

# fnrs news

103

Décembre 2015

LE MAGAZINE DU FONDS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE - FNRS - TRIMESTRIEL N°103 • Décembre 2015

Comment  
est financée  
la recherche  
en FWB?





## DOSSIER

Comment est financée la recherche en Fédération Wallonie Bruxelles?

# 10

12 Essentiel, le financement public

14 La recherche peut-elle se passer de mécènes ?

16 Financement participatif : pour ou contre ?



## PORTRAIT

Cinq carrières scientifiques à l'honneur

# 18

20 Marc Henneaux : De la beauté des théories physiques

22 Philippe Dubois : Des polymères très performants et verts

24 Axel Cleeremans : Comprendre la conscience est l'un des plus grands défis scientifiques actuels

26 Cédric Blanpain : Des prémices des cellules souches à leur apogée

28 Christos Sotiriou : Dévoiler tous les secrets du cancer du sein

## SCIENCES SOCIALES ET POLITIQUES

Réfugiés climatiques

# 30

## ÉCONOMIE

Migration : investir dans le capital humain

# 32

## SCIENCES SOCIALES

L'enfermement des étrangers illégaux

# 34

## GÉOPHYSIQUE

Gaz de schistes, atmosphère et spectroscopie

# 36



## BIOLOGIE

Une coralliculture équitable et éthique

# 38

## CLIMATOLOGIE

La terre entre chaud et froid

# 40



## TÉLÉVIE

Liste des 110 projets de recherches financés grâce au Télévie 2015

# 42

# fnrs news

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

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

Rédaction : Alix Botson, Christel Buelens,  
Virgine Chantry, Elise Dubuisson, Pierre Dewaele,  
Marie-Françoise Dispa, Carine Maillard,  
Philippe Lambert, Alexandre Wajnberg.

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 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](http://www.frs-fnrs.be)



# fnrs

LA LIBERTÉ DE CHERCHER

# Édito

---

## Meilleurs vœux pour 2016

Si les périodes de fin d'année sont traditionnellement propices aux bilans, celle-ci est très particulière, marquée par les attentats meurtriers de Paris et le niveau d'alerte terroriste en Belgique. Marquée aussi, dans un autre domaine également crucial pour notre avenir, par la conférence COP21 des Nations Unies, visant à adopter un accord universel sur les objectifs et moyens de lutte contre le changement climatique.

C'est plus que jamais le moment d'une prise de recul. Le moment de se rappeler l'importance de la recherche fondamentale pour aider à trouver des solutions à ces nombreux défis. Le moment de se rappeler les multiples retombées de la recherche fondamentale : la production de connaissances scientifiques nouvelles, qui jettent les bases de nombreux secteurs industriels, mais aussi la formation de scientifiques de hauts niveaux dans tous les domaines, dont l'Europe a grand besoin pour assurer le développement d'une société inclusive. Sans oublier la qualité de l'enseignement dans nos universités, dont la spécificité est de se nourrir de la recherche, et en particulier de la recherche fondamentale.

Dans notre monde de l'immédiateté, nous attendons des réponses et des solutions instantanées et faciles à mettre en œuvre pour résoudre des problèmes souvent installés depuis des décennies. Cependant, il faut du temps pour qu'émergent ces nouvelles idées ou techniques que les chercheurs peuvent apporter.

Comme le montrent les divers articles de ce numéro, ceux-ci sont au service de la communauté et essaient de comprendre les rouages qui régissent le monde. Certains de ces scientifiques comme Andrew Crosby aspirant F.R.S.-FNRS (p34), sont au début de leur carrière. D'autres ont déjà accompli de grandes choses et en sont récompensés, comme en témoignent ces 5 chercheurs qui ont reçu cette année les Prix scientifiques quinquennaux du F.R.S.-FNRS. Ces Prix prestigieux mettent en exergue tous les 5 ans l'excellence de la recherche en FWB, tant dans le domaine des sciences théoriques qu'appliquées. Les Professeurs Marc Henneaux, Philippe Dubois, Axel Cleeremans, Cédric Blanpain et Christos Sotiriou, qui ont tous débuté leur carrière comme chercheur qualifié du F.R.S.-FNRS, sont les lauréats du cru 2015. La cérémonie de remise des Prix fut un moment émouvant tant pour les chercheurs que pour leur équipe. Car ne l'oublions pas, la recherche est un travail de mise en commun d'idées, seul, rien ne serait possible.

