économie durable, mais il n'existe, actuellement, pas de matériau idéal capable de le stocker. Une équipe internationale de chercheurs a réussi à synthétiser et caractériser un matériau poreux capable de stocker une quantité importante de gaz, mais aussi de la délivrer à la demande, à l'instar d'une bouteille de gaz.

Yaroslav Filinchuk, PhD
Institute of Condensed Matter and Nanosciences, UCL
Yaroslav.Filinchuk@uclouvain.be

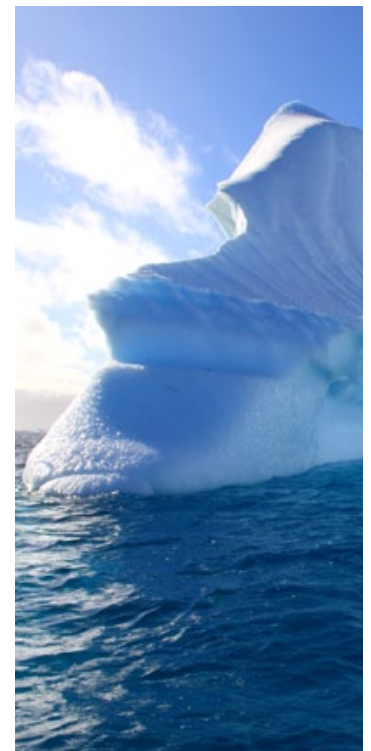
LA BANQUISE MISE À NU

Grâce au Louvain-la-Neuve Sea Ice Model (LIM), François Massonnet, Thierry Fichet et Hugues Goosse du Centre de Recherche sur la Terre et le Climat Georges Lemaître sont parvenus à reproduire avec fidélité le caractère exceptionnel de l'étendue de banquise arctique en septembre 2011. Il s'agit du 2^{ème} minimum absolu d'étendue après le record historique de 2007.

François Massonnet, aspirant F.R.S.-FNRS
Centre de Recherche sur la Terre et le Climat Georges Lemaître, UCL
francois.massonnet@uclouvain.be



++ www.climate.be/lim/




À LIRE

50 pensées pour 60 bougies

Cinquante des plus fins penseurs d'aujourd'hui ont laissé parler leurs imaginations. Ce livre, un recueil de nouvelles idées sur une large gamme de problématiques sociales et économiques, est un hommage au Professeur Philippe Van Parijs à l'occasion de son 60^{ème} anniversaire.

Arguing about justice. Essays for Philippe Van Parijs – Edition Presses universitaires de Louvain, 2011


Mort et dynamiques sociales au Katanga

Cet ouvrage organise la comparaison entre les pratiques funéraires des Luba du nord du Katanga telles qu'elles se déployaient jusqu'il y a quelques décennies, et les funérailles d'aujourd'hui à Lubumbashi. A travers l'évolution des pratiques funéraires et de l'organisation du deuil, ce sont des dynamiques sociales, générationnelles, familiales et religieuses qui sont mises en évidence.

Mort et dynamiques sociales au Katanga – Joël Noret (ULB) & Pierre Petit (ULB). Ed. L'Harmattan, Coll. Cahiers Africains, 2011


Cognition sociale

Après la psychologie sociale, les deux grandes chercheuses américaines, Susan Fiske et Shelley Taylor, offrent une synthèse des connaissances en cognition sociale et y intègrent les progrès les plus récents en neurosciences sociales et en psychologie culturelle.

Cognition sociale. Des neurones à la culture – Susan T. Fiske & Shelley E. Taylor. Ed. Mardaga, Coll. Psy, 2011


Emotion et psychothérapie

Cette nouvelle édition s'enrichit d'un compagnon disponible en ligne : le programme de formation FaceTales, qui vient d'obtenir le prix international Wernaers pour la recherche et la diffusion des connaissances.

Emotion et psychothérapie – Pierre Philippot. Ed. Mardaga, Coll. Psy, 2011


L'autisme de l'enfant

Ce véritable « manuel des bonnes pratiques » présente différentes méthodes d'évaluation, d'intervention et de suivi pour les enfants avec autisme pouvant être appliquées dans leurs différents lieux de vie.

L'autisme de l'enfant. Évaluations, interventions et suivis – Sous la direction de Jean-Louis Adrien & Maria Pilar Gattegno, Ed. Mardagz, Coll. Psy, 2011


Coma et états de conscience altérée

En dépit des progrès de la médecine, la prise en charge des patients récupérant d'un coma constitue toujours un réel challenge. Depuis plus d'une dizaine d'années, les membres du Coma Science Group n'ont cessé de travailler sur cette thématique que ce soit à des fins scientifiques ou cliniques. Cet ouvrage est le fruit de leur travail. L'objectif est d'offrir aux cliniciens comme aux chercheurs un moyen d'acquiescer une expertise dans un domaine en perpétuel développement.

Coma et états de conscience altérée – C. Schnakers (ULg), S. Laureys (ULg). Ed. Springer, 2011


L'iris et le croissant

L'Iris, symbole de la Région bruxelloise, et le Croissant, symbole de l'islam : à Bruxelles, comme dans toute l'Europe, la présence de l'islam est désormais définitive. Elle est particulièrement importante. Comment appréhender cet espace urbain sous l'angle de la présence de l'islam ?

L'iris et le croissant. Bruxelles et l'islam au défi de la co-inclusion – Felice Dassetto (UCL). Ed. Presses universitaires de Louvain, Coll. Islams contemporains, 2011


La finance imaginaire

Dans son nouvel ouvrage, Geoffrey Geuens rompt avec l'image désincarnée des marchés financiers que relaient, jour après jour, la doxa, et qui a pour effet objectif de laisser impensés les véritables bénéficiaires des mesures de crise et des politiques d'austérité à venir.

La finance imaginaire. Anatomie du capitalisme : des «marchés financiers» à l'oligarchie – Geoffrey Geuens (ULg) Ed Aden, Coll. Grande Bibliothèque Aden, 2011

TÉLÉVIE

15 avril 2012
rallye

21 avril 2012
soirée de clôture

8.212.543€

record absolu
en 2011.

24 ans de mobilisation

8.212.537 euros, un record absolu à la hauteur de l'engagement de la population et des chercheurs. 114 projets ont pu être développés grâce à la générosité du public. Depuis 1989, les efforts et la disponibilité des centaines de chercheurs, des milliers de bénévoles et des acteurs de terrain impliqués dans ce magnifique et ambitieux projet sont récompensés par les avancées dans le traitement du cancer et le bien-être des patients.

Depuis plus de 20 ans, Télévie fait prendre conscience de l'importance de la recherche fondamentale. Près de 1500 projets ont été financés ce qui représente surtout beaucoup d'espoir pour les malades. En Belgique, l'on constate 50 à 60 000 nouveaux cas de cancer par an, mais que cette augmentation du nombre de cancers ne cache pas une autre réalité, parallèlement on assiste aussi à une diminution de la mortalité qui en découle. Cette bonne nouvelle est due tout d'abord aux énormes progrès réalisés dans les traitements, grâce à la recherche tant fondamentale que clinique, mais également à une meilleure information du public et le dépistage précoce.

2012 doit être l'année d'un nouveau succès. Parce que le cancer est encore une maladie mortelle. Parce que la recherche est la meilleure arme contre le cancer. Parce que la recherche à un prix. Parce que la vie n'a pas de prix.

Nous comptons sur vous... 210-0079615-30 !



114 projets financés grâce au Télévie 2011

17 thèmes

1. Leucémies/lymphomes : origines moléculaires et traitements

BARON Frédéric, BEGUIN Yves

- ULg, Hématologie et transplantation médullaire
- Immunothérapie dans la leucémie myéloïde aiguë.

BERCHEM Guy

- CENTRE HOSPITALIER DE LUXEMBOURG, Hémato-Cancérologie expérimentale
- Rôles des calpaïnes dans la leucémie lymphoïde chronique : leurs implications pathologiques et leur potentiel comme cibles thérapeutiques.

BERCHEM Guy

- CENTRE HOSPITALIER DE LUXEMBOURG, Hémato-Cancérologie expérimentale
- Les microARN circulants de leucémie lymphoïde chronique : impact sur les cellules souches mésenchymateuses du microenvironnement médullaire et la survie des cellules leucémiques.

BEX-BERCY Françoise

- ULB, Microbiologie
- Rôles des modifications post-traductionnelles de l'oncoprotéine Tax du virus HTLV-1 dans les perturbations du cycle cellulaire et la transformation.

BRON-VANDEBOSSCHE Dominique, MUYLLE Kristoff, FLAMEN Patrick

- ULB, Hématologie
- L'immunoPET/CT au 89Zr-Rituximab, un outil pour réduire la toxicité et optimiser l'efficacité de la radioimmunothérapie au 90Y-Rituximab chez des patients avec lymphomes non hodgkiniens.

CHATELAIN Christian, GRAUX Carlos, DOGNÉ Jean-Michel, CHATELAIN Bernard, D'HONDT Lionel

- UCL, Hématologie
- FUNDP, Chimie pharmaceutique
- Etude du mécanisme d'induction d'un état hypercoagulable dans les leucémies aiguës et impact de certains traitements (anthracyclines, asparaginase, acide transrétinoïque) sur le risque thrombotique.

CONSTANTINESCU Stefan

- UCL, Transduction du Signal
- Le projet porte sur la détermination des séquences du récepteur de la thrombo-poïétine qui régulent son trafic vers la surface cellulaire, son recyclage et sa stabilité, ainsi que leur rôle dans la signalisation via les Janus kinases.

DEFRESNE-VERSTRAETE Marie-Paule

- ULg, Histologie - Cytologie
- La Neuropiline-1, un nouveau co-récepteur à la leptine : rôle dans l'hématopoïèse normale et pathologique en réponse à la leptine produite par les adipocytes médullaires.

DEFRESNE-VERSTRAETE Marie-Paule

- ULg, Histologie - Cytologie
- Influence de la leptine et des acides gras produits par les adipocytes médullaires sur des lignées leucémiques myéloïdes BCR-ABL positives.

DEQUIEDT Franck

- ULg, Biologie moléculaire et cellulaire
- Caractérisation fonctionnelle de l'interaction entre Tax et HDAC6 dans l'infection par le virus HTLV-1 : rôle potentiel de Tax dans l'aggresome et impact sur les propriétés oncogéniques de Tax et la transmission virale.

DIEDERICH Marc, MORCEAU Franck

- CENTRE UNIVERSITAIRE DE LUXEMBOURG, Biologie moléculaire et cellulaire
- Rôle de l'interaction miARN/Facteurs transcriptionnels dans la perturbation de l'hématopoïèse par des inhibiteurs de HDAC (acide valproïque et autres inhibiteurs des classes I et IIb).

DIEDERICH Marc, SCHNEKENBURGER Michael, FUKS François

- CENTRE UNIVERSITAIRE DE LUXEMBOURG, Biologie moléculaire et cellulaire
- ULB, Epigénétique du cancer
- Etude à haut débit des signatures épigénétiques des leucémies myéloïdes chroniques : identification de biomarqueurs diagnostics, pronostics et prédictifs en tant que nouvelles cibles pour le développement de médicaments.

FERSTER-ROZEN Alina, DRESSE-KURZ Marie-Françoise, VERMYLEN Christiane

- ULB, Hémato-oncologie
- ULg, Hémato-oncologie
- UCL, Hémato-oncologie
- Traitement des pathologies cancéreuses de l'enfant suivant des protocoles d'études multicentriques.

LAGNEAUX-DELFORGE Laurence, MEULEMAN Nathalie

- ULB, Hématologie expérimentale
- Caractérisation phénotypique et fonctionnelle des sous-populations de cellules stromales mésenchymateuses du tissu adipeux.

MARTIAT Philippe, VAN DEN BROEKE-THEUNISSEN Anne, GEORGES Michel

- ULB, Hématologie expérimentale
- ULg, Génomique animale
- Comprendre les interactions microRNA-mRNA dans la leucémogénèse : approche bioinformatique dans le modèle de leucémie viro-induite chez le mouton.

MARTIAT Philippe, GEORGES Michel

- ULB, Hématologie expérimentale
- ULg, Génomique animale
- Identifier les étapes critiques dans la leucémogénèse : rôle des microRNAs et des kinases dans le modèle de leucémie viro-induite chez le mouton.

RAHMOUNI-PIETTE Souad,**MOUSCHEN Michel**

- ULg, Immunologie et maladies infectieuses
- Etude du rôle de la protéine kinase ZAP-70 dans les leucémies lymphoïdes chroniques à lymphocytes B (LLC-B).

VAN DYCK Eric, BERCHEM Guy

- CENTRE HOSPITALIER DE LUXEMBOURG, Hématologie-Cancérologie expérimentale
- Etude de la résistance à la fludarabine dans la leucémie lymphocytaire chronique : impact de la réponse aux dommages de l'ADN et des drogues chimiosensibilisantes ciblant les machineries de la réparation de l'ADN.

VAN LINT Carine

- ULB, Chimie biologique et virologie moléculaire
- Etude de la régulation transcriptionnelle et épigénétique de l'expression du rétrovirus de la leucémie bovine (BLV).

WILLEMS Lucas

- ULg, Epigénétique cellulaire et moléculaire
- Modulation de la voie de signalisation JAK/STAT au cours des étapes précoces de l'infection par le Virus T-Lymphotrope Humain de type 1.

WILLEMS Lucas, BOXUS Mathieu

- ULg, Epigénétique cellulaire et moléculaire
- Régulation de la réplication du virus T-lymphotrope humain de type 1 (HTLV-1) par le complexe MiniChromosome Maintenance 2-7 (MCM2-7).

WILLEMS Lucas, BOXUS Mathieu, HABRAKEN Yvette, DE BACKER Olivier, BEX-BERCY Françoise, TWIZERE Jean-Claude, DECOTTIGNIES-JACQUET Anabelle

- ULg, Epigénétique cellulaire et moléculaire
- FUNDP, Physiologie-Neurobiologie
- ULB, Microbiologie
- UCL, Génétique et épigénétique
- Thérapie de la leucémie à cellule T. de l'adulte par inhibition des voies de réparation de l'ADN.

2. Cancers broncho-pulmonaires et mésothéliome**CATALDO Didier**

- ULg, Biologie des Tumeurs et du Développement
- Rôle des protéases de la famille des adamalysines dans la physiopathologie du mésothéliome et des métastases pleurales.

SCULIER Jean-Paul

- ULB, Cancérologie pulmonaire
- Identification et validation de biomarqueurs pour le diagnostic précoce du cancer du poumon.

WILLEMS Lucas

- ULg, Epigénétique cellulaire et moléculaire
- Thérapie du mésothéliome pleural malin : compréhension des mécanismes de résistance à la chimiothérapie.

3. Myélomes multiples**BOURS Vincent, GOTHOT André,****CAERS Jo, HERENS Christian**

- ULg, Génétique humaine
- Etude génomique des myélomes multiples : approche par séquençage haut-débit.

CAERS Jo, CATALDO Didier, BEGUIN Yves

- ULg, Hématologie
- Rôle des protéases de la famille des adamalysines (ADAMS, ADAMTS) dans la biologie du myélome multiple.

LAGNEAUX-DELFORGE Laurence,**MEULEMAN Nathalie**

- ULB, Hématologie expérimentale
- Caractérisation des cellules stromales mésenchymateuses médullaires chez les sujets normaux et les patients atteints de myélome multiple : lien avec les lésions ostéolytiques et les réponses au traitement.

4. Cancers du sein**STRUMAN Ingrid, BOURS Vincent,****JERUSALEM Guy**

- ULg, Biologie moléculaire et Génie génétique
- Les microARN circulants dans le cancer du sein : analyse de leur fonction biologique et de leur utilisation pour le diagnostic et le pronostic.

5. Mélanomes**DE SMET Charles**

- UCL, Génétique moléculaire
- Répression du gène RAM2 dans des mélanomes : étude de ses rôles potentiels de régulateur épigénétique et de suppresseur de tumeur.

VAN DEN EYNDE Benoît,**UYTENHOVE Catherine**

- UCL, Génétique cellulaire
- Etude de la réponse anti-tumorale dans un modèle de mélanome inducible murin.

6. Cancers de la thyroïde**COLIN Idesbald, GERARD-COLSON****Anne-Catherine, DENEFF Jean-François**

- UCL, Morphologie expérimentale
- Dérèglement des voies de signalisation cellulaire induite par une carence en iode dans les cancers : étude des voies PI3K/Akt/mTOR et PI3K/Akt/NO dans les carcinomes thyroïdiens.

COURTOY Pierre, PIERREUX Christophe

- UCL, Biologie cellulaire
- Rôle du facteur de transcription régulé par les jonctions épithéliales, ZONAB, dans la différenciation et la carcinogénèse du pancréas et de la glande thyroïde.

7. Cancers du colon**CHARIOT Alain**

- ULg, Chimie médicale
- Acétylation des protéines et migration cellulaire : étude du rôle du complexe Elongator dans le développement et la progression du cancer du colon.

DELLENNE Philippe

- ULg, Anatomie pathologique
- Analyse du rôle du facteur de transcription Yin Yang (YY1) dans la tumorigénèse colorectale.

8. Cancers cérébraux**BOURS Vincent, ROBE Pierre**

- ULg, Génétique humaine
- Activation et activité oncogénique de NF-kappaB associée à la progression des gliomes humains.

9. Cancérologie moléculaire**DUMONT Patrick**

- UCL, Biologie animale
- Influence du profil de phosphorylation du suppresseur de tumeur p53 sur son activité pro-apoptotique mitochondriale.

FERON Olivier J.,**MACHIELS Jean-Pascal**

- UCL, Pharmacothérapie
- L'inhibition de mTOR dans le cancer : de son intérêt en conditions hypoxiques à la recherche de biomarqueurs.

FILLET-POCHET Marianne,**BARON Frédéric, BEGUIN Yves**

- ULg, Analyse des médicaments
- Mise en évidence de biomarqueurs caractérisant le développement et la réponse au traitement de la maladie du greffon contre l'hôte (GVHD) par des approches protéomiques.

GALLEZ Bernard, SONVEAUX Pierre

- UCL, Résonance magnétique biomédicale
- Induction d'un hypométabolisme au sein de tumeurs expérimentales comme outil de compréhension du lien entre métabolisme et prolifération cellulaire, hémodynamique tumorale et sensibilisation aux traitements cytotoxiques.

GOFFLOT Françoise

- UCL, Biologie animale
- Implication des gènes HOX dans les tumeurs cérébrales pédiatriques : analyse moléculaire et cellulaire de médulloblastomes.

HABRAKEN Yvette

- ULg, Virologie fondamentale
- Contrôle de l'activité transcriptionnelle du facteur de transcription NF-kappaB par la kinase ataxia telangiectasia mutated (ATM) après dommage à l'ADN.

HAUFROID Vincent,**DEMOULIN Jean-Baptiste**

- UCL, Toxicologie industrielle et médecine du travail
- Impact des polymorphismes génétiques de la P-glycoprotéine (ABCB1) sur l'accumulation intracellulaire et l'activité thérapeutique des inhibiteurs de tyrosine kinase.

JACQUEMIN Patrick, LEMAIGRE Frédéric

- UCL, Hormones et métabolisme
- Identification de microRNAs impliqués dans la métaplasie acino-canalaire.

KISS Robert, HOMBLE Fabrice,**LEFRANC-KISS Florence**

- ULB, Pharmacie-Toxicologie
- Etude de l'implication du canal ionique Kv1.5 dans la biologie des cellules gliales tumorales.

MARBAIX Etienne,**WEYNAND-VAN BAALEN Birgit**

- UCL, Anatomie pathologique
- Profil moléculaire d'expression dans différents types de carcinome thyroïdien.

MOTTET Denis

- ULg, Recherches sur les métastases
- Rôle des déacétylases d'histones dans le contrôle de l'activité des télomères des cellules cancéreuses.

PIETTE Jacques

- ULg, Virologie fondamentale
- Etude du rôle de l'interaction entre SHIP-1 et XIAP dans la survie des cellules cancéreuses.

RAHMOUNI-PIETTE Souad,**MOUSCHEN Michel**

- ULg, Immunologie et maladies infectieuses
- Etude du rôle de la phosphatase à la double spécificité VHR (Vaccinia virus H1-related) dans le cycle cellulaire et dans le cancer.

RIDER Mark

- UCL, Hormones et métabolisme
- Rôle anti-cancéreux de la voie de signalisation de la protéine kinase activée par l'AMP (AMPK) et de la kinase du facteur d'élongation-2 eucaryote (eEF2K).

ROGER Pierre

- ULB, Recherche interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire
- Mécanismes critiques de l'activation de la CDK4, clé de l'engagement du cycle cellulaire et cible essentielle de processus oncogéniques. Rôle des phosphorylations de p21 et identification de nouvelles kinases activatrices de la CDK4.

SARIBAN Eric

- ULB, Hématologie-oncologie
- Correction de déficits antimicrobiens dans la maladie granulomateuse chronique par modulation des voies calmodulines dépendantes.

SARIBAN Eric

- ULB, Hématologie-oncologie
- Espèces réactives de l'oxygène comme voie de signalisation modulant, par interaction avec le crosstalk EGFR/TrkA/FPR, la survie des cellules myéloïdes humaines normales ou cancéreuses.

SONVEAUX Pierre

- UCL, Pharmacothérapie
- Caractérisation de la voie du lactate dans les cellules tumorales fonctionnant en glycolyse aérobie ou en mode oxydatif.

SONVEAUX Pierre

- UCL, Pharmacothérapie
- Caractérisation et ciblage de l'activation de NF- κ B, d'HIF-2 α et de c-Myc par le lactate dans les cellules tumorales et dans les cellules endothéliales.

TWIZERE Jean-Claude, SIMONIS Nicolas, VAN HELDEN Jacques

- ULg, Biologie cellulaire et moléculaire
- ULB, Bioinformatique des génomes et des réseaux
- Perturbation des réseaux interactomiques associés à la leucémie lymphoblastique aiguë.

VAN SCHAFTINGEN Emile,

BOMMER Guido

- UCL, Recherches métaboliques
- Altérations métaboliques en aval du suppresseur de tumeur p53 - identification d'une nouvelle fonction du gène cible TIGAR.

WINKLER Rosita, FOIDART Jean-Michel

- ULg, Oncologie moléculaire
- Identification des gènes modulés par SIP1 lors de la transition épithélio-mésenchymateuse : interactions avec les facteurs KLF5 dans le contrôle de l'EMT.

10. Immunité et cancers

BRAUN Michel

- ULB, Immunologie médicale
- Le rôle joué par les microARN dans la régulation post-transcriptionnelle de l'activité des lymphocytes T soumis à une stimulation antigénique chronique.

COULIE Pierre

- UCL, Génétique cellulaire
- Un nouveau mécanisme d'activité pro-inflammatoire de lymphocytes T humains activés.

GALLENI Moreno, WOUTERS Johan,

CHARLIER Paulette

- ULg, Chimie
- FUNDP, Chimie biologique structurale
- Tryptophane 2,3-dioxygénase : propriétés, inhibition et rôle dans la résistance à l'immunothérapie anticancéreuse.

JACOBS-LAMBE Nathalie

- ULg, Anatomie pathologique
- Rôle du « cross-talk » entre cellules présentatrices d'antigène (CPA) et les cellules NK dans la vaccination anti-papillomavirus humain (HPV).

JACOBS-LAMBE Nathalie,

VERMIJLEN David

- ULg, Anatomie pathologique
- ULB, Immunologie médicale
- Rôle des lymphocytes T TCRgd dans la progression des lésions associées à l'infection par les papillomavirus humains.

LAGNEAUX-DELFORGE Laurence

- ULB, Hématologie expérimentale
- Caractérisation des interactions et des effets immunomodulateurs des cellules stromales mésenchymateuses issues du tissu adipeux et du cordon ombilical (Wharton's jelly) avec les cellules natural killer ainsi que les cellules dendritiques.

LEO Oberdan, TEMMERMAN Stéphane

- ULB, Immunologie médicale
- Implication sur l'immunité anti-tumorale de la régulation de la réponse inflammatoire par les apolipoprotéines L.

LUCAS-MANSION Sophie

- UCL, Génétique
- Activation du TGF β latent à la surface des lymphocytes T régulateurs humains : analyse du rôle de la protéine membranaire GARP et de ses protéines partenaires, et développement de stratégies pour inhiber la production de TGF β actif.

MARTIAT Philippe

- ULB, Hématologie expérimentale
- Approfondissement des mécanismes moléculaires conférant aux cellules T la fonction régulatrice et étude moléculaire et fonctionnelle dans le cadre des leucémies aiguës.

SAUSSEZ Sven, DELVENNE Philippe

- U. Mons, Anatomie et biologie cellulaire
- ULg, Anatomie pathologique
- Rôles des HPV5 oncogènes dans la biologie des cancers des voies aéro-digestives supérieures : implications dans les altérations du système immunitaire.

SIBILLE Catherine, WILLARD-GALLO

Karen, ROUFOSSE-SABOT Florence

- LABORATOIRE NATIONAL DE SANTE DE LUXEMBOURG, Cytogénétique hématologique
- ULB, Immunologie moléculaire
- Altérations homéostatiques des LT CD3-CD4+ dans la variante lymphocytaire du syndrome hyperéosinophilique : une analyse approfondie de la contribution des voies régulées par BACH2, FOXP1 et OX40 dans leur persistance et prolifération.

VAN DER BRUGGEN Pierre

- UCL, Génétique cellulaire
- L'nergie des lymphocytes T infiltrant les tumeurs humaines peut être corrigée par des ligands compétiteurs de la galectine-3. Etude par microscopie confocale des premières étapes d'activation des lymphocytes.



11. Progression tumorale, angiogenèse et métastases

CASTRONOVO Vincent, TURTOI Andrei

- ULg, Recherche sur les Métastases
- Modulation temporelle du protéome membranaire de cellules souches tumorales et étude de son implication dans l'initiation et la croissance de métastases hépatiques issues de cancer colorectal.

COLIGE Alain

- ULg, Biologie des Tissus conjonctifs
- Etude des variants de neuropilines produits par épissage alternatif : implications fonctionnelles dans la régulation des mécanismes d'angiogenèse et de progression tumorale.

DEJARDIN Emmanuel

- ULg, Virologie et Immunologie
- Fonctions anti-tumorales de la voie alternative NF- κ B via l'activation des récepteurs de mort de la famille TNFR.

DELVENNE Philippe, GILLES Christine

- ULg, Anatomie pathologique
- Caractérisation du rôle du facteur de transcription de cellule embryonnaire indifférenciée 1 (UTF1) dans l'agressivité tumorale et la formation des métastases.

DEMOULIN Jean-Baptiste

- UCL, Médecine expérimentale
- HBP1 : un nouveau régulateur de la prolifération cellulaire en aval d'AKT et FOXO.

DE PAUW Edwin, NOEL-FASSOTTE Agnès

- ULg, Spectrométrie de Masse
- Etude de l'adaptation des cancers du sein aux traitements anti-angiogènes par imagerie moléculaire sur coupes tissulaires.

DEQUIEDT Franck

- ULg, Biologie moléculaire et cellulaire
- Le gène à Homéodomaine Meox2/Gax en tant que cible de la désacétylase d'histone HDAC7 : un nouveau rôle pour HDAC7 dans l'angiogenèse tumorale.

DEROANNE Christophe

- ULg, Biologie des Tissus conjonctifs
- Recherche de nouvelles voies de signalisation régulées par les RhoGTPases à l'aide de siRNA. Implications dans la progression tumorale.

FERON Olivier J.

- UCL, Pharmacothérapie
- Formation de complexes immuns en réponse à la radiothérapie : implications pour l'angiogenèse tumorale et le processus métastatique.

GILLES Christine, FOIDART Jean-Michel

- ULg, Biologie des tumeurs et du développement
- Réorganisation des jonctions d'adhérence intercellulaires et progression métastatique des cellules tumorales mammaires : implication des protéines Zonula Occludens (ZO).

MAENHAUT-JORDENS Carine

- ULB, Recherche interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire.
- Caractérisation et rôle des microARN dans le processus métastatique du carcinome thyroïdien papillaire : physiopathologie, marqueurs diagnostiques et cibles thérapeutiques.

NOEL-FASSOTTE Agnès

- ULg, Biologie des tumeurs et du développement
- Les étapes initiales de la dissémination métastatique : les cellules tumorales et leur microenvironnement.

NOEL-FASSOTTE Agnès

- ULg, Biologie des tumeurs et du développement
- Etude des mécanismes moléculaires impliqués au cours de la lymphangiogenèse.

12. Chimiothérapie

BONTEMPS-MICHOTTE Françoise,
VAN DEN NESTE Eric

- UCL, Chimie physiologique
- Régulation de la désoxycytidine kinase par phosphorylation de la Ser-74 : vers de nouvelles perspectives pour l'activation d'analogues de nucléosides utilisés en chimiothérapie anticancéreuse.

BONTEMPS-MICHOTTE Françoise,
VAN DEN NESTE Eric

- UCL, Chimie physiologique
- Potentialisation de l'action anticancéreuse des analogues de nucléosides par l'aphidicoline : étude des mécanismes impliqués.

BRICHARD Bénédicte, MONIOTTE Stéphane, ROBERT-TAYMANS Annie

- UCL, Hémato-oncologie pédiatrique
- Intérêt de la résonance magnétique cardiaque dans l'évaluation de la fonction cardiaque et de la viabilité myocardique chez les enfants ayant été traités par des chimiothérapies cardiotoxiques.

BUC CALDERON Pedro

- UCL, Biochimie toxicologique et cancérologique
- Influence d'agents pro-oxydants sur la sensibilité des cellules leucémiques HL-60 aux agents anticancéreux dans le contexte d'une activation du facteur de transcription Nrf2.

FERON Olivier J., RIAnt Olivier

- UCL, Pharmacothérapie
- L'inhibition du transport du lactate dans les tumeurs : recherche de nouvelles molécules bloquant les transporteurs MCT1 et MCT4, et combinaison avec la chimiothérapie.

MICHIELS Carine, DE BACKER Olivier

- FUNDP, Biochimie et biologie cellulaire
- Etude de la fonction de la protéine TME-445A identifiée dans la résistance des cellules cancéreuses aux agents chimiothérapeutiques.

MOSER-LEO Muriel

- ULB, Immunobiologie
- Etude des mécanismes moléculaires et cellulaires par lesquels le cyclophosphamide induit une immunité anti-tumorale.

PIETTE Jacques

- ULg, Virologie fondamentale
- Mécanismes de la mort des glioblastomes par la thérapie photodynamique.

WOUTERS Johan, MASEREEL Bernard, KISS Robert

- FUNDP, Chimie biologique structurale
- ULB, Pharmacie - Toxicologie
- Synthèse et évaluation de dérivés de l'harmane en tant qu'inhibiteurs de DYRK1A : agents pro-apoptotiques dans des modèles de mélanomes et de gliomes.

13. Cellules souches normales et cancéreuses

BARON Frédéric, HUMBLET-BARON Stéphanie, BEGUIN Yves

- ULg, Hématologie et transplantation médullaire
- Reconstitution immunitaire après allogreffe de cellules souches hématopoïétiques.

BLANPAIN Cédric

- ULB, Recherche interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire
- Etude du rôle de COUP-TFII dans l'initiation et la progression tumorale et dans la régulation des cellules souches cancéreuses cutanées.

BLANPAIN Cédric

- ULB, Recherche interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire
- Etude des mécanismes de protection génomique des cellules souches épidermiques et cancéreuses.

ENGLERT Yvon

- ULB, Recherches en reproduction humaine
- Comparaison de la physiologie des cellules souches embryonnaires humaines aux cellules cancéreuses : étude approfondie des voies de signalisation cellulaires des inositols phosphates et des phosphoinositides.

FLAMION Bruno

- FUNDP, Physiologie et pharmacologie
- Le récepteur CD44 et le métabolisme de l'hyaluronan dans les cellules initiatrices de tumeurs mammaires.

NOEL-FASSOTTE Agnès

- ULg, Biologie des tumeurs et du développement
- Nouvelle approche d'étude des interactions entre les cellules souches mésenchymateuses, les cellules tumorales et le microenvironnement tumoral.

ROGISTER Bernard

- ULg, Neurobiologie du développement
- Etude du rôle éventuel du caractère « souche » des cellules de glioblastome ainsi que celui des zones neurogéniques adultes dans l'acquisition d'une radio-résistance tumorale expliquant la récurrence de ces tumeurs.

SAUSSEZ Sven, BLANPAIN Cédric

- U. Mons, Anatomie et biologie cellulaire
- ULB, Recherche interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire.
- Etude des caractéristiques des cellules souches cancéreuses des cancers des voies aéro-digestives supérieures et de leur réponse à la radio-chimiothérapie.

14. Traitements anticancéreux en gynécologie et andrologie (fertilité)

DIEDERICH Marc

- CENTRE UNIVERSITAIRE DE LUXEMBOURG, Biologie moléculaire et cellulaire
- Stratégie pour préserver la fertilité des femmes sous traitement anti-cancéreux.

FOIDART Jean-Michel, GOFFIN Frédéric, SIMON Philippe, BOSENS Michel, ARBYN Marc

- ULg, Gynécologie-obstétrique
- ULB, Reproduction humaine
- INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SANTE PUBLIQUE, Epidémiologie du cancer
- Etude prospective et multicentrique de l'efficacité et des complications obstétricales éventuelles du traitement des lésions précancéreuses du col utérin.

FOIDART Jean-Michel

- ULg, Gynécologie-obstétrique
- L'estérol : nouvelle perspective de traitement des cancers du sein hormono-dépendants.

LAMBERT Didier, GALLETZ Bernard

- UCL, Chimie pharmaceutique et radiopharmacie
- Etude du système endocannabinoïde dans différents modèles tumoraux et inhibition du métabolisme des endocannabinoïdes en vue de la potentialisation de leurs effets anti-prolifératifs et anti-angiogéniques.

MAQUOI Erik, NOEL-FASSOTTE Agnès

- ULg, Biologie des Tumeurs et du Développement
- Validation du ciblage thérapeutique de la métalloprotéase matricielle membranaire de type 1 (MT1-MMP) pour le traitement des cancers mammaires.

WYNS Christine, VERMYLEN Christiane, DONNEZ Jacques

- UCL, Gynécologie et Andrologie
- Restauration de la fertilité des patients prépubères cancéreux : potentiel spermatogénique de spermatogonies souches humaines après cryopréservation et xéno-greffe, et maturation in vitro par culture organotypique.

15. Banques de cellules normales et cancéreuses

BRON-VANDEBOSSCHE Dominique, BEGUIN Yves, DELFORGE Alain

- ULB, Hématologie
- ULg, Hématologie clinique
- Constitution d'une banque de cellules stromales mésenchymateuses issues du tissu conjonctif du cordon ombilical (Wharton's jelly) : projet pilote interuniversitaire.

DECAESTECKER Christine, SALMON Isabelle, DEBEIR Olivier

- ULB, Pharmacie-Toxicologie
- Développement d'outils d'analyse d'image pour la caractérisation d'immunomarquages de tissus cancéreux à l'aide de nouveaux descripteurs.

GEETS Xavier

- UCL, Radiothérapie oncologique
- Intégration de l'imagerie fonctionnelle et du mouvement de la tumeur en radiothérapie adaptative par modulation d'intensité dans les cancers bronchiques non à petites cellules.

GREGOIRE Vincent, VYNCKIER Stefaan, LEE John Aldo

- UCL, Imagerie moléculaire et radioprotection expérimentale
- Distribution de la dose de radiothérapie guidée par l'imagerie moléculaire pour les tumeurs ORL : vers une nouvelle approche de la prescription de la dose ?

JORDAN-CARRYN Bénédicte, DUPREZ Thierry, GALLETZ Bernard

- UCL, Résonance magnétique biomédicale
- Monitoring des variations d'oxygénation tumorale par imagerie non invasive basée sur la relaxation O2-dépendante des lipides en résonance magnétique (MOBILE) : applications cliniques et pré-cliniques pour la planification radiothérapeutique.

JORDAN-CARRYN Bénédicte, GREGOIRE Vincent

- UCL, Résonance magnétique biomédicale
- La choline comme cible thérapeutique et comme marqueur de réponse dans des modèles tumoraux : étude par spectroscopie par résonance magnétique (MRS) et par micro-Tomographie par Emission de Positrons (TEP).

LECOUVET Frédéric, MICHOUX Nicolas, TOMBAL Bertrand, MACHIELS Jean-Pascal, ANNET Laurence

- UCL, Radiodiagnostic
- Bilan IRM « en une seule étape » pour l'évaluation locale/régionale/générale du cancer de la prostate et pour l'évaluation de la réponse métastatique.

17. Recherches en psychooncologie

RAZAVI Darius, REYNAERT-DUPIES Christine, MERCKAERT Isabelle, LIBERT Yves

- ULB, Recherches en psychosomatique et Psycho-oncologie.
- UCL, Médecine psychosomatique
- Facteurs communicationnels, psychologiques et physiologiques du confort d'évaluation et de décision des oncologues impliqués dans la simulation du processus de prise de décision thérapeutique pour un cas complexe oncologique.

15,3%

des candidats
belges ont été
sélectionnés
en 2011

Dossier ERC

L'ERC en chiffres

En 2012, le Conseil Européen de la Recherche (ERC) célébrera ses cinq premières années d'existence. Plus de 26 000 candidats ont déjà répondu aux appels à projets lancés par cet organisme européen de financement exclusivement consacré à la recherche fondamentale. Quelque 2 200 bourses ont été distribuées à des chercheurs basés aux quatre coins de l'UE.



BIENTÔT DES BOURSES DE RECHERCHE COLLECTIVES!

Le programme Synergy Grants de l'ERC s'adresse à tout groupe de deux à quatre chercheurs désireux de mettre sur pied un projet de recherche commun. Comme toutes les bourses ERC, le principal critère de sélection reste l'excellence. Même si les Synergy Grants ont été lancés en vue de soutenir les projets interdisciplinaires, les propositions déposées par des chercheurs issus du même domaine de recherche seront également considérées. Les projets de recherche Synergy Grants peuvent jouir d'un budget de maximum 15 millions € étalé sur 6 ans. Le premier appel à candidatures a été ouvert fin octobre 2011 et se clôturera fin janvier 2012. Le programme Synergy Grants a été pourvu d'un budget annuel de 150 millions €.

Julie Van Rossom

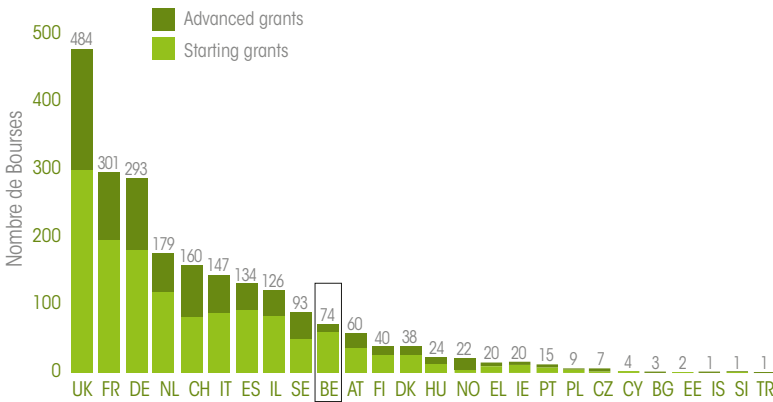
Pour plus d'informations, voir le site de l'ERC: <http://erc.europa.eu>

Doté d'un budget de près de 7,5 milliards € pour la période allant de 2007 à 2013, l'ERC représente 15% du montant total alloué au 7^{ème} Programme-cadre européen de recherche et de développement. Même si au final, cela ne constitue que 1% du financement public total pour la recherche en Europe, le système de l'ERC s'avère déjà très compétitif au niveau international. L'initiative attire des profils d'excellence non-européens tout en favorisant le retour de chercheurs européens ayant déserté le continent faute d'opportunités de financement. Rien qu'en 2011, les bourses Starting Grants de l'ERC ont permis à 14 jeunes scientifiques européens installés aux États-Unis de revenir en Europe pour poursuivre leurs travaux.