Rien ne serait possible non plus sans le nerf de la guerre : l'argent (p10). La recherche a besoin de financements pour avancer.

Le dossier de ce numéro traite des différentes sources de financements de la recherche. Relevons, en particulier, le mécénat, dont la recherche ne peut se passer et qui constitue, surtout en ces temps troublés, un geste important de solidarité.

N'oublions pas que le F.R.S.-FNRS n'existerait pas, s'il y a 87 ans, les dons d'industriels ou de simples citoyens n'avaient afflué en masse sous l'impulsion du Roi Albert 1er. Le moindre franc avait été investi dans la connaissance. De nos jours c'est encore le cas, et ce entre autres au travers de l'opération Télévie qui entame sa 27e édition.

Je vous souhaite de bonnes fêtes et une excellente année 2016

**Véronique Halloin**  
Secrétaire Générale F.R.S.- FNRS



# News



## COMPÉTITION DIFFÉRÉE

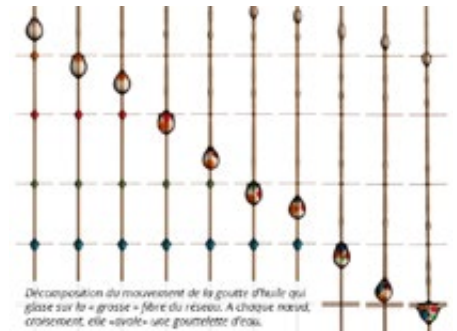
Chez les animaux où les femelles s'accouplent avec plusieurs partenaires, la compétition entre mâles pour l'accès à la reproduction peut s'exprimer après l'accouplement, entre spermatozoïdes pour la fécondation des ovules. Des chercheurs ont étudié la relation entre le niveau de compétition spermatique, le nombre de spermatozoïdes produits et la taille des spermatozoïdes chez 15 espèces de fourmis du désert. Les reines s'accouplent avec un nombre de mâles très variable (de 1 à plus de 15 selon les espèces). Les résultats montrent que plus le nombre d'accouplement des femelles s'accroît, plus les mâles produisent de sperme. Il s'agit là de la première démonstration directe que la production de spermatozoïdes varie avec l'intensité de la compétition spermatique chez un insecte social et, plus généralement, que l'augmentation ou la réduction de la compétition spermatique au cours de l'évolution influence les propriétés des spermatozoïdes chez les animaux.

**Functional Ecology. Sperm production characteristics vary with level of sperm competition in *Cataglyphis desert ants*.**

Serge Aron, PhD  
Directeur de recherches F.R.S.-FNRS

Denis Fournier, PhD  
Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS  
EBE, ULB

++ [www.functionalecology.org](http://www.functionalecology.org)  
++ <http://ebe.ulb.ac.be/ebe/ebe-Welcome.html>



## DES GOUTTES EN RÉSEAU

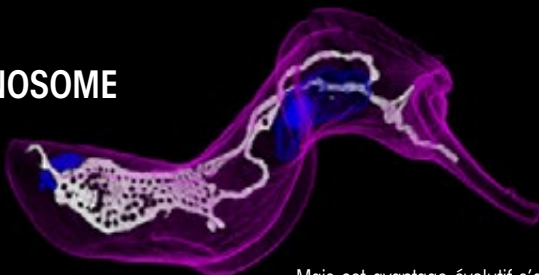
Des gouttes font la une. Qu'ont-elles de si particulier ? Elle renferme plusieurs gouttelettes de nature différente. Créer des microgouttes qui renferment elles-mêmes plusieurs gouttelettes ? Pas si simple. Une jeune chercheuse y est parvenue en utilisant un réseau de fibres. Elles sont les premières de ce type à avoir été créées par une méthode aussi simple et modulable. Pharmaciens et chimistes voient déjà grand pour ces gouttelettes microscopiques.