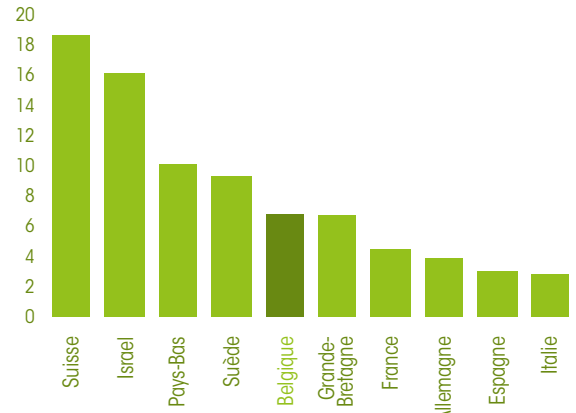
La Belgique dans le Top 10!

Quid des résultats de notre modeste « Plat Pays » aux appels de l'ERC? On constate que nous nous débrouillons extrêmement bien. La moyenne des chercheurs belges se situe quasi systématiquement au dessus de la moyenne générale. En 2011, 15,3% des candidats belges, à un Starting Grants, ont été sélectionnés contre une moyenne de 11,8% au niveau européen. Nous avons donc presque pulvérisé le record de 2009, année où le taux de réussite des Belges a atteint un pic de 15,8% contre 9,8% pour le taux de réussite global. Du côté des Advanced Grants, les performances des chercheurs belges sont certes moins remarquables. Elles n'en restent pas moins très respectables,

(1) Répartition des bourses ERC par pays 2007-2011



(2) Nombre de lauréats par million d'habitants Starting & Advance grants 2007-2011



avec un taux moyen de réussite de 10,3% contre 11,7% au niveau européen.

Depuis la création de l'ERC, 74 candidats affiliés à un institut de recherche belge ont été sélectionnés par l'ERC. La Belgique se place dès lors en 10^e position dans le classement européen des pays ayant décroché des bourses ERC (1). Nous nous intercalons entre la Suède, d'une part, et la Finlande et le Danemark, d'autre part. Trois pays réputés pour la vigueur de leur système de recherche et de développement. Lorsqu'on pondère le nombre de bourses obtenues en fonction de la population, les performances belges sont d'autant plus impressionnantes. Notre petit royaume se propulse ici en 5^{ème} position et détrône la Grande-Bretagne, la France et l'Allemagne, leaders européens en terme de nombre de bourses ERC (2).

L'évolution de la stratégie du F.R.S.-FNRS

Depuis la création de l'ERC en 2007, le NCP-FNRS offre des informations sur la nature des bourses, les critères d'éligibilité et les différentes conditions auxquelles les propositions devaient répondre. «Ces renseignements sont fournis sur demande ou au cours de sessions d'information organisées par le F.R.S.-FNRS pour les bourses ERC», explique Monique Septon, point de contact ERC au sein du F.R.S.-FNRS (NCP-FNRS). «Aujourd'hui, nous apportons un soutien plus actif en proposant notamment aux candidats une aide lors de la rédaction des projets. Nous avons également établi une meilleure collaboration avec toutes les universités belges, qu'elles soient néerlandophones ou fran-

cophones. Une session d'information sur l'appel Advanced Grants 2012 sera ainsi organisée au début du mois de décembre par le F.R.S.-FNRS et la KUL. De même, le NCP-FNRS a contribué à la préparation des candidats pour l'entretien prévu au cours de la deuxième étape de sélection du dernier appel Starting Grants de l'ERC. Nous bénéficions également d'un excellent réseau permettant l'obtention d'informations privilégiées qui sont ensuite transférées aux universités par le biais de newsletters hebdomadaires. Que ce soit au niveau du corps académique ou au niveau du F.R.S.-FNRS, des stratégies d'action de plus en plus performantes se mettent en place. Autant d'améliorations qui laissent présager le meilleur pour les futurs appels à projets ERC, pourvu que l'excellence de nos chercheurs soit au rendez-vous!

Julie Van Rossom



DU LABO AU MARCHÉ: LES BOURSES « PROOF OF CONCEPT »

Début 2011, l'ERC a lancé un nouveau type de financement: le Proof of Concept. L'initiative a été élaborée pour favoriser la mise sur le marché d'applications générées à partir de résultats de recherche découlant d'un projet ERC. Cet appel à projet s'adresse donc uniquement aux détenteurs d'une bourse ERC. Cependant, les lauréats dont le projet ERC s'est achevé moins de 12 mois avant la publication de l'appel peuvent aussi se porter candidat. Un budget annuel total de 10 millions € a été dégagé pour ces bourses d'un genre nouveau. Un chercheur peut dès lors bénéficier d'un montant allant jusqu'à 150 000€ pour mettre sur pied un dossier destiné à attirer des investisseurs désireux de s'impliquer dans la commercialisation de leur idée. Point de vue délais, le financement s'étale sur un an. Même si un seul appel Proof of concept sera lancé chaque année, deux échéances différentes sont prévues pour le dépôt des candidatures.

Julie Van Rossom

Pour plus d'informations : <http://erc.europa.eu>



Monique Septon,
NCP-FNRS
monique.septon@frs.fnrs.be



La moitié des
projets retenus
sont pluridisci-
plinaires



« Quel que soit leur âge, l'ensemble des lauréats se sont passionnés très tôt pour leur sujet de prédilection et n'ont jamais cessé de chercher des réponses aux questions qui les taraudent »

Profil type du jeune lauréat ERC

Ils sont 10. Ils ont entre 30 et 40 ans. Tous ont décroché la prestigieuse bourse du Conseil Européen de la Recherche, édition 2011, réservée aux chercheurs débutants. Quelles sont les caractéristiques qui ont permis à ces jeunes scientifiques de se hisser au sommet de la recherche européenne? Quelques pistes.

C'est une évidence. Présenter un parcours de recherche hautement cohérent est une condition incontournable pour aspirer à une bourse ERC. Quel que soit leur âge, l'ensemble des lauréats se sont passionnés très tôt pour leur sujet de prédilection et n'ont jamais cessé de chercher des réponses aux questions qui les taraudent. Inutile donc de préciser que le lauréat ERC type travaille sur le même sujet que celui qui l'a animé lors de sa thèse, voire même de son mémoire. L'ingénieur en télécommunication Christophe Caucheteur, par exemple, s'est intéressé dès la fin de son master aux réseaux de Bragg, structure qui se trouve aujourd'hui au centre de son projet ERC. De même, l'électronicien François-Xavier Standaert a étudié dès sa thèse doctorat la possibilité de contrer, à l'aide de la cryptographie, les faiblesses physiques des systèmes informatiques sécurisés. Cette volonté de progresser en permanence dans son sujet de recherche explique certainement pourquoi 9 des 10 candidats sont financés par le F.R.S.-FNRS ou ont bénéficié d'un financement F.R.S.-FNRS à un moment donné de leur carrière. De même, nombre de lauréats, comme Dirk Jacobs, Davide Bonifazi ou Tom Dedeurwaerdere, sont aussi impliqués dans des projets de recherche européens.

Des collaborations internationales

Les 10 lauréats belges francophones possèdent tous une solide expérience à l'international. Leur CV est ainsi parsemé de noms d'établissements renommés comme le Massachusetts Institute of Technology (MIT), l'Université de Californie à Berkeley, l'Institut Max Planck ou l'École Normale Supérieure de Paris... Pour le mathématicien Pierre-Emmanuel Caprace, « l'interaction avec des chercheurs étrangers a toujours été une source d'inspiration déterminante. » Il en va de même pour Davide Bonifazi, chimiste organicien au sein des FUNDP de Namur. Italien d'origine, le lauréat a passé son doctorat à l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETH) en Suisse. Il a aussi travaillé en Italie, en Grèce et en Israël avant de s'installer en Belgique. « Les échanges humains aident indéniablement un chercheur à évoluer dans sa carrière », souligne-t-il. « Cela le confronte à d'autres points de vue tout en favorisant la mise en place future de collaborations transfrontalières. » Les équipes avec lesquelles le candidat collabore ou a collaboré peuvent marquer durablement le cheminement de pensée d'un chercheur. Le psychologue Bruno Rossion, par exemple, s'est envolé aux

« Être crédible auprès de l'ERC implique aussi d'avoir publié nombre d'articles en tant qu'auteur principal dans des revues scientifiques reconnues au niveau international. »

États-Unis pour effectuer un postdoctorat auprès de Michael Tarr, un des leaders en matière de traitement des informations visuelles par le cerveau. «L'expérience a profondément marqué mon parcours», estime Bruno Rossion.

Des publications phares

Être crédible auprès de l'ERC implique aussi d'avoir publié nombre d'articles en tant qu'auteur principal dans des revues scientifiques reconnues au niveau international. Rappelons qu'il faut impérativement avoir publié un papier en tant qu'auteur principal indépendamment de son directeur de thèse pour pouvoir être reçu en tant que candidat pour les Starting Grants de l'ERC. Et vu la qualité des profils des candidats à l'ERC, mieux vaut ne pas se limiter à une publication. Le bio-ingénieur Jean-François Collet a ainsi co-écrit, entre autres, deux articles publiés dans la prestigieuse revue *Science* tandis que l'informaticien Jean-François Raskin peut se targuer d'avoir contribué à quelque 78 articles scientifiques. Faire partie du comité éditorial d'une revue constitue aussi une caractéristique que ne manquera pas de mettre en avant un candidat à l'ERC. Avoir participé à l'organisation de conférences ou avoir déjà été convié à partager son expertise en tant que conférencier représente également des atouts de taille.

Promouvoir l'interdisciplinaire

Le caractère interdisciplinaire du projet de recherche est une autre caractéristique qui aide un candidat à se démarquer des autres. L'ERC souligne d'ailleurs l'importance de cet aspect dans le guide préparé à l'intention des futurs participants. Rien d'étonnant donc à ce que la moitié des 10 projets belges francophones retenus présentent une dimension interdisciplinaire. L'ingénieure en biomécanique Liesbet Geris, par exemple, propose d'allier modélisation numérique et expérimentations *in vivo* en vue de mieux comprendre comment les os se régénèrent. Une recherche prometteuse pour la mise

au point de nouvelles thérapies. Le projet du philosophe Tom Dedeurwaerde se situe quant à lui au croisement de la gestion environnementale, de la philosophie des sciences, du droit international et de l'économie. Objectif final? Élaborer un modèle de gestion des ressources génétiques qui favorise à la fois l'innovation et la protection de l'environnement. L'interaction avec des chercheurs étrangers travaillant sur des sujets de recherches similaires est indéniablement enrichissante. Mais le fait de collaborer avec des scientifiques issus de domaines totalement différents n'est d'autant plus. La démarche requiert une ouverture d'esprit et une capacité d'adaptation à toute épreuve de la part d'un chercheur. Elle permet surtout d'établir de nouvelles passerelles entre des univers distincts, une approche qui s'avère souvent payante pour générer de nouveaux savoirs.

Julie Van Rossom



Jean-François Collet

Age: 39 ans
Spécialité: Biochimie
Université: UCL
Projet: SULFENIC

PERCER LES MYSTÈRES DE E. COLI

Escherichia coli (*E. coli*) est une des bactéries qui a été le plus étudiée par les scientifiques. Et pourtant, la fonction de près de la moitié de ses 4000 gènes reste inconnue. Percer les derniers mystères d'*Escherichia coli* constitue tout l'objectif de SULFENIC, le projet ERC de Jean-François Collet. Ce Chercheur qualifié du F.R.S.-FNRS travaille à l'Institut de Duve de l'UCL. Son projet se concentre tout particulièrement sur la double membrane qui protège *E. coli* face aux agressions extérieures. «L'objectif est de définir comment ces deux membranes sont assemblées et de caractériser les différentes protéines présentes dans l'espace intermembranaire», explique Jean-François Collet. Dans la foulée, le biochimiste espère mieux comprendre la manière dont *E. coli* se défend face à notre organisme. Lorsque nos cellules tentent de la combattre à l'aide de molécules oxydantes, *E. coli* réplique en générant des molécules antioxydantes. Or, la manière dont *E. coli* produit les agents antioxydants adéquats qui lui permettent de se prémunir des agents oxydants émis par notre corps pose encore de nombreuses questions. «Mieux comprendre les mécanismes de protection d'*E. coli* permettra d'élaborer de nouvelles stratégies pour la combattre», souligne Jean-François Collet.

Julie Van Rossom



Bruno Rossion

Age: 37 ans
Domaine: Neurosciences
Université: UCL
Projet: FACESSVEP

DÉCOUVRIR LA CLÉ DE LA PERCEPTION DES VISAGES

Quoi de plus naturel que de reconnaître un visage? Et pourtant, derrière cette action anodine, se cachent des processus cérébraux encore largement débattus. Autant d'inconnues qui ont toujours fasciné Bruno Rossion, chercheur à l'Institut de recherche en psychologie et à l'Institut des neurosciences de l'UCL. Son projet ERC vise à analyser l'activité cérébrale spécifique à la reconnaissance des visages à l'aide d'une nouvelle technique fondée sur une observation plutôt étrange. «Lorsqu'une image est présentée à un rythme régulier, l'activité électrique de certaines parties du cerveau se calque automatiquement sur cette fréquence», explique Bruno Rossion. «En mesurant l'activité cérébrale à l'aide d'un électroencéphalogramme, nous sommes donc capables d'isoler les signaux électriques générés par le cerveau lorsqu'il perçoit un visage. Il suffit d'analyser les signaux émis à la même fréquence que les images présentées». Grâce à cette technique, Bruno Rossion espère entre autres en savoir plus sur la manière dont notre capacité à reconnaître autrui se construit au fil du développement. En utilisant des fréquences différentes pour marquer différents traits du visage (bouche, nez, œil, ...), il ambitionne également de découvrir les mécanismes via lesquels notre cerveau reconstruit une image globale à partir des nombreux d'éléments qui composent un visage.

Julie Van Rossom



Christophe Caucheteur

Age: 31 ans
Domaine: Ingénierie électromagnétique et télécommunications
Université: U-Mons
Projet: PROSPER

LES FIBRES OPTIQUES AU SERVICE DU DIAGNOSTIC MÉDICAL

Le domaine de recherche de Christophe Caucheteur s'articule autour des fibres optiques utilisées non pas uniquement en tant que transmetteur d'information, mais aussi en tant que capteur. Son projet ERC, le projet PROSPER, vise à mettre au point un capteur endoscopique capable de détecter des protéines directement au sein de l'organisme. Pour ce faire, le chargé de recherches du F.R.S.-FNRS affilié au Service d'Électromagnétisme et de Télécommunications de l'UMons ambitionne de développer des capteurs sur fibre optique polymère d'un genre nouveau. «L'extérieur de la fibre sera recouvert de nanoparticules d'or pourvues de biorécepteurs ciblant les protéines qui nous intéressent», explique Christophe Caucheteur. «En parallèle, nous traiterons le cœur de la fibre à l'aide d'un laser à impulsions femtosecondes de façon à obtenir une microstructure qui couple, de manière contrôlée, la lumière vers la couche sensible. Le système pourra ainsi capter l'information fournie par la couche extérieure de la fibre et la relayer vers l'extérieur.» Pragmatique, le chercheur envisage d'ores et déjà de récolter d'autres fonds pour mettre en place une collaboration avec l'ULB et éprouver la qualité de son dispositif au sein de l'hôpital Erasme.

Julie Van Rossom



François-Xavier Standaert

Age: 33 ans
Spécialité: Ingénierie électronique
Université: UCL
Projet: CRASH

VERS UNE SÉCURITÉ PHYSIQUE MESURABLE DES SYSTÈMES D'INFORMATION.

Pour soutirer des informations à un système informatique sécurisé, un pirate peut s'attaquer directement à son algorithme de chiffrement, mais il peut aussi exploiter le support physique du système. Par exemple, le temps de calcul, le rayonnement électromagnétique ou la consommation électrique d'une carte à puce sont autant d'éléments qui peuvent aider à décoder les informations échangées. «Les algorithmes de cryptographie utilisés actuellement ont pour la plupart été développés avant que la possibilité de telles attaques physiques ne soit démontrée», explique François-Xavier Standaert, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS au sein de l'UCL Crypto Group. «Ils sont donc principalement conçus pour contrer les attaques mathématiques. En conséquence, les spécialistes de l'industrie des circuits électroniques ont rajouté diverses couches de sécurité aux systèmes existants pour contrer les attaques physiques. Mais ceci augmente significativement le coût des circuits, tout en rendant l'évaluation de leur fiabilité complexe et peu transparente.» Avec le projet CRASH, François-Xavier Standaert propose de mieux formaliser le problème des attaques physiques pour mettre au point de nouvelles méthodes d'évaluation. À terme, elles devraient permettre de jauger objectivement la fiabilité des systèmes cryptographiques. Il souhaite aussi élaborer de nouveaux algorithmes de cryptage, permettant de contrer à la fois les attaques mathématiques et les attaques physiques.

Julie Van Rossom

AUTOMATISER L'ÉCRITURE DES LOGICIELS

Rares sont les programmes informatiques qui ne comportent aucune erreur. Le constat ne prête pas trop à conséquence pour les applications bureautiques. Mais pas lorsqu'il s'agit d'applications utilisées dans des domaines où la sécurité est cruciale comme le transport, la médecine ou l'aérospatial. À l'heure actuelle, la solidité d'un logiciel est contrôlée après que ce dernier soit construit. Une approche trop risquée, selon Jean-François Raskin, chercheur en informatique au sein du service Méthodes formelles et vérification de l'ULB: «Plutôt que de vérifier la correction d'un programme a posteriori, autrement dit, après sa conception, le projet inVEST vise à mettre au point des algorithmes capables de générer automatiquement un programme informatique correct à partir d'une description mathématique de son comportement attendu», explique Jean-François Raskin. «Dès lors, le développeur ne devrait plus que formuler cette description mathématique. Un logiciel se chargera alors d'écrire le code du programme en garantissant l'absence d'erreurs.» Un véritable must pour la sécurité informatique...

Julie Van Rossom

Jean-François Raskin

Age: 39 ans
Domaine: Informatique
Université: ULB
Projet: inVEST



Davide Bonifazi

Age: 36 ans
Spécialité: Chimie Organique Supramoléculaire
Université: FUNDP
Projet: COLORLANDS

TENDRE VERS UNE EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE OPTIMALE

Émettre ou capter de la lumière en utilisant un minimum d'énergie. Tel est l'objectif du projet COLORLANDS porté par Davide Bonifazi, directeur du Laboratoire de chimie organique des matériaux supramoléculaires des FUNDP de Namur. Dans un premier temps, cette étude vise à élaborer des feuilles artificielles capables d'imiter la manière dont les végétaux

captent la lumière au cours de la photosynthèse. «Nous voulons créer à partir de matériaux biomimétiques des architectures hautement hiérarchisées capables d'autoorganiser toute une série de molécules chromophores», explique Davide Bonifazi. «L'objectif est de créer une structure au sein de laquelle des chromophores seraient disposés de manière

à capter la lumière le plus efficacement possible.» Dans un deuxième temps, Davide Bonifazi prévoit d'utiliser ces architectures pour générer de la lumière par stimulation électrique contrôlée. Une recherche particulièrement prometteuse pour optimiser l'efficacité des diodes électroluminescentes organiques (OLED).

Julie Van Rossom

UNE GESTION COLLECTIVE DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES MONDIALES

Trouver le juste équilibre entre exploitation commerciale, recherche scientifique et préservation des ressources naturelles. Impossible? Pas pour Tom Dedeurwaerdere, chercheur qualifié du F.R.S.-FNRS au sein de l'Institut pour la recherche interdisciplinaire en

sciences juridiques de l'UCL. Son projet GENCOMMONS veut proposer un nouveau modèle de gestion, au niveau mondial, des ressources génétiques. «A l'heure actuelle, les ressources naturelles sont exploitées d'une telle manière que nombre d'informations génétiques ne seront plus accessibles pour les générations futures», souligne Tom Dedeurwaerdere. «GENCOMMONS vise à mettre au point un modèle de partage

de ces biens communs fondé sur un système de diffusion en accès ouvert des résultats et du matériel biologique de recherche pour les communautés scientifiques et un système de contribution financière équitable à partir du moment où elles sont utilisées à des fins commerciales. Comme dans les systèmes d'assurance sociale, un tel mécanisme mobiliserait tant des motivations intrinsèques que des contributions financières.» Pour garantir la pérennité du système, le chercheur veut proposer un modèle de gestion dirigé non pas par la communauté

politique internationale, mais par les scientifiques. «Les chercheurs ont déjà développé leurs propres systèmes informels d'échange d'informations génétiques, souvent sur base de systèmes de collaboration innovante avec les populations locales», explique Tom Dedeurwaerdere. «L'objectif de GENCOMMONS sera de les formaliser et de les rendre plus transparents afin de développer une véritable stratégie mondiale de gestion collective des ressources génétiques végétales, animales et microbiennes.»

Julie Van Rossom



Tom Dedeurwaerdere

Age: 40 ans

Spécialité: Philosophie des sciences

Université: UCL

Pierre-Emmanuel Caprace

Age: 30 ans
Spécialité: mathématiques
Université: UCL
Projet: SIMPLELCGPS



AUX FRONTIÈRES DE LA THÉORIE DES GROUPES LINÉAIRES

A 30 ans, Pierre-Emmanuel Caprace est le benjamin des lauréats belges francophones aux Starting Grants 2011 de l'ERC. La théorie des groupes monopolise toute l'attention de ce chercheur qualifié du F.R.S.-FNRS affilié à l'Institut de recherche en mathématique et physique de l'UCL. «La théorie des groupes est une branche de l'algèbre qui est née suite à la formalisation du concept de symétrie», explique le mathématicien. «Un groupe est une structure algébrique composée d'un ensemble d'éléments reliés par une opération permettant de les multiplier entre eux.» Dans le cadre de son projet SIMPLELCGPS, Pierre-Emmanuel Caprace prévoit de se concentrer sur l'étude des groupes simples localement compacts. Le chercheur souhaite effectuer une analyse aussi exhaustive que possible des propriétés de cette classe de groupe. L'un des défis majeurs est qu'elle comprend non seulement de nombreux exemples assez bien connus de groupes linéaires, dont l'étude peut se faire à l'aide du calcul matriciel, mais également des exemples beaucoup plus mystérieux de groupes non linéaires, qui nécessitent de faire appel à de nouveaux outils, de nature géométrique pour la plupart.

Julie Van Rossom

COMPRENDRE LA RÉGÉNÉRATION OSSEUSE À L'AIDE DE L'INFORMATIQUE

Dans 5 à 10% des cas, une personne souffrant d'une fracture présentera des difficultés à guérir. Pour aider ces patients, il existe toute une série de techniques permettant de stimuler la régénération de l'os. Un greffon peut être prélevé sur le patient lui-même ou sur un donneur compatible. Il est également possible de mettre au point des substituts osseux à partir de biomatériaux comme des céramiques et hydrogels naturels ou synthétiques. «A l'heure actuelle, il est toutefois très difficile d'évaluer objectivement ces différentes approches», explique Liesbet Geris, bio-ingénieure au sein du Département d'aérospatiale et mécanique de l'ULg. «Leur capacité à s'intégrer à l'os fracturé et à catalyser sa réparation est jaugée in vitro sur base d'échantillons cultivés en laboratoire. L'approche est coûteuse et aléatoire, car elle requiert beaucoup d'interventions manuelles. De même, elle rend difficile l'établissement de critères objectifs permettant d'évaluer rapidement l'efficacité de la technique.» Le projet BRIDGE de Liesbet Geris propose d'optimiser l'évaluation in vitro des processus de régénération osseuse en développant des modèles de prévision numériques capables de reproduire virtuellement ce processus. Une grande première pour l'ingénierie tissulaire et la modélisation mathématique, deux domaines de recherche qui n'ont jamais été rapprochés de la sorte auparavant.

Julie Van Rossom



Liesbet Geris

Age: 32 ans

Spécialité: ingénieure biomécanique

Université: ULg

Projet: BRIDGE



Dirk Jacobs

Age: 40 ans

Domaine:

Sciences sociales

Université: ULB

Projet: EQUOP

LES INÉGALITÉS DU SYSTÈME SCOLAIRE À LA LOUPE

Plus un système scolaire présente un taux important de ségrégation sociale et ethnique, plus la performance des élèves issus de l'immigration sera moindre. Ce constat, fondé sur les résultats d'études internationales, s'applique tout particulièrement à des pays comme l'Autriche, les Pays-Bas, l'Allemagne et... la Belgique. Ce phénomène est généralement expliqué par l'influence que les élèves exercent les uns sur les autres: plus le groupe sera composé d'enfants pourvus d'un faible niveau scolaire, plus les performances de l'ensemble du groupe seront tirées vers le bas. Mais selon Dirk Jacobs, chercheur au sein du Groupe de recherche sur les relations ethniques, les migrations et l'égalité (GERME) de l'ULB, cette explication n'est pas la seule. Le projet EQUOP porté par le sociologue vise à déterminer dans quelle mesure le profil de l'établissement et surtout celui des enseignants contribue à perpétuer les inégalités entre les enfants d'origine étrangère et ceux qui ne le sont pas. «Le système scolaire belge est organisé de sorte que les enseignants qui travaillent dans les écoles regroupant une majeure partie d'enfants issus de l'immigration et d'un milieu socio-économique défavorisé sont les plus inexpérimentés et les moins qualifiés», explique Dirk Jacobs. Pour vérifier son hypothèse, le sociologue prévoit de dépouiller les bases de données internationales et d'effectuer des enquêtes de terrain au sein de différentes écoles belges. Il espère que ces travaux serviront de base aux politiques pour la mise en place d'un système scolaire plus juste.

Julie Van Rossom



Valérie Rosoux

Comment se souvenir et oublier?

Valérie Rosoux est professeure et Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS à l'UCL. Travaillant sur la gestion des conflits et les questions de mémoire, elle a passé un an au « United States Institute of Peace » pour étudier la notion de réconciliation. Rencontre.

C'est dans sa maison située à Schaerbeek non loin de la Place Liedts, que nous reçoit Valérie Rosoux, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS en sciences politiques à l'Université Catholique de Louvain. Née et ayant grandi à Dinant, Valérie Rosoux connaît un parcours secondaire sans encombre à l'issue duquel elle se sent attirée par la plupart des branches qui s'ouvrent à elle, mais c'est vers le droit que son choix se porte alors. Après des candidatures réussies avec brio, elle part six semaines en Inde. « Ca m'a bouleversée. J'ai pris conscience que la vie était courte, j'avais l'impression qu'il fallait être au plus vite dans la vie qu'on a envie de mener », nous confie-t-elle.

In extremis par rapport aux dates d'inscription, elle bifurque vers les sciences politiques ; à l'étonnement de son entourage vu sa réussite en droit. « J'aimais les sciences humaines en général, mais surtout la gestion des conflits et l'aspect humain de cette gestion », explique Valérie Rosoux. Sa licence terminée, elle se lance dans une thèse : « Je rêvais de faire de la recherche. Je n'avais en réalité jamais imaginé une vie professionnelle différente », assure-t-elle. Parallèlement, Valérie Rosoux entame des études de philosophie. « En droit, j'avais adoré les

cours de philosophie. J'ai donc fait ce choix pour assouvir ma soif puis il me semblait que ça se mariait très bien avec les sciences politiques. Ce qui m'intéresse c'est la compréhension des phénomènes, des processus. A ce niveau-là, la philo me paraissait utile », explique-t-elle.

Franchir les frontières

Droit, sciences politiques, philosophie, la soif de savoir de Valérie Rosoux semble insatiable. « C'est comme si à chaque discipline, j'avais envie de convoquer de grands auteurs et d'en faire des compagnons de route. Je me sens épaulée par eux. Penser une formation en termes pluriels me paraissait intéressant. Chaque fois qu'on franchit une frontière, on se rend compte qu'on a beaucoup à apprendre », poursuit-elle.

Des frontières, la chercheuse, qui aime les métaphores, en a franchies plus d'une. S'intéressant à la notion de mémoire, elle a étudié tour à tour les conflits franco-allemand et franco-algérien, le génocide rwandais... n'hésitant pas à travailler avec des psychologues, des historiens, des sociologues... « Ca ouvre le regard de ne pas rester dans un milieu homogène. C'est aussi pourquoi j'habite dans ce quartier. Ce qui m'a guidée, c'est

« Je rêvais de faire de la recherche. Je n'avais en réalité jamais imaginé une vie professionnelle différente »

« L'objectif de réconciliation est une sorte de leitmotiv. On entend ce mot tous les jours ; comme dans le cas de la Lybie récemment »

ce besoin vital de me frotter à d'autres cultures », raconte Valérie Rosoux. La chercheuse avoue que cela l'aide au niveau de sa créativité et que ça lui apporte de l'audace : « de l'audace, encore de l'audace, toujours de l'audace », se rappelle-t-elle.

« Il y a urgence à être audacieux »

Cette audace lui a permis de tenter sa chance au United State Institute of Peace à Washington : « Je n'aurais jamais osé postuler si je n'avais pas habité ce quartier. Je pense qu'il y a urgence à vivre et donc à être audacieux ». Et ça a payé puisque Valérie Rosoux a passé l'année académique écoulée au USIP dont le but est de financer une grande recherche qui consiste dans le cas de la chercheuse de l'UCL en la rédaction d'un ouvrage intitulé *Reconciliation : the limits of a fairy tale*. « L'objectif de réconciliation est une sorte de leitmotiv. On entend ce mot tous les jours ; comme dans le cas de la Lybie récemment », souligne-t-elle. « Moi je ne l'ai jamais utilisé parce que ce terme me gênait, mais à présent je le conçois comme un objet de recherche en tant que tel. Face à cette notion, il y a deux attitudes sur le terrain. La première est de la considérer comme un objectif possible et surtout nécessaire. La seconde, que l'on retrouve chez certaines victimes, est de l'appréhender comme un objectif indécemment ». Entre ces deux attitudes, l'auteur n'entend pas trancher : « Je prends les deux attitudes au sérieux. Je n'ai pas un point de vue cynique, mais pragmatique ».

Processus de reconstruction

Dans son livre, Valérie Rosoux étudie quatre cas pour lesquels d'aucuns parlent de réconciliation. Même si derrière ce label commun, pour chacun d'entre eux, « le type de violence et de reconnaissance de l'autre est différent ; le rapport à l'autre est différent », avance-t-elle. Le premier cas étudié est celui d'une guerre internationale : le conflit franco-allemand. « L'autre y est un ennemi à combattre ». Le second modèle est un conflit civil : le cas sud-africain. Cette fois, « l'autre est avant tout un traître à punir ». La troisième analyse porte sur un conflit colonial à savoir la guerre franco-algérienne. « L'autre est ici un enfant à éduquer ou un barbare à civiliser ». Enfin, le dernier cas analysé est celui d'un génocide : celui du Rwanda où « l'autre est

un animal à exterminer ». Dès lors, selon Valérie Rosoux, « si les processus de déconstruction sont tellement différents, les processus de reconstruction doivent être pensés différemment. Moralement le processus de réconciliation dans un cas extrême comme le génocide ne me paraît pas approprié. Quand la réconciliation n'est ni possible ni nécessaire, tout ce qu'on peut espérer parfois c'est que les gens survivent ou au mieux coexistent », analyse-t-elle.

Démobiliser les esprits

« Dans l'après-conflit, lorsqu'on écoute les gens, on se rend compte que le passé tient une place énorme, que le présent occupe une place minime et que le futur est quasi inexistant dans leur tête. C'est comme si les gens marchaient en permanence avec la tête tournée vers l'arrière. Les conséquences sont gigantesques au-delà de la politique. Il faut prendre la mesure du ressentiment des gens, de ce qu'ils peuvent faire avec leurs ressources financières, mais aussi humaines et ne pas considérer toutes les victimes comme des héros résilients. Souvent la question qui se pose est : faut-il se souvenir ou faut-il oublier ? Pour moi la bonne question est plutôt : comment se souvenir et oublier ? L'idée de mémoire m'a toujours passionnée et continuera à imprimer mon travail. », raconte encore Valérie Rosoux. « Ce qui m'intéresse, ce sont les mécanismes qui permettent d'agir dans une société dans laquelle le présent prend plus de place que le passé et dans laquelle le futur a encore plus de place. On parle toujours de démobilisation à l'issue des conflits, mais il faudrait aussi s'interroger sur la manière de démobiliser les esprits, qu'on réfléchisse en termes de générations et pas d'années », insiste-t-elle.

Plus de dix ans après le début de ses recherches, Valérie Rosoux nous avoue se dire chaque jour que « c'est fantastique ! Pour moi, c'est le paradis d'être chercheuse, d'être à l'interface entre étudiants, gens de terrain, décideurs politiques... Je ne veux pas être normative. Ce qui m'importe, c'est d'apporter une autre pièce dans la compréhension de l'après-conflit et de partager les leçons apprises. Je pense qu'il y a des dialogues possibles et féconds entre hommes de terrain (victimes, ONG), hommes politiques ici ou sur place et le monde de la recherche ».



Prendre de la hauteur et avancer

En parallèle à ses recherches, la priorité de Valérie Rosoux est sa famille (elle a deux enfants). « Il faut beaucoup d'humour pour agencer les agendas. C'est un peu l'école du cirque », sourit la chercheuse qui pour son travail est aussi amenée à voyager beaucoup. « En fait, je ne sais plus ce qu'est l'ennui depuis le début de mes études tellement la vie est « danse ». D-A-N-S-E parce que ludique », dit-elle. Malgré tout elle trouve le temps pour aller voir des spectacles de théâtre ou de danse et lire. « Mais la lecture ce n'est pas un hobby, c'est une

respiration », s'exclame-t-elle. Enfin, elle aime aussi la marche en montagne et le silence parce que « ce sont deux choses qui me semblent essentielles pour redynamiser tout l'être physiquement et intellectuellement, pour prendre de la hauteur. Voilà, c'est ça : marcher en montagne, prendre de la hauteur et avancer ».

Violaine Jadoul



Valérie Rosoux,
Science Politique et Relations
internationales, UCL
valerie.rosoux@uclouvain.be



BELGIQUE : LE MODÈLE À NE PLUS SUIVRE



« Belgium, from Model to Case Study for Conflict Resolution » ou comment la Belgique est devenue un cas d'étude en matière de résolution des conflits, tel était le titre de la Peace Brief de février dernier du United State Institute of Peace. Cet article fut écrit par Valérie Rosoux et son collègue néerlandophone, Joan Claes, experts à l'USIP. « L'objectif était d'écrire quelques

lignes à deux, alors que nous avons deux points de vue très différents, pour essayer de décrire en trois pages la situation belge pour un Américain moyen », explique la chercheuse qui s'est rendue compte que « les choses qui me paraissent évidentes (comme la définition de la N-VA) sont déjà des représentations de la réalité ».

Aux Etats-Unis, « il y avait une forme d'inquiétude qu'un pays fondateur de l'Union européenne puisse être à ce point déstabilisé ; la crainte que cela symbolise l'instabilité de l'Union elle-même. Cette question d'un conflit non violent, mais ouvert au cœur de l'Europe a interpellé le public américain », raconte Valérie Rosoux.

Si la plupart des informations sont connues de ce côté de l'Atlantique, nous retiendrons qu'entre crises, « il y a des différences de degrés énormes, mais pas une grande différence de nature (utilisation d'arguments identitaires, stigmatisation de l'autre... NDLR) ». Ce qui explique que notre pays se retrouve au sommaire de la Peace Brief au même titre que l'Irak ou l'Afghanistan.

Violaine Jadoul



http://www.usip.org/files/resources/PB79-Belgium_from_Model_to_Case_Study_for_Conflict_Resolution.pdf

Les conseils Solvay et notre futur

« Quelle que soit la théorie en question, nous devons toujours de toute manière retrouver une cohérence mathématique. »



Prof. Marc Henneaux, ULB



Le centenaire du Conseil de Physique Solvay a été l'occasion d'une semaine de travail pour les chercheurs et de manifestations culturelles et scientifiques autour de l'événement. C'est l'occasion aussi d'évoquer avec le Pr Marc Henneaux, responsable de l'unité de Physique mathématique des interactions fondamentales de l'Université Libre de Bruxelles et Directeur des Instituts Solvay...

Les Conseils Solvay ont fêté leur centenaire cette année. Cet anniversaire nous interpelle à plus d'un titre. Il nous rappelle tout d'abord que notre pays, sous l'impulsion d'Ernest Solvay, a vu la naissance de la physique moderne et en reste un peu le centre depuis grâce à ces réunions régulières qui se déroulent chez nous. Ensuite elle rend compte de l'importance de la recherche fondamentale et de la réflexion qui la sous-tend. « Il est vrai que beaucoup de découvertes ont été faites par hasard, mais comme l'a dit Pasteur 'Le hasard sourit aux esprits préparés'. Il y a donc certainement une part de hasard, mais à côté de cela, seul un spécialiste peut distinguer l'essentiel de l'accessoire. Pour cela, nous avons besoin de chercheurs extrêmement compétents. Par essence, la recherche fondamentale est non dirigée, au contraire de la recherche appliquée. Cela ne signifie pas non plus que cette recherche est livrée à l'arbitraire. Il faut donc que les chercheurs

bénéficient d'un cadre strict, mais aussi d'un environnement permettant de favoriser leurs recherches. »

Une tâche de fond

C'est aussi l'idée que Solvay a voulu entretenir avec ses conseils de physique, initié donc en 1911. On peut s'étonner que ces conversations se tiennent à huis clos. « Ce n'est pas par désir d'entretenir un mystère, mais plutôt pour permettre à tout un chacun de s'exprimer librement en sachant que les propos tenus ne seront pas sortis de leur contexte ni déformés. D'ailleurs, les actes des Conseils Solvay sont rendus publics après une relecture attentive et un travail éditorial nécessaire », explique Marc Henneaux. Cependant, les théories et les progrès évoqués lors de ces conseils devraient déjà être connus puisqu'ils ont fait l'objet de communications et de publications scientifiques, alors quel est l'intérêt d'en rediscuter au sein d'une nouvelle réu-

« La physique n'est pas une discipline fermée comme le montre le chemin parcouru depuis 1911. »

nion ? « Nos entretiens se concentrent sur un point particulier de la physique actuelle qui nous semble particulièrement difficile. Lors de la réunion de 2005, nous avons posé la question de la réunification de la gravitation et la mécanique quantique. C'est une question qui occupe les physiciens depuis 1930 et nous ne sommes toujours pas arrivés à obtenir la réponse, même si des propositions sont intéressantes à étudier et que nous avons fait des progrès. Ces discussions nous permettent de changer de point de vue, ce qui peut être important pour mieux les appréhender. »

Un monde harmonieux

C'est d'autant plus difficile que toute théorie quantique des champs doit posséder, comme toute théorie scientifique, la possibilité d'être vérifiée expérimentalement. « C'est ainsi que certaines théories, comme la théorie des cordes, qui n'est finalement encore qu'une idée puisque cette théorie n'est pas écrite formellement, vérifient ce que l'on connaît déjà grâce à d'autres théories qu'elles reproduisent dans les limites où ces théories sont valables. C'est donc très rassurant pour l'avenir. Quelle que soit la théorie en question, nous devons toujours de toute manière retrouver une cohérence mathématique. » Or, si on applique formellement les mathématiques de la théorie quantique des champs à la relativité générale, les scientifiques arrivent à des incohérences. « Il faut dire que pendant très longtemps la relativité générale a été considérée comme un 'amusement' de mathématiciens, car les mesures de temps

ne sont devenues suffisamment précises que dans les années 60. C'est en effet à ce moment-là qu'on a pu vérifier en particulier une des prédictions importantes de la relativité générale, à savoir que des horloges synchronisées au départ deviennent asynchrones selon qu'elles soient à proximité ou éloignées du centre de la Terre. » On pourrait se dire que la contradiction entre théorie quantique des champs et relativité générale ne nous influence pas dans notre vie de tous les jours, mais pour les physiciens et les mathématiciens deux théories contradictoires ne peuvent pas être correctes simultanément. Les problèmes se posent lorsque l'infiniment petit et l'infiniment grand se rejoignent. Ainsi dans les trous noirs ou pour la compréhension des tout débuts de l'Univers, la gravitation et les effets quantiques jouent tous deux des rôles importants. « Lors du 11^{ème} Conseil Solvay en 1958, Oppenheimer estime que lors de l'effondrement d'une étoile, aucun phénomène physique ne pourra l'arrêter jusqu'à la formation d'un trou noir alors que d'autres comme Wheeler pensaient que d'autres phénomènes physiques entreraient en jeu pour empêcher cela. Le concept défendu par Oppenheimer est largement accepté aujourd'hui... On voit donc ici l'importance de la confrontation directe des idées lors de ces conseils de physique. »

Quantique ou relativiste ?