**Soft Matter - Compound droplet manipulations on fiber arrays.**

La technique: [http://reflexions.ulg.ac.be/plugins/VideosPlugin/jsp/modaleVideo.jsp?idVid=c\\_401941](http://reflexions.ulg.ac.be/plugins/VideosPlugin/jsp/modaleVideo.jsp?idVid=c_401941)

++ <http://reflexions.ulg.ac.be/GouttesReaux>  
++ [www.rsc.org](http://www.rsc.org)

## LE TRYPANOSOME



Le trypanosome africain *Trypanosoma brucei* est un parasite sanguin capable d'infecter de nombreux mammifères. L'homme peut naturellement résister à l'infection grâce à l'activité de la protéine apolipoprotéine L1 (APOL1): capturée par endocytose, l'APOL1 forme des pores dans la membrane du lysosome, entraînant la mort du trypanosome. Le mécanisme de défense naturel n'est pas infaillible : les *Trypanosoma brucei gambiense* et *Trypanosoma brucei rhodesiense* parviennent à échapper à l'APOL1 et peuvent infecter l'homme, causant la maladie du sommeil. Certaines formes variées de l'APOL1 permettent à certaines populations d'Afrique de l'Ouest de résister à nouveau à l'un de ces trypanosomes.

Mais cet avantage évolutif s'accompagne d'un risque plus élevé d'insuffisance rénale dont la cause est encore inconnue. De nouvelles observations faites par des chercheurs de l'ULB apportent plus d'information sur le mécanisme d'action de cette protéine et pourraient permettre de comprendre comment la maladie se déclenche.

**Nat. Commun. Coupling of lysosomal and mitochondrial membrane permeabilization in trypanolysis by APOL1 (2015).**

Etienne Pays,  
Unité de recherche en Parasitologie Moléculaire,  
ULB

++ [www.nature.com](http://www.nature.com)

## LES PLUS ANCIENNES POLLUTIONS AUX MÉTAUX LOURDS



Une collaboration internationale inattendue entre géochimistes et archéologues a permis de démontrer l'existence de contaminations préhistoriques aux métaux lourds dans des grottes archéologiques. Cette étude fournit la preuve documentée de la plus ancienne pollution générée par l'homme connue à ce jour. Cette paléo-contamination a probablement eu des effets néfastes sur la santé des habitants des grottes et peut-être liée à l'extinction définitive de l'homme de Neandertal dans le sud de la péninsule ibérique.

**Nature - Earliest evidence of pollution by heavy metals in archaeological sites**

Nadine Mattielli, PhD  
Laboratoire G-Time, ULB

++ [www.nature.com](http://www.nature.com)



## SURVEILLANCE AUTOMATIQUE DES SURFACES AGRICOLES

L'observation de la Terre par satellite offre un outil unique d'étude des dynamiques territoriales, de diagnostic environnemental ou encore de support à la prise de décision. Cette recherche propose une méthodologie automatisée de cartographie annuelle des surfaces agricoles. Testée sur de nombreux sites répartis dans le monde, elle permet de fournir une information précise sur la localisation des surfaces, prérequis pour l'estimation des productions alimentaires attendues pour une région.

**Remote Sens - An Automated Method for Annual Cropland Mapping along the Season for Various Globally-Distributed Agrosystems Using High Spatial and Temporal Resolution Time Series**

Nicolas Matton, Doctorant FRIA  
Earth and Life Institute, UCL

++ [www.mdpi.com](http://www.mdpi.com)

## FESTIVAL DU FILM SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES DU 14 AU 19 MARS 2016

En parallèle au Printemps des Sciences, l'ULB fixe rendez-vous au grand public à l'occasion de la 6<sup>e</sup> édition du Festival du Film scientifique de Bruxelles (FFSB), organisée par des étudiants de la Faculté des Sciences.



++ [www.ffsbl.be](http://www.ffsbl.be)

## LES MACROPHAGES

Les macrophages sont de gros (macro) mangeurs (phage) qui défendent le corps de manière non spécifique. Ils phagocytent les débris cellulaires et les pathogènes mais dans le cas de maladies auto-immunes, ils s'attaquent aux cellules saines comme par exemple les plaquettes. Les chercheurs ont mis en évidence que l'activation des macrophages par un virus est essentiel au développement des maladies auto-immunes du sang tel que l'anémie. Tout comme les récepteurs  $Fc\alpha/\mu R$  présents sur les macrophages et qui reconnaît les auto-anticorps IgM sur les cellules saines.