Actuellement, aucune synthèse cohérente n'existe de la mécanique quantique et de la gravitation. « Nous nous trouvons ici bien en amont de n'importe quels champs

d'application de l'unification de ces deux théories. Il s'agit d'un problème fondamental et sa solution sera révolutionnaire. Souvenons-nous du conflit entre la théorie de Galilée et celle de Maxwell. Pour Maxwell, la vitesse de la lumière est invariante alors que pour Galilée, la vitesse de la lumière peut s'ajouter à la vitesse d'un mobile. De la résolution de ce conflit entre les deux est née la relativité restreinte ! Puis on s'est aperçu que cela entraînait contradiction avec la théorie newtonienne et de là est née la relativité générale où l'espace et le temps ne sont plus figés, mais bien soumis à des cadres dynamiques répondant aux lois de la physique... » Ceci n'était que des théories à l'époque d'Einstein dont on connaît aujourd'hui les applications dans notre quotidien : les GPS, par exemple.

La recherche fondamentale connaît donc souvent des applications, mais à très longue échéance. « Contrairement à ce qui se passe actuellement aux USA, nous sommes contraints en Europe et en ce qui me concerne en Belgique à une lourdeur administrative très importante qui constitue un frein à la recherche. Il est bien entendu indispensable de produire des rapports et qu'il existe un contrôle de ce que font les chercheurs avec l'argent alloué, mais pour la plupart d'entre nous, nous sommes pratiquement incapables de dire où nous mènera la recherche 2 ou 3 ans à l'avance. Il y a plus d'institutions aux USA où la liberté et l'indépendance des chercheurs sont préservées que chez nous, dans notre domaine de recherche en tout cas. »

Pas de secret !

En physique théorique, les contraintes liées aux brevets par exemple n'existent pas, car l'applicabilité d'une découverte est très éloignée dans le temps. « C'est ce qui fait que les résultats de nos recherches sont bien souvent accessibles sur le Web avant même que l'article original ne soit soumis à une revue. Cela montre qu'il n'y a pas de culture du secret en physique théorique. En effet, tout le monde a accès aux contributions des différents rapporteurs avant que n'ait lieu le conseil, de manière à ce que chacun puisse préparer au mieux les discussions. » C'est une coutume assez courante puisque les résultats d'Opera qui a, semble-t-il, montré que les neutrinos pouvaient dépasser la vitesse de la lumière ont été rendus publics très rapidement. Attention, il n'y a pas encore d'explications valides de ce phénomène, ni même qu'il a une existence réelle. Peut-être s'agit-il d'une erreur de calcul ou de méthodologie ?...

« La physique n'est pas une discipline fermée comme le montre le chemin parcouru depuis 1911. En 1911, personne ne pouvait prédire les questions que nous nous posons aujourd'hui. Il n'y a aucun signe que cela s'arrête en physique, contrairement à ce que l'on pensait au 19^e siècle. La physique nous réserve encore des surprises et elles pourraient venir du LHC. Je pense réellement que les Conseils Solvay fêteront leur deux centième anniversaire avec des questions que nous serions incapables de comprendre maintenant, car les concepts auront évolué. C'est intéressant de se rappeler que lorsqu'Ernest Solvay crée les Instituts Solvay à la suite du succès du Conseil de 1911, il leur donnait 25 ans d'existence, pensant probablement que tout serait résolu à ce moment-là... Aujourd'hui, il n'est pas certain que dans le cadre de l'unification de la relativité générale et de la physique quantique, on aura la réponse à toutes les questions, même si les progrès sont réels ! », conclut le Pr Marc Henneaux.

Pierre Dewaele

« On voit l'importance de la confrontation directe des idées lors de ces conseils de physique. »



Marc Henneaux
Physique théorique et
mathématique, ULB
marc.henneaux@ulb.ac.be

Excès de vitesse

« Bien des voies s'ouvrent encore aujourd'hui aux physiciens avant de rejeter la théorie de la Relativité. »

En rendant public, le 23 septembre dernier, les résultats de mesures de la vitesse de neutrinos, les physiciens de l'expérience OPERA (Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus) ont jeté un fameux pavé dans la mare de la physique: cette vitesse serait supérieure à celle de la lumière dans le vide! Le point avec Gaston Wilquet et Pierre Vilain, du F.R.S.-FNRS, seuls belges à participer à l'expérience.

« Il faut savoir, précise d'emblée Pierre Vilain, Maître de Recherche honoraire F.R.S.-FNRS et actuellement professeur de l'ULB, que le but de l'expérience OPERA n'est pas de mesurer la vitesse de déplacement des neutrinos ou de remettre en cause la théorie de la relativité restreinte d'Einstein! L'objectif est d'étudier le phénomène d'oscillation des neutrinos (lire encadré), et plus particulièrement la transformation de neutrinos μ (mu) en neutrinos τ (tau). Car si on a déjà pu observer la disparition d'une saveur, on n'a pas encore réussi à en voir apparaître une. » Pour réussir cet exploit, les physiciens ont imaginé un dispositif particulier, à cheval sur les territoires suisse (où est le CERN) et italien, plus précisément un laboratoire situé sous le Gran Sasso, une montagne des Abruzzes, à environ 150 km de Rome. Les accélérateurs du CERN produisent des faisceaux de neutrinos dirigés vers le Gran Sasso. Les neutrinos parcourent ainsi 730 km dans la croûte terrestre avant de traverser les détecteurs du dispositif OPERA. L'expérience a réellement démarré en 2008 et une première oscillation d'un neutrino de type mu en

type tau a été observée en 2010. Un exploit si l'on songe que le seul moyen de « voir » ce phénomène est de repérer la trace laissée par le lepton τ produit, mais celui-ci se désintègre après environ un dix millième de nanoseconde (10 -13 s).

Plus vite que la lumière

Si la mesure de la vitesse de déplacement des neutrinos n'est pas le but de l'expérience OPERA, elle n'a pas été négligée pour autant. « Dès le début de l'expérience, commente le professeur Gaston Wilquet, également Maître de recherches honoraire F.R.S.-FNRS et actuellement professeur de l'ULB, nous avions prévu dès le début d'inclure la mesure de vitesse des neutrinos dans notre programme scientifique. Pour nous, c'était une mesure complémentaire intéressante qui méritait d'être faite. Et les deux équipes, aux Etats-Unis et au Japon, qui travaillent sur les neutrinos auprès des accélérateurs font de même. Mais à l'origine, nous ne le faisons qu'avec des instruments dont la précision ne permettait pas de tirer les conclusions qu'on peut tirer aujourd'hui ». En fait, c'est essentiellement à partir de

L'invariabilité de la vitesse de la lumière dans le vide est un des fondements de la physique actuelle depuis qu'Einstein l'a énoncée en

1905



LES NEUTRINOS

On peut peut-être voir une similitude entre la nouvelle communiquée en ce début d'automne et la découverte des neutrinos. Pour eux aussi, tout a commencé par une « impossibilité ». Lorsque, au début de l'histoire de la radioactivité, les physiciens mesurent l'énergie cinétique avec laquelle l'électron est émis lors du phénomène de désintégration β , les résultats ne sont pas compatibles avec la loi de conservation de l'énergie ni avec celle du moment angulaire. Donc, soit ces lois sont fausses, soit les mesures ne sont pas correctes ou la désintégration β a été mal comprise. C'est cette voie que choisira Wolfgang Pauli en 1930: selon lui, l'électron émis lors de la désintégration β est accompagné d'une particule neutre, très légère, et interagissant très faiblement avec la matière qu'il appelle neutron. Celui-ci sera découvert peu après, mais ses caractéristiques, notamment sa masse, ne correspondent pas à ce qu'attendait Pauli. Enrico Fermi mettra tout le monde d'accord en 1933: lors d'une désintégration β , le neutron du noyau atomique se transforme en proton avec émission d'un électron accompagné, comme l'avait imaginé Pauli, d'une autre particule que Fermi appelle par analogie neutrino (« petit neutre » en italien). L'existence -théorique- du neutrino est reconnue par le monde de la physique lors du Conseil Solvay qui se tient à Bruxelles en 1933.

Leur découverte expérimentale n'aura cependant lieu qu'en 1956 tant leur taux de réaction avec la matière est faible: un neutrino issu d'une désintégration β traversera en moyenne une épaisseur de plomb d'une année-lumière avant d'interagir! Saisir un tel événement, même si on a des milliards de neutrinos à sa disposition, est donc extrêmement rare. Au fil du temps, les physiciens vont découvrir qu'il y a trois espèces (« saveurs ») de neutrinos. Ceux qui accompagnent l'émission de l'électron bien sûr (il va s'appeler neutrino e), mais aussi ceux accompagnant les deux autres leptons, à savoir le muon et le tau (ils s'appellent respectivement neutrino μ et neutrino τ). L'expérience montre aussi bientôt qu'un type de neutrino peut se transformer en un autre type, phénomène appelé oscillation. Ce phénomène n'est possible que si les neutrinos ne sont pas strictement de masse nulle..

Henri Dupuis

2008, lorsque les physiciens se sont mis à utiliser notamment des GPS plus performants (développés par la firme Septentrio de Louvain avec la collaboration de l'Observatoire Royal de Belgique!) qu'ils se sont lancés dans une campagne de métrologie poussée. Résultat? Les neutrinos arrivent au Gran Sasso avec une petite avance par rapport au temps que la lumière aurait mis pour faire le même parcours dans le vide. Cette précision dans les termes est importante car ce qui était considéré jusqu'à aujourd'hui comme un « dogme » par la physique est l'impossibilité de dépasser la vitesse de la lumière dans le vide. Cette vitesse, notée c , est mesurée avec une telle précision qu'elle est actuellement considérée comme une constante utilisée dans la définition du mètre. Par contre, dans un milieu d'indice de réfraction n (avec $n > 1$), la lumière ne se déplace qu'à une vitesse c/n et il est tout à fait normal qu'une particule de grande énergie puisse se déplacer à une vitesse supérieure à cette valeur. L'avance mesurée dans le cadre de OPERA sur la distance de 730 km est de 60 nanosecondes sur les 2,4 millisecondes qu'auraient mis d'hypothétiques photons s'ils avaient parcouru le même trajet dans le vide. Autrement dit, les neutrinos, au bout des 730 km, franchissent la ligne d'arrivée avec 20 mètres d'avance sur des photons ayant parcouru cette distance dans le vide. Calculs faits, la vitesse des neutrinos dépasserait celle des photons de 8 kilomètres par seconde. Est-ce significatif? Selon les deux physiciens bruxellois, ce l'est certainement du point de vue de l'erreur statistique, où l'effet est de

9 écarts types. Du point de vue de l'erreur systématique, toutes les mesures de distances, de synchronisation des horloges et de transmission des signaux ont été faites et refaites en utilisant des techniques complémentaires. On a même tenu compte d'un éventuel effet de la rotation de la Terre ou de la différence d'altitude entre Genève et le Gran Sasso ou encore des effets de marée. Mais rien n'y fait: la différence est toujours là et au total, erreurs statistiques et systématiques combinées, l'effet est d'environ 6 écarts types. Il reste maintenant à essayer d'améliorer encore la précision des mesures et il reste à d'autres équipes à refaire des mesures semblables. Cela sera le cas, peut-être déjà dès 2012 aux USA, dans l'expérience MINOS. Curieux hasard: celle-ci détecte des neutrinos produits également à 730 km de distance! Et les Américains ont déjà constaté des anomalies dans la vitesse de déplacement des neutrinos... mais l'imprécision affectant les mesures n'avait pas permis de conclure.

Quelles conséquences?

L'invariabilité de la vitesse de la lumière dans le vide et la limite qu'elle représente est un des fondements de la physique actuelle depuis qu'Einstein l'a énoncée en 1905. Notre modèle spatio-temporel à quatre dimensions repose sur elle; le modèle standard décrivant le monde des particules élémentaires aussi. Les résultats d'OPERA remettent-ils tout cela en cause? Il est beaucoup trop tôt pour l'affirmer. Première hypothèse: une correction n'a pas été prise en compte. La recherche de sources jusqu'ici ignorées d'erreurs sys-

« On a même tenu compte d'un éventuel effet de la rotation de la Terre ou de la différence d'altitude entre Genève et le Gran Sasso ou encore des effets de marée. »

tématiques se poursuit donc activement. Autre possibilité: l'effet observé serait lié au fait que les neutrinos ne voyagent pas dans le vide, mais dans la croûte terrestre. Certains modèles théoriques suggèrent que la matière pourrait se comporter pour les neutrinos comme un "métamatériau", c.-à-d. un milieu d'indice de réfraction plus petit que 1. Depuis plusieurs années, les physiciens s'interrogent sur l'existence de particules dont la vitesse serait supérieure à c à condition qu'elles ne descendent jamais sous cette vitesse. Cela ne violerait pas la relativité restreinte, qui n'interdit que le passage d'une vitesse inférieure à une vitesse supérieure et réciproquement. Ces particules ont été appelées « tachyons »; le neutrino dans la matière pourrait être le premier tachyon observé. Bien des voies s'ouvrent encore aujourd'hui aux physiciens avant de rejeter la théorie de la Relativité.

Henri Dupuis



Gaston Wilquet / Pierre Vilain
Physique des particules
élémentaires, ULB
gaston.wilquet@ulb.ac.be
pierre.vilain@ulb.ac.be



Prof. Gaston Wilquet, ULB



Prof. Pierre Vilain, ULB



OPERA À L'ULB

Le service de physique des particules élémentaires de l'ULB est la seule équipe belge qui participe à l'expérience OPERA et ce depuis sa conception; le professeur Gaston Wilquet est actuellement président du Bureau de la Collaboration (l'instance qui regroupe les représentants des 30 institutions issues de 11 pays qui participent à l'expérience). L'apport de l'équipe bruxelloise est loin d'être négligeable (particulièrement dans la mesure de la vitesse des particules) puisqu'il a consisté en l'étude, la construction et le contrôle (avec des équipes françaises, suisses et russes) des détecteurs optoélectroniques qui ont été utilisés pour mesurer avec précision le temps d'arrivée des neutrinos au Gran Sasso. Le détecteur de neutrinos est constitué de 150.000 « briques » composées d'un empilement de feuilles de plomb séparées par des films d'émulsion nucléaire qui apportent la résolution. Cette structure particulière trouve sa justification dans le programme scientifique de base, la recherche d'oscillations, et non pas dans la mesure de vitesse. Tout le problème consiste à savoir dans laquelle des 150.000 briques l'interaction neutrino-plomb a pu avoir lieu (si elle a eu lieu). C'est le rôle primordial joué par les détecteurs placés devant et derrière chacun des 58 murs de briques. Ce sont des barreaux de plastique scintillant; chaque particule chargée qui les traverse y produit un signal lumineux qui est transmis par une fibre optique, laquelle est connectée à un pixel d'un photomultiplicateur multianode où le signal de quelques dizaines de photons est converti en signal électrique amplifié.

Notons enfin que la participation belge se marque aussi à travers le financement que l'Institut Interuniversitaire des Sciences Nucléaires (IISN), fonds associé au F.R.S.-FNRS, a apporté à la construction de l'expérience OPERA et continue d'apporter à son fonctionnement ainsi qu'à la contribution exceptionnelle accordée par le F.R.S.-FNRS pour la construction du faisceau de neutrinos du CERN.

Henri Dupuis

Une corde de plus à l'ARC

Comment standardiser la pratique médicale en général, et la psychiatrie en particulier ? Comment sont établies les classifications pour y parvenir ? C'est toute la question d'une équipe pluridisciplinaire de chercheurs, qui y travaille dans le cadre d'un programme d'Action de recherches collectives (ARC)

Les spécialistes de la psychiatrie connaissent tous la « bible » de leur profession : le fameux DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, ou manuel diagnostic et statistique des troubles mentaux), dont la cinquième version est en phase de rédaction. Ouvrage qui est le résultat, certes évolutif, d'une classification des troubles mentaux connus, constatés, diagnostiqués et traités par les psychiatres à travers le monde. Pour parvenir à rédiger pareil manuel, il a donc fallu passer par des étapes de diagnostics et de statistiques sur des réalités particulièrement subtiles de notre santé mentale, dont les définitions ne cessent de changer. « Rappelons-nous que

des versions précédentes, l'homosexualité était listée dans les troubles mentaux du DSM... Depuis, elle en est sortie, mais a laissé la place à d'autres troubles, à propos desquels il n'y a toujours pas de consensus de la communauté des psychiatres, par exemple la transsexualité », explique Kenneth Bertrams, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS à l'ULB qui s'intéresse à la construction des savoirs et à leur histoire.

Au départ de ce projet, l'historien Benoît Majerus a consacré son postdoctorat à l'ébauche d'une nouvelle histoire de la psychiatrie en tentant de repérer le processus d'harmonisation progressive

des dénominations des troubles psychiatriques, mais aussi de leurs diagnostics et traitements recommandés à travers le monde. Kenneth Bertrams et Benoît Majerus (depuis recruté à l'Université de Luxembourg) ont été rapidement rejoints dans leur démarche par le Pr Paul Verbanck qui dirige le laboratoire de Psychologie médicale, Alcoologie et Addictologie de l'Hôpital Brugmann, et Jean-Noël Missa, qui dirige le Centre de Recherches interdisciplinaires en Bioéthique de l'ULB.

Diffusion des savoirs

« Nous avons choisi de faire un retour historique sur le sujet : comment des pratiques, à travers les siècles et les lieux, convergent pour arriver à une standardisation de la discipline psychologique, que ce soit sur le plan diagnostique, pratique et thérapeutique, et ce, malgré les spécificités culturelles ? C'est ainsi qu'à partir des dossiers de patients psychiatriques à l'hôpital Brugmann, leurs diagnostics, il est possible de comprendre comment les médecins, au fil des siècles, ont commencé à chercher des règles générales. On peut ainsi comprendre comment ces règles vont se poser tant du point de vue diagnostique et thérapeutique, puis s'imposer sur le plan

national d'abord, ensuite international. Il est intéressant de voir comment une pratique s'étend au-delà d'un établissement ou, au contraire, tend à se cantonner à celui-ci. Au départ, cela se faisait par des conférences, par partage informel du know-how. Le savoir s'est ensuite codifié pour devenir une sorte de règlement. » Autrement dit, une circulation des méthodes bien éloignée de la diffusion des tendances et connaissances actuelles, qui se fait quasi immédiatement, ce qui favorise d'ailleurs la standardisation !

Dans un deuxième temps, il est aussi intéressant d'étudier les influences des modèles. « Par exemple, il est reconnu que le modèle américain a fortement influencé le DSM, fondé dans un domaine culturel propre. Mais on pourrait aussi évoquer un autre exemple d'influence dans le sens inverse : ainsi, le stress post-traumatique qui a été identifié après la Première Guerre mondiale en Europe, a connu un grand développement après la guerre mais a été considéré très différemment aux Etats-Unis et en Europe. Qui influence qui, finalement ? Car on parle beaucoup d'une 'américanisation' de la médecine européenne, mais parfois, l'inverse est vrai aussi... Mais malgré les critiques fondées du DSM, glo-



UNE OUVERTURE INTERNATIONALE

Le programme ARC sur les mécanismes de standardisation de la pratique psychiatrique s'est ouvert sur l'international dès le début, notamment par la collaboration avec des équipes universitaires étrangères, même sporadiques, et la mise en place de séminaires avec la participation d'experts issus du programme ESF (European Science Foundation) « Standard Drugs – Drugs Standards ».



« il est reconnu que le modèle américain a fortement influencé le DSM, fondé dans un domaine culturel propre. »

balement, il existe une lame de fond statisticienne que l'on retrouve ailleurs dans le monde médical... Car l'idéologie statistique inhérente à l'étude des pathologies mentales est in fine ce qui s'est imposé à partir du modèle DSM », confirme Kenneth Bertrams. L'équipe décide alors de chercher à analyser la circulation internationale des règlements en psychiatrie.

Les dossiers des patients comme point de départ

Ce type de recherches sur les changements nosologiques n'est pas neuf ; par contre, la méthodologie diffère de ce que l'on voit habituellement. « Grâce à la collaboration du Pr Verbanck, les étudiants du séminaire d'histoire contemporaine dirigé par le Pr Pieter Lagrou ont pu analyser les archives des dossiers de patients, ce qui est original en soi. A travers ces dossiers, on peut observer la mise en application progressive de règlements par la trilogie médecin, infirmière et patient. Nous pouvons ainsi réaliser une sorte d'histoire sociale de la médecine. C'est une méthode 'bottom-up'. Parallèlement, nous tentons d'effectuer un travail complémentaire, type 'top-down',

en confrontant les modèles de réglementations et en étudiant la manière dont circulent les connaissances théoriques et pratiques, ainsi que leur uniformisation... »

A travers les coulisses, l'objectif est de montrer le vécu concret de la façon d'appréhender la maladie sur le terrain. L'hôpital Brugmann a en effet une histoire très riche en matière psychiatrique qu'il convient de valoriser ; le volume de dossiers médicaux représente donc une matière première particulièrement importante tant quantitativement que qualitativement.

Concrétisation

A côté de ces deux axes, à savoir l'étude à travers les dossiers des patients de l'installation de standards, et les influences qui s'exercent, un troisième axe de la recherche ARC consiste à montrer les objets quotidiens de la psychiatrie. Récemment, l'historienne de l'art Chloé Pirson a rejoint l'équipe ARC pour travailler à la meilleure façon de promouvoir la valorisation de ce patrimoine matériel et immatériel. « C'est une demande du Pr Verbanck, afin de montrer comment on confère une signification

différente aux objets selon que l'on est médecin, infirmier ou patient... Même pour le dossier médical, on voit comment chaque professionnel passe de la constatation d'un phénomène particulièrement complexe qu'est la maladie mentale à sa retranscription en notes intégrées dans le dossier, mais aussi le hiatus qui existe parfois, voire souvent, entre la théorie et la pratique... »

Un « chapitre » de la recherche, pris en charge par l'historienne Katrin Pilz, s'intéresse aussi beaucoup aux images, dans le sens large du mot : de l'imagerie médicale aux patients filmés. « Il est fascinant de voir comment l'image a été adulée, puis rejetée pour retrouver aujourd'hui une place de choix dans la psychiatrie. Ainsi, au XIXe siècle, la radiologie attirait par sa modernité. Au cours du XXe siècle, on a assisté à une relation complexe entre technologie et médecine, qui a été clairement perceptible dans le champ de la psychiatrie, peut-être du fait de l'émergence du courant psychanalyste. L'image a perdu le caractère péremptoire de sa scientificité. Et aujourd'hui, on assiste à un regain d'intérêt, avec la neuroimagerie. »

Nul doute que ce voyage dans la médecine psychiatrique à travers le temps et l'espace nous en apprendra davantage sur les mécanismes qui mènent à une uniformisation des diagnostics, en tout cas pour ce qui concerne les pays industrialisés. Car il n'est pas sûr qu'un trouble bipolaire, par exemple, soit diagnostiqué et traité comme tel sous d'autres latitudes...

Carine Maillard



Kenneth Bertrams
Centre de Recherche Mondes
Modernes et Contemporains, ULB
kenneth.bertram@ulb.ac.be



ADDICTION ET AMÉLIORATION À TRAVERS LE TEMPS

L'équipe du Pr Missa, à commencer par la thèse de Laurent Frippiat, va pour sa part travailler sur les mécanismes d'interaction entre l'addiction et la médecine d'amélioration : « Nous voyons comment ce qui était toléré à une certaine époque est devenu un problème sociétal et peut dès lors faire l'objet de positions normatives. Prenons le cas du dopage qui s'inscrit dans une culture du dépassement de soi, mais qui relève du concept de la dépendance et dont la perception sociale a changé au fil des décennies... »

Carine Maillard



Comme un enchantement...

Ils ont cru « parler » avec des dauphins. Assez nombreux sont les témoignages de personnes convaincues d'avoir compris le message que les célèbres cétacés souriants leur auraient confié. Illusion ? Supercherie ? L'anthropologue Véronique Servais, de l'Université de Liège, a étudié cet étrange phénomène.



Prof. Véronique Servais, ULg

« l'interaction avec l'animal est structurée par un malentendu, dont l'ancrage est l'absence de recouvrement des systèmes sémiotiques entre les deux espèces »

La communication entre l'homme et l'animal est le plus souvent simple, ordinaire, en particulier quand nous sommes en présence d'un animal de compagnie. Mais, dans des circonstances particulières, elle peut revêtir une autre dimension. C'est le cas de l'interaction que certaines personnes ont entretenue avec des dauphins et qui leur a donné l'illusion d'une rencontre « enchantée », « surnaturelle ». Elles disent avoir éprouvé l'impression d'avoir noué un « dialogue » intime avec l'animal et accédé à son monde.

De conscience à conscience

L'anthropologue Véronique Servais, de l'Institut des Sciences Humaines et Sociales de l'Université de Liège, a étudié cet étrange phénomène. Pour mener à bien ses travaux, elle a utilisé comme terreau les récits de personnes qui lui ont narré leur vécu subjectif, celui d'une communication

de conscience à conscience suggérant un phénomène de télépathie. Certaines de ces personnes étaient allées côtoyer volontairement les dauphins en pleine mer, mais d'autres ont croisé leur chemin par hasard, comme cette jeune fille qui rapporte avoir vu apparaître des dauphins au bord du rivage alors qu'elle se promenait sur une plage. Un sentiment de paix et d'amour l'a gagnée subitement et elle s'est mise à chanter. Dans son souvenir, les mammifères marins nageaient en synchronisant leurs bonds avec le rythme de sa chanson.

D'autres sujets font état de messages très personnels ou à visée humaniste, voire écologique. Tantôt le dauphin les aurait révélées à elles-mêmes, leur aurait indiqué l'orientation à donner à leur vie, tantôt il aurait stigmatisé le manque de sagesse des êtres humains et leur propension à détruire la planète.

Dimension mystique ?

Face à de tels témoignages, la plupart des scientifiques estiment que ces rencontres « enchantées » sont vides de véritable communication, que les gens inventent, qu'ils délirent. « Il est vrai qu'ils sont dans une certaine mesure dans l'illusion, mais cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de communication ni d'intérêt à essayer de mettre en évidence les rouages de telles expériences », considère Véronique Servais.

Certes, parmi les personnes qui vont à la rencontre des dauphins, certaines sont en quête d'une dimension mystique, mais, même dans ce cas de figure, il est fréquent que la « magie » n'opère pas. Les gens analysent alors l'échec de leur interaction avec l'animal en se référant à des explications telles que « Il a senti que je n'étais pas prête pour le rencontrer ». Dans les comptes rendus, il apparaît que ces personnes se représentent le dauphin comme un animal qui, grâce à son sonar, peut nous radiographier, lire nos sentiments les plus secrets ; il serait presque omniscient.

A contrario, nombre de personnes ont été bouleversées par une rencontre imprévue. Aussi Véronique Servais est-elle un peu méfiante vis-à-vis des explications psychologiques du phénomène. Imputer ce dernier à des traits de personnalité lui semble réducteur. À ses yeux, il est plus fécond de s'intéresser à la rencontre qui a eu lieu car la clé du phénomène relaté serait au cœur de la situation d'interaction.

UN BRIN DE PROVOCATION

Si la communication interspécifique est structurée sur un malentendu, la communication humaine souffre d'une grande indétermination des messages et se construit donc souvent, elle aussi, sur des malentendus. Telle est en tout cas l'idée défendue par Véronique Servais. « Maniant la provocation, j'aurais tendance à dire que la communication interspécifique constitue un beau modèle pour l'étude de la communication humaine », précise-t-elle en souriant.

Le sourire du dauphin

Le modèle habituel de la communication – émetteur, message, récepteur – se révèle inapplicable à la communication interspécifique. « La raison en est simple : la plupart des messages reçus par les êtres humains n'ont jamais été « envoyés » ou émis en tant que tels par les animaux, et probablement qu'à l'inverse des messages émis par les animaux, sous la forme de postures, de mouvements, de sons, ne sont jamais reçus par les humains », explique-t-elle. En effet, ne sommes-nous pas en présence de deux organismes différents, dont les appareils sensoriels, les champs de perception et la manière de filtrer le monde différent également ?

Les personnes qui font état de leurs rencontres « enchantées » avec les dauphins se réfèrent au modèle classique de la communication entre êtres humains. « Dans ces conditions, l'interaction avec l'animal est structurée par un malentendu, dont l'ancrage est l'absence de recouvrement des systèmes sémiotiques entre les deux espèces », précise l'anthropologue de l'ULg. Et d'ajouter : « Les interprétations auxquelles se livre l'être humain en se basant sur un modèle de communication erroné sont à l'origine du caractère surnaturel qu'il attribue à l'expérience vécue. »

Mais que se passe-t-il concrètement ? Selon Véronique Servais, nous avons affaire à un système de communication non verbale extrêmement banal, mais dont les signaux engendrent un contexte interactionnel très particulier entre l'homme et le dauphin. D'abord, quand ce dernier s'approche des nageurs, il les regarde droit dans les yeux, ce que font rarement les animaux sauvages. Le regard est un activateur émotionnel très puissant et, pour cette raison, très codifié chez l'être humain. Il est généralement perçu comme une menace. Dès lors, la plupart des animaux évitent de se regarder dans les yeux. En revanche, chez les êtres humains, les chiens et peut-être aussi les dauphins, le regard fonctionne autant comme un signal affiliatif que comme un signal de menace. C'est la posture et la fixité du regard qui font la différence.

Pourquoi le regard du dauphin n'est-il pas jugé menaçant ? « Parce que l'animal sourit – le fameux sourire du dauphin, indique Véronique Servais. Il sourit mais, de surcroît, en penchant la tête comme le font souvent les enfants, ce qui est assimilé à un signe



Vide de tout contenu, la communication entre l'humain et le dauphin dans le cadre d'une rencontre « enchantée » est purement relationnelle. Selon Véronique Servais, les messages reçus par le sujet sont la traduction de l'effet émotionnel exercé sur lui par l'animal. Et comme l'être humain se réfère au modèle de communication émetteur-message-récepteur, inapplicable aux interactions interspécifiques, il dérive, dans ses interprétations, vers le rivage du surnaturel, de la magie, de la télépathie, de la divinisation de l'« animal aux pouvoirs mystérieux ». « Il pense logiquement que ce qu'il entend, c'est l'animal qui le lui « dit ». Mais ce qu'il découvre en définitive, c'est une image de lui-même », souligne encore Véronique Servais.



« Il sourit mais, de surcroît, en penchant la tête comme le font souvent les enfants, ce qui est assimilé à un signe d'apaisement, de bienveillance »

d'apaisement, de bienveillance. D'où ces témoignages: « Je suis tombé amoureux au premier regard », « J'ai ressenti un amour intense », etc. »

Une transe légère

En outre, dans l'espèce humaine, le regard mutuel atteste le début d'une interaction. Dès ce moment, l'individu va interpréter le comportement de l'animal comme une réponse au sien et à ses propres pensées. D'autre part, nombre de ceux qui ont vécu une rencontre « enchantée » avec les dauphins rapportent être entrés dans une transe légère. Et ils vous disent, par exemple, avoir perdu la notion du temps ou éprouvé l'impression de pouvoir sauter aussi haut que les dauphins.

Comment expliquer cette transe ? « Probablement en partie par l'impassibilité caractéristique de ces animaux, suggère Véronique Servais. Elle favorise, chez l'être humain, la projection, le travail de l'imaginaire. Le fait que le sujet soit dans l'eau (du moins dans la plupart des cas) aboutit

par ailleurs à une modification de la perception qu'il a de son corps. » Ce qui est également de nature à favoriser l'induction de la transe légère. Enfin, l'empathie corporelle suscitée par l'impassibilité de l'animal éveille, selon l'anthropologue, une certaine forme de tranquillité intérieure chez l'être humain.

Tous les ingrédients sont ainsi réunis pour que le cours des pensées du nageur soit suspendu, qu'il se plonge dans la contemplation et en vienne à lire dans le comportement du dauphin des réponses à ses propres questions. Mais l'essentiel n'est-il pas qu'il ait vécu une belle histoire ?

Philippe LAMBERT



Véronique Servais
Anthropologie sociale et
culturelle, ULg
v.servais@ulg.ac.be

L'effet de souffle d'une explosion: direction le cerveau!

Quand on pense aux déflagrations dans les pays en guerre, on imagine des familles décimées, du sang, des membres arrachés... Mais ce ne sont pas là les seules conséquences de ces dernières! Elles ont aussi des répercussions plus sournoises qui ne se voient pas et qui s'expriment plus tard: celles des ondes de choc qui se répercutent sur le cerveau.

Maux de tête, nausée, perte du sommeil...

Pourtant rentrés au pays sains et saufs, il n'est pas rare que des militaires, des journalistes ou des membres d'ONG dépêchés sur des zones en guerre présentent des migraines, des nausées, une perte du sommeil, voire des troubles de la mémoire et des pertes d'équilibre... Un stress post-traumatique? Pas du tout! Il s'agit plutôt des conséquences des déflagrations qui ont raisonné à proximité en mission. «Lors d'une explosion, les tissus cérébraux subissent des phénomènes d'accélération et de décélération rapides liés au passage de l'onde de choc. Ce sont ces ondes de choc, qui se propagent dans le cerveau, qui sont responsables des ces symptômes, explique le Dr Sylvain Gabriele, premier assistant dans le laboratoire Interface et Fluides complexes de l'Université de Mons (UMons). Or le mécanisme cellulaire permettant la transmission d'une onde de choc dans le cerveau est encore très peu détaillé.» Plus pour très longtemps! Puisque le chercheur, en collaboration avec le Dr Kevin Kit Parker de l'Université d'Harvard, s'est mis en tête de pallier ce manque. Des recherches qu'il a menées grâce au F.R.S.-FNRS ainsi que grâce à une bourse de l'UMONS

Un cerveau sur puce

Les neurophysiologistes qui se sont intéressés au sujet, ont observé – par imagerie par résonance magnétique à diffusion – des lésions hémorragiques chez des personnes ayant été en zones de conflits. Cependant, toutes les lésions ne sont pas

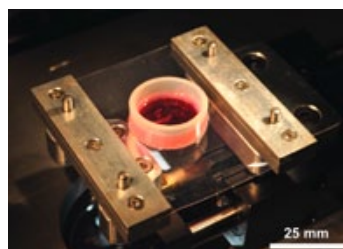
visibles par IRM. «Certaines lésions microscopiques très spécifiques de rupture de l'axone, par exemple, ne peuvent pas être identifiées à ce jour par imagerie.» Or, les axones servent à véhiculer les informations au sein du cerveau. «Cette approche est intéressante, mais limitée puisque le cerveau est un organe très complexe très difficile à étudier in vivo en conditions de choc traumatique. Pour malgré tout pouvoir étudier l'effet des ondes en conditions «réelles», nous avons imaginé un cerveau sur une puce miniature.» Le principe est simple: les chercheurs ont mis des cellules primaires de rats qui sont en tout point semblables à celles qu'on trouve chez l'Homme en culture dans un milieu mimant le cerveau. «Deux paramètres sont importants pour mimer le milieu cérébral: la rigidité et la possibilité d'introduire des fonctionnalités de surface. La rigidité de type spongieuse caractéristique du cerveau s'obtient facilement avec des matériaux polymères gonflés d'eau: les hydrogels. Quant aux fonctionnalités de surface, on les induit à l'échelle d'une cellule neuronale en «imprimant» les hydrogels avec un tampon imbibé des mêmes protéines que l'on retrouve dans notre cerveau. De cette manière, les hydrogels fonctionnalisés nous permettent de reproduire les caractéristiques d'un cerveau sur une puce pour l'observer sous microscope et contrôler son architecture.»

Mimer les ondes de choc

Une fois le cerveau reproduit, reste à le mettre en présence d'une onde de choc! «Nous avons du développer des outils qui miment le type de contraintes physiques auxquelles est soumis le cerveau quand une déflagration se produit.» Les ondes de choc donnent lieu à un phénomène d'étirement, les chercheurs ont donc mis au point un étireur à très grande vitesse permettant d'étirer et de relâcher très vite le substrat (de l'ordre de la milliseconde) dans un sens et puis dans l'autre. «On a pu voir que ce cisaillement donnait notamment lieu à la rupture d'axones. Cependant cette observation n'était pas suffisante. Nous voulions aussi voir comment l'adhérence de l'axone



Dispositif de pincettes magnétiques permettant d'appliquer un champ électromagnétique localisé sur des billes paramagnétiques de quelques microns de diamètre afin d'accéder à une gamme de forces allant du piko au nano-Newton.



Dispositif d'étirement uniaxial à haute vitesse.

à son substrat réagissait aux chocs: l'axone reste-t-il attaché à son substrat en toutes circonstances ou se désolidarise-t-il?»

C'est là que leur système de pince magnétique et de billes entre en jeu! Sylvain Gabriele et ses comparses ont attaché des billes magnétiques de taille micrométrique sur différentes parties de la cellule nerveuse (axone et corps cellulaire) et leur ont appliqué un champ électromagnétique. «Ce champ électromagnétique – à la manière de minuscules ondes de choc – va localement déformer les cellules nerveuses en tirant sur les billes. En recouvrant les billes d'une protéine spécifique des contacts cel-



L'EFFET DE SOUFFLE D'UNE EXPLOSION

De manière générale, les lésions engendrées par une explosion sont classées en catégories:

- les lésions primaires, liées à l'onde de choc;
- les lésions secondaires, liées à la projection de débris sur la victime;
- les lésions tertiaires, liées à la projection de la victime elle-même;
- les lésions quaternaires, correspondant à l'inhalation de fumées, aux brûlures, aux lésions d'écrasement et au stress post-traumatique.

L'effet de souffle d'une explosion correspond à l'effet qu'ont les ondes de choc sur la physiologie des personnes proches de l'explosion. «Les lésions liées à l'effet de souffle d'une explosion, aussi appelé lésions de blast, sont les lésions primaires, liées à l'onde de choc. Les lésions secondaires et tertiaires ne sont pas des lésions de blast stricto sensu, mais des lésions dues à l'explosion. Cette distinction est importante, car elle différencie les lésions liées à l'effet de souffle dont la physiopathologie est spécifique, non encore parfaitement élucidée, et qui fait l'objet de controverses, des traumatismes classiques.»

Elise Dubuisson



Dr Sylvain Gabriele, UMons

lule-substrat (les intégrines), nous avons montré que ces minuscules ondes de choc provoquaient rapidement des lésions des axones et des neurites le tout en se propageant à très grande échelle.» Un résultat qui suggère que ce sont les protéines transmembranaires de type intégrines qui servent à transmettre l'onde de choc en utilisant leurs liaisons avec le milieu extérieur (matrice extracellulaire) et avec le milieu intracellulaire (le cytosquelette).

La fin d'un dogme

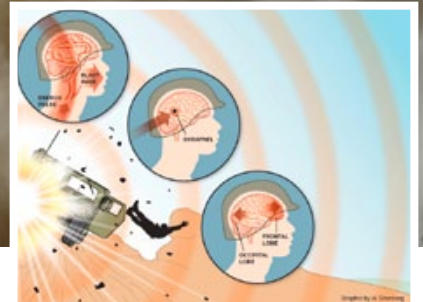
Non seulement les résultats du chercheur montois permettent de mieux comprendre le phénomène, mais ils permettent en



DES RETOMBÉES CHEZ LES SPORTIFS

Les personnes vivant en zone de guerre ne sont pas les seules à encaisser des ondes de choc, certains sportifs le sont aussi. Les coups posés par les boxeurs et les joueurs de football américain, de rugby ou de hockey sur glace ont aussi leurs propres ondes de choc qui peuvent engendrer les mêmes symptômes que chez les soldats. «A terme, il sera peut-être aussi possible de se servir de nos résultats chez des patients souffrant de la maladie de Parkinson ou d'Alzheimer.»

Représentation schématique des trois types de lésions neurologiques observées lors d'une explosion. À gauche : la lésion primaire liée au passage de l'onde de choc et à un phénomène d'accélération-décélération rapide, au milieu : la lésion secondaire de type balistique liée à la projection de débris sur la victime et à droite : la lésion tertiaire liée à la projection de la victime elle-même.



« Certaines lésions microscopiques très spécifiques de rupture de l'axone, ne peuvent pas être identifiées à ce jour par imagerie. »



UNE ONDE DE CHOC: PRES-SION ET TENSION

Une onde de choc fait intervenir deux phénomènes:

- les «**stress wave**» ou «**shock wave**»: ce sont des ondes de pression qui progressent en la profondeur. Elles se propagent dans les tissus à une vitesse importante. En outre, elles sont amplifiées par les structures rigides comme la cage thoracique, par exemple.

Leurs conséquences? Les ondes de pression n'entraînent qu'un faible déplacement des tissus. En revanche, elles ont un pouvoir de brisance élevé.

- les «**tensile wave**»: ce sont des ondes de tension qui progressent parallèlement à l'interface. Elles se propagent plus lentement que les ondes de pressions.

Leurs conséquences? Les ondes de tension induisent un déplacement des tissus, des distorsions et des déchirements des tissus.

Elise Dubuisson

outre de tirer un trait sur un dogme qui était jusque-là bien établi en neurophysiologie. «Ce dogme indiquait que les ondes de choc induisaient des microfissures dans la membrane des axones et que c'étaient ces microdéchirures qui empêchaient les axones de fonctionner en modifiant la balance ionique.»

Protéger les axones sur les zones de guerre

Maintenant que l'on sait comment se transmet l'onde, comment se servir de ces données pour éviter leurs effets délétères? «Actuellement on se contente de protéger mécaniquement le cerveau, à l'aide de casques rigides. Une fois que nos résultats seront confirmés à l'ensemble du réseau neuronal, on devrait pouvoir trouver le moyen de réparer ou protéger chimiquement le cerveau.» Les intégrines étant la

clé de voûte de la transmission des ondes de choc, les chercheurs ont cherché à les «contrôler». «Ces chercheurs ont montré que l'inhibition de l'activité des protéines Rho impliquées dans le regroupement des intégrines permettait de réduire significativement les atteintes axonales. Ces résultats suggèrent que cibler l'activité des protéines Rho représente une stratégie thérapeutique attractive pour endiguer la propagation des lésions traumatiques.»

Elise Dubuisson



Sylvain Gabriele
Interfaces et fluides complexes,
UMons
sylvain.gabriele@umh.ac.be

Vue «artistique» des lésions traumatiques.



100.000

milliards de
bactéries
colonisent notre
intestin

A la recherche du lien entre bactéries intestinales et obésité

Cet univers grouillant de bactéries qu'est notre intestin recèle-t-il une des explications de l'obésité et du diabète ? De plus en plus d'études, notamment celles de Patrice Cani, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS à l'UCL, montrent que des modifications de la composition du microbiote intestinal, induites par notre alimentation, peuvent réduire ou accentuer les processus inflammatoires liés à l'obésité et au diabète de type 2.

Elles sont dix fois plus nombreuses que les cellules qui constituent notre organisme. On compte environ 100.000 milliards de bactéries qui colonisent notre intestin, surtout le côlon. On en dénombre plus de mille espèces différentes. Elles forment ce qu'on appelait autrefois la flore intestinale et qu'on nomme aujourd'hui le microbiote intestinal. Ces bactéries permettent à notre organisme de profiter de la synthèse de nutriments particuliers comme les vitamines B12 et K, mais aussi de récupérer une part de l'énergie qui échappe à la digestion dans la partie haute du tractus gastro-intestinal, en particulier dans des glucides non digestibles (fibres alimentaires). Des recherches récentes montrent

que ce microbiote intestinal joue aussi un rôle dans le développement de phénomènes inflammatoires et de désordres métaboliques liés à l'obésité et au diabète de type 2. Plusieurs études ont montré une différence probante dans la composition du microbiote intestinal, entre individus obèses et minces.

Trop de graisses modifient le microbiote

Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS, 34 ans, le Pr Patrice Cani affiche une belle constance dans ses centres d'intérêt : il s'intéresse à la nutrition depuis le début de ses études supérieures. D'abord bachelier en diététique de l'Institut Paul Lambin, il a ensuite obtenu un master en sciences biomédicales, orientation nutrition humaine, à l'UCL. C'est dans cette université qu'il a poursuivi son cursus : « Comme doctorant, je souhaitais comprendre le fonctionnement du microbiote intestinal, comment on pouvait le modifier avec des prébiotiques et comment cela pouvait avoir un impact sur le diabète et l'obésité. J'ai pu mettre en évidence une modification de la sécrétion d'hormones par l'intestin, quand un animal ingérait certains prébiotiques. En effet, celles qui bloquaient l'appétit étaient en augmentation, alors que celles qui l'aiguillaient diminuaient. L'hormone favorable était notamment le glucagon-like peptide-1

Dr Patrice Cani, UCL





LA LEPTINE : HORMONE ANTI-OBÉSITÉ ?

Autre découverte majeure réalisée par les chercheurs du Groupe de recherche en métabolisme et nutrition (Amandine Everard, aspirant F.R.S.-FNRS, doctorante au sein de l'équipe de Patrice Cani) : le fait que le microbiote intestinal interfère avec la résistance à la leptine, caractéristique majeure de l'obésité. La leptine, une hormone produite par les cellules du tissu adipeux, régule les réserves de graisse dans l'organisme ainsi que l'appétit, en contrôlant la sensation de satiété. Elle établit ainsi une communication entre les tissus adipeux et le cerveau. La résistance à la leptine induite par l'obésité interrompt cette communication.

Ces chercheurs ont pu établir qu'un changement de la composition du microbiote intestinal à l'aide de prébiotiques permet d'augmenter la sensibilité à la leptine et donc de rétablir cette communication avec le cerveau, à nouveau capable de ressentir une sensation de satiété et donc de contrôler l'appétit de l'individu.

(GLP-1), qui est depuis peu aussi utilisé comme médicament contre le diabète de type 2. J'ai ensuite pu faire deux études chez l'homme sain, portant sur l'impact des prébiotiques sur l'appétit, et j'ai eu la chance de constater que les effets enregistrés chez l'animal étaient confirmés. »

Avec son titre de docteur en poche (2005), Patrice Cani est parti à Toulouse, dans un institut de l'INSERM dédié à l'étude de l'obésité et du diabète. « J'y ai étudié la relation entre le microbiote intestinal et les processus inflammatoires. Cette recherche m'a mené à la découverte qu'un facteur d'origine bactérienne est responsable du déclenchement de l'inflammation et de l'insulinorésistance : le lipopolysaccharide (LPS), un composant de la membrane des bactéries à Gram négatif. Nous avons démontré que, lors d'une ingestion chronique d'une alimentation riche en lipides, cette molécule joue un rôle clé dans le déclenchement d'un état inflammatoire de faible intensité qui accompagne l'obésité, l'insulinorésistance et le diabète de type 2. »

En outre, il a pu montrer qu'un régime riche en lipides s'accompagne d'une modification drastique de la composition du microbiote intestinal.

Nommé chargé de recherches F.R.S.-FNRS en 2006, Patrice Cani revient en Belgique à la fin de l'année 2007. Au sein du Groupe de recherche en métabolisme et nutrition, actuellement codirigé par les Prs Nathalie Delzenne et Patrice Cani. Dans cette équipe de recherche du Louvain Drug Research Institute (UCL), il poursuit son étude du microbiote intestinal et de l'inflammation. Revenant aux prébiotiques, il a pu démontrer qu'ils étaient capables de diminuer l'inflammation dans différents modèles animaux d'obésité et de diabète (d'origine génétique ou nutritionnelle).

Barrière intestinale affaiblie

« Nous avons compris, en partie du moins, l'origine de cette endotoxémie métabolique (c'est-à-dire plus de LPS dans le

sang) chez les animaux obèses et diabétiques. Alors que l'intestin renferme environ 1 gramme de LPS, substance très toxique dont quelques milligrammes suffisent à tuer un être vivant, l'intestin joue le rôle d'une vraie barrière à l'égard du LPS et d'autres molécules d'origine bactérienne. Les cellules de l'intestin sont 'tenues' les unes contre les autres par des protéines de jonction serrée. Dans l'obésité, le fonctionnement de ces protéines est altéré et la membrane intestinale devient perméable, laissant passer des LPS dans le sang, ce qui provoque une réaction inflammatoire. La clé se situe au niveau du microbiote : nous avons démontré que des souris rendues obèses par ingestion d'une alimentation très grasse ou par une altération génétique récupéraient une bonne imperméabilité de la paroi intestinale après un traitement avec un antibiotique. Ensuite, nous avons montré que des changements nettement plus physiologiques du microbiote intestinal, c'est-à-dire à l'aide de prébiotiques, peuvent jouer un rôle similaire à ces antibiotiques. »

Cette année, grâce à l'utilisation d'outils de biologie moléculaire très puissants (analyse métagénomique) permettant une exploration beaucoup plus fouillée, les chercheurs ont eu la surprise de découvrir que les prébiotiques permettaient de modifier jusqu'à 102 bactéries dans le microbiote intestinal d'animaux obèses et diabétiques de type 2. La présence d'une bactérie – *Akkermansia muciniphila* – dont l'existence a été découverte en 2004, est même augmentée de 80 fois par les prébiotiques, alors qu'on ne la retrouve pas dans les intestins de personnes souffrant d'inflammation intestinale.

Enfin, l'an dernier, l'équipe de Patrice Cani a pu montrer que le microbiote était capable de contrôler le système endocannabinoïde dans les intestins et le tissu adipeux. C'est ainsi qu'un microbiote de personne obèse produirait un surplus de certains endocannabinoïdes avec pour conséquence des altérations de la barrière intestinale et un développement du tissu adipeux.

Comment ce microbiote intestinal parvient-il à dialoguer avec des organes distants ? Quel axe de communication y a-t-il entre le microbiote, l'intestin et des ensembles cellulaires périphériques comme le tissu adipeux ? « Nous ne le savons pas encore, répond Patrice Cani. Il existe plusieurs hypothèses. C'est un des défis des prochaines années : comprendre comment le microbiote intestinal arrive à communiquer avec des organes clés comme le foie ou le tissu adipeux dans l'obésité et le diabète et comment le système immunitaire, celui de l'immunité innée, participerait à ce dialogue. »

Jean-Paul Vankeerberghen



Patrice Cani
Pharmacie, Métabolisme,
Nutrition et Toxicologie, UCL
patrice.cani@uclouvain.be



PRÉBIOTIQUES ET PROBIOTIQUES

L'industrie alimentaire développe depuis plusieurs années un marketing vantant l'effet positif pour la santé d'aliments contenant des probiotiques. Il ne faut pas confondre ces derniers avec les prébiotiques.

Un probiotique est un organisme vivant, une souche bactérienne qui, lorsqu'elle est ingérée, peut avoir un effet bénéfique pour la santé. Encore faut-il qu'elle reste vivante tout au long du processus de digestion, jusqu'à la partie basse de l'intestin. L'administration de probiotiques permet par exemple de restaurer la composition du microbiote intestinal après un traitement par antibiotiques.

Un prébiotique, lui, est un nutriment, l'ingrédient d'un aliment qui échappe à la digestion. Ce sont des glucides non digestibles dans la partie haute de l'intestin alors que, dans sa partie basse, leur fermentation par certaines bactéries peut modifier favorablement la composition du microbiote. Les prébiotiques, contenus naturellement dans certains aliments, constituent en quelque sorte un engrais pour des bactéries bénéfiques de l'intestin. On peut les retrouver dans le lait maternel, les poireaux, les oignons, les salsifis, les céréales...

Aujourd'hui, on a pu administrer la preuve de l'action des prébiotiques sur le microbiote intestinal, l'obésité et le diabète de type 2. En revanche, avec les probiotiques, peu d'études existent à ce sujet.



Rencontre avec un macrophage inconnu

Se fondant sur la « théorie du danger » élaborée par les Américains Polly Matzinger et Charles Janeway, des chercheurs de l'Université de Liège ont mis en évidence, au niveau pulmonaire, une cellule inconnue jusque-là : le macrophage interstitiel. Cette découverte permet d'aborder la question de l'asthme allergique sous un angle nouveau.

« le système immunitaire est censé répondre aux antigènes qui nous sont extérieurs et demeurer silencieux face aux antigènes qui nous sont propres. »

Un Belge sur quatre souffre d'allergie contre un sur dix il y a une vingtaine d'années. L'asthme allergique n'échappe évidemment pas à la règle de cette courbe résolument ascendante à propos de laquelle un certain nombre d'hypothèses explicatives ont été émises, comme l'hypothèse dite de l'hygiène ou celle de la pollution par les particules fines.

Pendant des dizaines d'années, les recherches relatives à l'asthme allergique se sont polarisées sur les mécanismes inducteurs de la maladie. Et tous les traitements proposés à ce jour – antihistaminiques, corticoïdes, antileucotriènes, anticorps anti-IgE... – sont dirigés contre eux. « Jusqu'ici, on a négligé d'étudier les mécanismes qui font

obstacle au développement de l'asthme, explique Fabrice Bureau, responsable du Laboratoire de physiologie cellulaire et moléculaire au sein du GIGA de l'Université de Liège (ULg). Or il y a forcément quelque chose qui, abstraction faite des cas où l'allergie apparaît, empêche la présentation des antigènes inoffensifs aux lymphocytes T. »

En effet, pour qu'un antigène que l'on respire (pollen, acariens...) se mue en allergène, il faut tout d'abord qu'il soit capturé par les cellules dendritiques pulmonaires⁽¹⁾. Ensuite, chez les individus qui vont devenir asthmatiques et chez eux seuls, ces cellules migrent dans les ganglions lymphatiques à proximité des poumons afin d'exposer l'antigène aux lymphocytes T.



Dr Fabrice Bureau, ULg

Un terrainensemencé

Parmi ceux-ci, il en est au moins un qui sera capable de reconnaître l'antigène. « Deux choses vont alors se produire, explique Fabrice Bureau. D'une part, le lymphocyte T va proliférer ; d'autre part, il va s'activer et, par là même, déclencher une cascade de mécanismes qui conduiront à l'asthme, donc à l'allergie des voies respiratoires. »

Une fois activé, le lymphocyte T initie la production spécifique d'anticorps contre l'allergène respiré dans l'air. Les anticorps

ainsi fabriqués sont des immunoglobulines E (IgE), typiques de l'allergie. Ils se fixent à la surface de cellules particulières tapissant notamment les muqueuses pulmonaires : les mastocytes. Le terrain de l'asthme allergique est maintenant ensemencé. Ainsi se termine la phase dite de sensibilisation.

À ce stade, le sujet n'est pas encore entré dans la phase d'expression symptomatique de l'affection. La maladie se développera, selon un mécanisme que nous n'exposons pas ici, lorsqu'il sera de nouveau en contact avec une certaine quantité d'allergènes.

Les signes du danger

Ce « quelque chose », qu'évoquait Patrice Bureau en se référant au processus qui empêche la présentation des antigènes inoffensifs aux lymphocytes T, les chercheurs du GIGA se sont efforcés de le trouver en s'appuyant sur une théorie baptisée « la théorie dite du danger ».

En immunologie, la théorie reine est celle « du soi et du non-soi ». Autrement dit, le système immunitaire est censé répondre aux antigènes qui nous sont extérieurs et demeurer silencieux face aux antigènes qui nous sont propres. Mais cette approche est-elle totalement satisfaisante ? Non. Car nous sommes confrontés en permanence à une multitude d'antigènes du non-soi inoffensifs (dans l'air, dans les aliments...) qui ne déclenchent aucune réponse immunitaire. Sauf dans l'allergie, où le système immunitaire initie une réponse aberrante et spécifique.

Aussi, à la fin des années 90, a éclaté une nouvelle approche sur laquelle d'aucuns continuent de tirer à boulets rouges : la théorie du danger, élaborée par les chercheurs américains Polly Matzinger et Charles Janeway. Que postule-t-elle ? Tout simplement que le système immunitaire répond s'il y a danger (virus, bactéries, parasites) pour l'organisme et s'abstient de le faire si tel n'est pas le cas.

Pour asseoir leur théorie, Matzinger et Janeway devaient démontrer que le système immunitaire a la capacité d'opérer la distinction entre un antigène dangereux et un antigène inoffensif. Janeway y parvint. Il montra en effet que les cellules du système immunitaire abritent, dans leur membrane, des récepteurs, les toll-like receptors, capables d'identifier les dénominateurs communs du danger. Ainsi, des morceaux de paroi bactérienne ou le double brin d'ARN des virus sont reconnus comme des signaux de danger caractérisant des agents pathogènes.

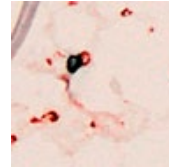
Macrophages interstitiels

Dans l'air ambiant sont présentes des quantités non négligeables de fragments de parois bactériennes. Ils constituent un signal de danger. En clair, nous respirons sans cesse des antigènes inoffensifs – surtout dans les déjections d'acariens – et des morceaux de parois bactériennes en concentration suffisante pour activer les cellules dendritiques. La question est alors : pourquoi tout le monde ne devient-il pas allergique ? C'est ici que le Laboratoire de physiologie cellulaire et moléculaire entre en scène. Dans un article récent publié dans *Journal of Clinical Investigation*⁽²⁾, Fabrice Bureau et ses collaborateurs ont fait part de la découverte d'une cellule qu'ils appelèrent « macrophage interstitiel » et qui, contrairement aux macrophages du poumon connus jusque-là, ne se situe pas dans la lumière des voies respiratoires, mais au sein même des tissus, à proximité des cellules dendritiques.

Quelle fonction le macrophage interstitiel remplit-il dans le cadre de l'asthme allergique ? La cellule dendritique reçoit un antigène (pollen ou autre) et un signal de danger (fragment de paroi bactérienne...). Toutes les conditions sont réunies pour qu'elle migre vers les ganglions lymphatiques pour présenter l'antigène aux lymphocytes T et initier ainsi une réponse immunitaire de type allergique. Les chercheurs liégeois ont montré que le rôle du macrophage interstitiel consistait à évaluer le niveau de danger et, s'il le juge normal, d'inhiber la migration de la cellule dendritique vers les ganglions lymphatiques. « Nous avons conçu des souris dépourvues de macrophages interstitiels. Toutes sont devenues allergiques », rapporte Fabrice

« tant chez la souris que dans les cultures de cellules, il apparaît que les virus ont la capacité d'inhiber les macrophages interstitiels. »

Interaction entre les macrophages interstitiels (rouge) et les cellules dendritiques (bleu) du poumon de souris. Les macrophages rentrent en contact avec les cellules dendritiques pour la paralyser.



Bureau. Autrement dit, en l'absence de ces macrophages, plus aucun frein ne retient les cellules dendritiques qui sont dans les « starting-blocks ».

Les macrophages interstitiels existent-ils également chez l'homme et y ont-ils les mêmes propriétés que chez la souris ? Oui, la démonstration en a été faite par une équipe allemande. Nous sommes donc au cœur d'un renversement conceptuel, puisque, pour la première fois, la question de l'asthme allergique est abordée non sous l'angle des facteurs qui l'induisent, mais sous celui des facteurs qui en entraînent le développement.

Une fenêtre est ouverte

Une question brûle les lèvres. Pour quelle raison le bon fonctionnement des macrophages interstitiels peut-il être mis à mal chez l'individu qui, par là même, va souffrir d'asthme allergique ? Cette question reste nimbée d'incertitude. « Toutefois, nous disposons déjà d'un élément de réponse, précise Fabrice Bureau. On sait qu'un épisode d'infection virale respiratoire favorise le développement de l'asthme. Or, tant chez la souris que dans les cultures de cellules, il apparaît que les virus ont la capacité d'inhiber les macrophages interstitiels. Dès lors, une fenêtre est ouverte pour que se développe une réponse immunitaire qui touchera prioritairement les antigènes du virus,



L'HYPOTHÈSE DE L'HYGIÈNE

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer l'augmentation de la fréquence des allergies dans les pays occidentaux. Selon l'une d'elles, baptisée « hypothèse de l'hygiène », le système immunitaire du nouveau-né est naturellement orienté vers les allergies. Pour le détourner de cette voie, il faut que l'organisme du jeune enfant ait à lutter contre des infections. Or les maladies infectieuses sont nettement moins fréquentes depuis la Seconde Guerre mondiale en raison des campagnes de vaccination et, en cas de survenue, beaucoup plus vite maîtrisées grâce aux antibiotiques.

mais qui pourrait toucher également les antigènes plus faibles présents de manière concomitante, c'est-à-dire les antigènes inoffensifs en suspension dans l'air. »

Mieux cerner les caractéristiques des macrophages interstitiels, telle est la quête actuelle des chercheurs du GIGA. « À terme se profile peut-être un espoir thérapeutique. On peut imaginer, en effet, de prévenir la défaillance de ces cellules en les stimulant par une forme d'immunothérapie », conclut Fabrice Bureau.

Philippe LAMBERT

(1) Les cellules dendritiques sont des cellules du système immunitaire qui se rencontrent partout dans l'organisme.

(2) Bedoret D, Wallemacq H, Marichal T, Desmet C, Quesada Calvo F, Henry E, Closset R, Dewals B, Thielen C, Gustin P, de Leval L, Van Rooijen N, Le Moine A, Vanderplasschen A, Cataldo D, Driou PV, Moser M, Lekeux P, Bureau F. Lung interstitial macrophages alter dendritic cell functions to prevent airway allergy in mice. *J Clin Invest*. 2009 Dec; 119(12):3723-38.



FABRICE BUREAU

Licencié en biologie et en sciences vétérinaires, Fabrice Bureau a pratiqué la médecine vétérinaire durant deux ans, avant de réaliser, au sein du laboratoire du professeur Pierre Lekeux (ULg), une thèse universitaire sur l'asthme du cheval. Dans la foulée, il effectua plusieurs séjours postdoctoraux, puis revint à l'Université de Liège en 2005, où il est professeur à la faculté de médecine vétérinaire et responsable du Laboratoire de physiologie cellulaire et moléculaire du GIGA.



Fabrice Bureau
Physiologie cellulaire et moléculaire, ULg
fabrice.bureau@ulg.ac.be

L'accès ouvert à l'information scientifique

L'accès ouvert à l'information scientifique est un concept né de la coïncidence de deux événements majeurs dans le monde de la diffusion du savoir : d'une part la coalescence de nombreuses maisons d'édition scientifiques qui a permis l'essor de géants commerciaux dominants et d'autre part l'évolution technologique qui a conduit au développement de l'Internet.

Lorsque le premier s'est assorti - dans un nombre trop important de cas et à propos de journaux scientifiques considérés comme majeurs - d'une véritable explosion des prix rendant inabordable, pour la plupart des universités dans le monde, l'accès à une littérature pourtant indispensable, le second est rapidement apparu comme une solution.

Cette pression financière, qui mettait les institutions de recherche au bord du gouffre, à amener les chercheurs, ou plus exactement les responsables professionnels des bibliothèques (chercheurs ou anciens chercheurs eux-mêmes) et les dirigeants d'universités à se poser des questions fondamentales sur l'édition scientifique et à considérer que le temps était venu de la reprendre en mains.

« Nous ne sommes qu'à l'aube d'une nouvelle forme de communication scientifique dont la moindre nouveauté ne sera pas l'Open Data, publication des «raw data», un progrès fabuleux, mais encore très controversé »

À l'origine, c'était le cas : les éditeurs scientifiques étaient les sociétés savantes. Avec le temps, aux côtés de celles-ci, se développèrent des maisons d'édition offrant aux chercheurs une sous-traitance pour l'organisation de la revue par les pairs, l'édition typographique, la mise en pages, l'impression, la reliure et la diffusion de leurs articles. Au fil du 20^e siècle, cette symbiose trouva ses marques et fixa ses traditions. En même temps, l'achat de toutes les revues et des livres a cessé d'être une option réaliste en raison du développement de la recherche scientifique et de la multiplication d'ouvrages et de revues. Mais le pire fut l'ascension extravagante des prix, en raison d'une sorte de monopole : le classement des journaux par leur facteur d'impact. Cette mesure qui n'a de signification que pour les journaux a été, par tentation de facilité, étendue à l'évaluation des articles qui y sont publiés, ce qui est abusif, et ensuite à celle de leurs auteurs, ce qui l'est encore plus. Cette supercherie a fait les choux gras des gros éditeurs, puisque les chercheurs eux-mêmes ont développé un snobisme du facteur d'impact et que les membres de nombreux jury et commissions d'évaluation de par le monde l'utilisent dans un calcul particulièrement primaire (somme des FI de tous les articles = valeur du chercheur) faute de mieux. Illusion du chiffre, aberration de la méthode, dispense d'une vraie, mais laborieuse appréciation de la valeur, flambée des prix, explosion des budgets et finalement incapacité pour les chercheurs d'accéder à l'information.

Or, à ce moment, se développe l'Internet et naît la publication électronique. Un nouveau monde s'ouvre, avec des avantages techniques considérables en termes de média (plus de limitation des photos,



Bernard Rentier, Recteur ULg, F.R.S.-FNRS (B)



Jacques Reisse, ULB (B)

possibilité de publier des séquences filmées, des visualisations en 3D, accès aux nouvelles technologies performantes de l'information). Et ce n'est pas tout : nous ne sommes qu'à l'aube d'une nouvelle forme de communication scientifique dont la moindre nouveauté ne sera pas l'Open Data, publication des «raw data», un progrès fabuleux, mais encore très controversé, les esprits n'étant pas encore mûrs...

Outre les avancées techniques de l'Internet, il présente l'opportunité de rendre accessibles les publications, si on le souhaite, sans la moindre barrière de coût. Gratuitement. Le modèle séculaire s'inverse : on paie pour publier et plus pour lire. Mais il est clair que le profit éditorial est nettement moindre dans cette configuration. D'où le conflit.

Mais, direz-vous, il suffit de boycotter les éditions excessivement chères et d'utiliser ces nouveaux moyens. Certes, mais il y a un hic : les chercheurs ne déboursent en général pas d'argent pour leurs lectures, elles leur sont fournies par leur institution. Ils ne perçoivent donc qu'assez mal la réalité des coûts. En outre, ils sont attachés aux revues prestigieuses et à leur FI. Le frein est donc dans nos propres rangs !

Depuis une bonne dizaine d'années, d'ardents défenseurs du changement de paradigme qui imposera un jour l'accès libre à toute l'information scientifique (en tout cas celle qui a été financée par des fonds publics), travaillent à changer les mentalités. Ce travail porte sur la création et l'évolution des organes de publication en Open Access (PLoS One, BMC, etc.⁽¹⁾), démarche

« Le modèle séculaire s'inverse: on paie pour publier et plus pour lire »



Salvatore Mele, CERN (CH)



Alicia Wise, Elsevier (UK)



Jos Engelen, NWO (NL)



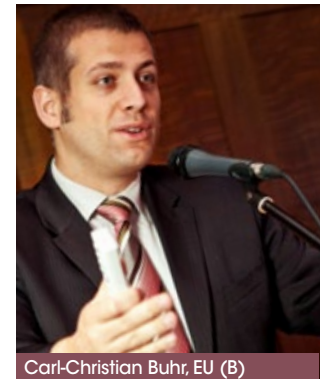
Philippe Van Parijs, UCL (B), modérateur



Alma Swan, Key Perspectives LTD (UK)



Véronique Halloin, F.R.S.-FNRS (B)



Carl-Christian Buhr, EU (B)



John Smith, EUA (B)



Stevan Harnad, UQAM (CND)



Thomas Parisot, CAIRN (B, F)

malheureusement déjà parasitée par des escrocs de tout poil, la vigilance s'impose - et sur le maintien d'un «peer review» de qualité (assuré par des chercheurs et sans rapport avec les éditeurs). C'est un travail de longue haleine, dont on peut précéder et accélérer l'aboutissement à l'aide des «dépôts institutionnels» où peut être entreposée toute la production scientifique de chaque université ou centre de recherches. Le principe est le dépôt du tapuscrit tel qu'accepté par le journal où il sera publié, la dernière «version auteur», en texte intégral, et son accessibilité totale aux moteurs de recherche. Ce dépôt peut être accessible gratuitement pour n'importe quel lecteur, soit immédiatement, soit après un délai variable, selon la politique de l'éditeur en cette matière.

Beaucoup d'éditeurs (environ 60%, voir la liste dans [Sherpa-Romeo](http://www.sherpa-romeo.org)⁽²⁾) ont compris l'intérêt pour eux de se positionner face à un avenir certain. Certains «gros» éditeurs s'accrochent assez logiquement aux profits démesurés qu'ils engrangent et continuent à imposer une période d'embargo de durée variable. Certaines petites maisons d'édition s'opposent également au mouvement, mais leur frilosité est mal placée, car il est maintenant démontré que, pour elles, le lectorat de l'Open Access est considérablement plus important et qu'à terme, leur profit et leur notoriété s'accroissent.

Malheureusement, un dépôt institutionnel ne se remplit significativement que s'il s'accompagne d'une certaine contrainte, que l'on aime ça ou non. Une institution ne peut cependant y arriver qu'en cré-

tant que seules les publications en texte intégral (librement accessible ou non) dans son dépôt seront prises en considération pour toute procédure de nomination, promotion, avancement ou obtention de crédits. Cette mesure peut s'accompagner en outre d'une cession par l'auteur de ses droits, non pas à l'éditeur, mais à l'institution, qui les défendra alors globalement de manière plus efficace que dans une négociation singulière entre l'auteur et les multinationales d'édition. Cette démarche ne peut également fonctionner que dans un cadre de perception positive de l'outil et de forts incitants.

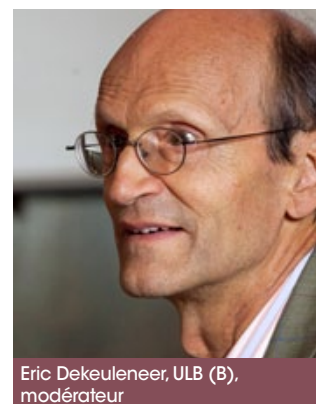
Aujourd'hui, cette approche, appelée «Green OA», par opposition au «Gold OA» (publication dans un journal OA) permet à la communauté scientifique de prendre le tournant de manière plus progressive et aux éditeurs de s'adapter à l'évolution du domaine. Elle est maintenant tracée de façon irréversible.

Conscient de ces enjeux, le F.R.S.-FNRS a organisé un workshop international sur ce sujet avec des orateurs prestigieux tels que Stevan HARNAD (Université du Québec à Montréal (UQÀM) & University of

Southampton (GB), Jacques REISSE (ULB), Alicia WISE (Elsevier), Carl-Christian BUHR, (European Commission), Alma SWAN (Key Perspectives Ltd & EOS), Salvatore MELE (CERN), Thomas PARISOT (CAIRN), Jos ENGELLEN (NWO, Pays Bas), John SMITH (EUA). Ils ont abordé les différents aspects de l'OA, ses avantages et inconvénients, les difficultés juridiques d'une période intermédiaire où coexistent publications classiques et OA, la croissance des dépôts institutionnels et le rôle des organismes finançant la recherche.

Les débats ont été introduits par Bernard Rentier (Recteur ULG, postprésident du F.R.S.-FNRS) et modérés par Philippe VAN PARIJS (UCL) et Eric DEKEULENEER (Fondation Universitaire et ULB).

Bernard Rentier



Eric Dekeuleneer, ULB (B), modérateur

(1) voir la liste dans <http://www.doaj.org/>
 (2) <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/PDFandIR.php?ta=en>



Belgium and Brazil: Partners in Research

Mercredi 5 octobre 2011 et dans le cadre d'Europalia Brésil, le F.R.S.-FNRS et le FWO ont conjointement organisé une conférence sur l'importance, en recherche fondamentale, des collaborations internationales et ce plus particulièrement entre la Belgique et le Brésil.

Cet événement, centré sur les sciences biotechnologiques, nanotechnologiques et physiques, peut avoir l'air atypique pour un festival tel qu'Europalia focalisé sur l'art et culture. Cependant quoi de mieux que la science, pour faire le lien entre les activités humaines et leurs implications tant au niveau environnemental, économique que culturel et social.

Acteur majeur de la recherche fondamentale belge, le Fonds de la Recherche Scientifique (F.R.S.-FNRS) soutient et encourage depuis plus de 80 ans la recherche scientifique libre en Fédération Wallonie Bruxelles (FWB). Sa mission est de contribuer au développement d'une société de la connaissance compétitive en soutenant

les chercheurs et leurs initiatives et en diffusant la recherche scientifique.

Encourager les collaborations nationales et internationales est un objectif stratégique prioritaire du F.R.S.-FNRS. La recherche fondamentale ne connaît pas de frontière et la connaissance doit être le plus rapidement mise à la disposition des scientifiques. C'est pourquoi, le F.R.S.-FNRS encourage les collaborations entre les chercheurs, et, les invite à renforcer les contacts avec les laboratoires étrangers. Des collaborations se font déjà avec l'Europe, mais aussi avec l'Asie, l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud.

Le 13 avril 1984, le F.R.S.-FNRS a signé un accord de coopération scientifique bila-

téral avec le « Conseil National de Développement Scientifique et Technologique (CNPq) ». Et le 20 avril 2009, le F.R.S.-FNRS a signé un nouvel accord de collaboration scientifique avec le CNPq. Le but de cet accord est de permettre aux deux institutions de développer et de renforcer leur collaboration dans le domaine de la recherche scientifique et technologique (sciences appliquées, sciences biomédicales, sciences chimiques, sciences humaines et sociales, sciences mathématiques et physiques, sciences terrestres, océanographiques, atmosphériques et spatiales). L'Accord encourage principalement l'échange de chercheurs pour des séjours de courte durée et chaque organisme finance les frais de mobilité de ses propres chercheurs.

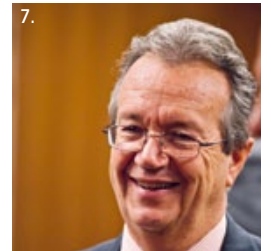
« Des collaborations se font déjà avec l'Europe, mais aussi avec l'Asie, l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud. »



« Les sciences
comme bien
d'autres
disciplines
doivent se
partager, se
discuter, se
confronter pour
qu'on puisse en
tirer toute leur
richesse »

Sabine Laruelle

1. Véronique Halloin, Secrétaire générale F.R.S.-FNRS 2. Sabine Laruelle, Ministre fédéral des PME, des Indépendants, de l'Agriculture et de la Politique scientifique 3. Eddy Caecelberghs, journaliste RTBF 4. Vincent Yserbyt, Vice-recteur à la recherche UCL 5. Sabine Laruelle 6. Glaucius Oliva, Président du CNPq (Brésil) 7. Claude Mission, Ambassadeur de Belgique au Brésil



DÉVELOPPER LES COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES INTERNATIONALES, UNE NÉCESSITÉ POUR MADAME LA MINISTRE SABINE LARUELLE.



Une entrée en matière plus que prometteuse de Madame Laruelle qui se réjouit que le festival Europalia, festival d'expositions, de musique, de littérature, d'arts de la scène, soit aussi l'occasion d'une réflexion sur la collaboration en matière de recherche scientifique. La Politique Scientifique Fédérale, dont la ministre Laruelle assume la tutelle, mène des collaborations appréciées, notamment dans le domaine du spatial ou du nucléaire, finance des bourses post-doctorales qui permettent par exemple à des chercheurs brésiliens de se spécialiser dans des universités belges et dans des établissements scientifiques fédéraux. Et même si la collaboration entre la Belgique et le Brésil n'atteint pas encore

son apogée, des projets existent et constituent, à ce stade, une base solide pour évoquer d'autres développements possibles. Pour le moment, ces deux pays mènent des réflexions sur des collaborations futures, qui intensifieront les relations bilatérales. La ministre félicite ce genre d'initiative qui repose sur une envie commune d'avancer et de progresser et ne doute pas un seul instant que les rencontres qui vont avoir lieu participeront activement à renforcer les relations qui existent déjà entre la Belgique et le Brésil et poseront les jalons de projets intensifiés.

Christel Buelens



Plus d'information
www.science-belgium-brazil.be

C'est pour mettre en évidence les richesses de telles collaborations, que le F.R.S.-FNRS conjointement avec le FWO ont pris l'initiative d'une telle conférence rehaussée par la présence de Madame Laruelle, ministre fédéral des PME, des Indépendants, de l'Agriculture et de la Politique scientifique ainsi que des autorités brésiliennes. Près de 140 personnes étaient présentes et nul doute que de nouvelles collaborations vont naître entre chercheurs belges et brésiliens.

Christel Buelens



15 avril 2012

Rallye

21 avril 2012

Soirée de clôture

faites un don pour la vie

210-0079615-30

IBAN : BE15 2100 0796 1530

BIC : GEBABEBB

communication « Soutien au Télévie »