**Journal of Immunology - Involvement of  $Fc\alpha/\mu$  Receptor in IgM Anti-Platelet, but Not Anti-Red Blood Cell Autoantibody Pathogenicity in Mice**

Jean-Paul Coutelier, MD PhD  
Directeur de recherches F.R.S.-FNRS  
Hopital Erasme, ULB

++ [www.jimmunol.org/](http://www.jimmunol.org/)

## UN COURANT DE QUALITÉ

Suite à l'utilisation accrue des onduleurs photovoltaïques (PV) dans les installations domestiques et industrielles, il y a un intérêt grandissant pour de nouvelles topologies de convertisseurs avec plus de capacités. Cette recherche traite d'un convertisseur PV avec topologie particulière, pour une meilleure fiabilité du système, qui filtre également les harmoniques de courant introduites par des charges quelconques afin de fournir au réseau électrique un courant de qualité, sans mesure des courants de charge.

**IET Power Electronics - Current source inverter-based photovoltaic system with enhanced active filtering functionalities**

Thomas Geury, doctorant F.R.I.A.  
BEAMS, ULB

++ <http://digitalibrary.theiet.org>



## GÈNES ET ALCOOL : UN MÉLANGE EXPLOSIF

Environ 4 % de la mortalité mondiale est attribuée à une consommation excessive d'alcool. Même si le risque augmente proportionnellement à la consommation journalière, une cirrhose alcoolique ne se développera que chez une minorité (10 à 15 %) des grands buveurs chroniques suggérant une susceptibilité génétique. Cette étude souligne l'importance de la toxicité de l'alcool sur le métabolisme des graisses au niveau des cellules du foie. C'est par son effet délétère sur le métabolisme des graisses que l'alcool entraînerait une cirrhose du foie notamment, chez des individus porteurs de variations particulières de 3 gènes de susceptibilité.

**Nature Genetics - A genome-wide association study confirms PNPLA3 and identifies TM6SF2 and MBOAT7 as risk loci for alcohol-related cirrhosis**

Denis Franchimont, MD PhD  
Directeur de recherches F.R.S.-FNRS

Eric Teno, MD, PhD  
Chargé de recherches F.R.S.-FNRS  
Hôpital Erasme, ULB

++ [www.nature.com](http://www.nature.com)

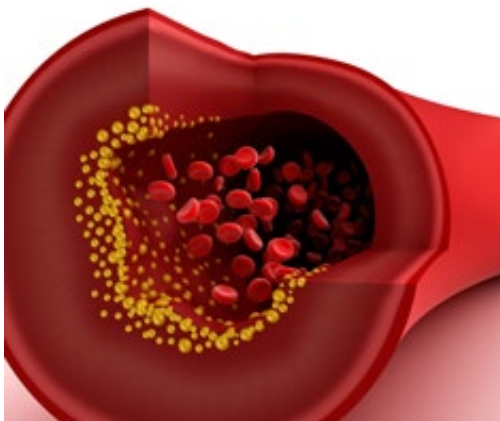
## ATHÉROSCLÉROSE TRAITÉE PAR UN ANTIDÉPRESSEUR

La dépression majeure est accompagnée d'un déséquilibre du système immunitaire et de déficiences cardiovasculaires, telles que l'athérosclérose (associée à l'artériosclérose, est caractérisée par des dépôts lipidiques sur la paroi artérielle). La protéine myéloperoxydase (MPO) semble être le point commun à ses deux maladies. La solution est de trouver un composé qui inhibe la MPO et le transporteur de la sérotonine (le traitement de dépression majeure). L'étude montre que le paroxétine est le premier inhibiteur irréversible de la MPO.

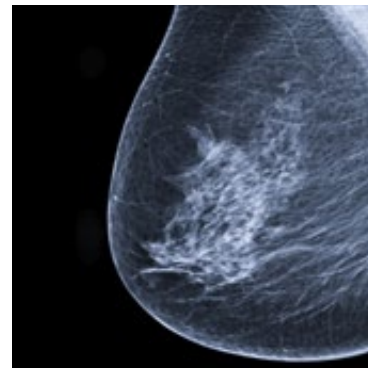
*Journal of Pharmacy and Pharmacology - Hybrid molecules inhibiting myeloperoxidase activity and serotonin reuptake: a possible new approach of major depressive disorders with inflammatory syndrome*

Jalal Soubhye, PhD  
Chargé de recherches F.R.S.-FNRS  
Chimie Pharmaceutique Organique, ULB

++ <http://onlinelibrary.wiley.com>



## CANCERS DU SEIN



Les cancers du sein sont polymorphes, mais on peut les classer en fonction de leur profil en trois grandes catégories : les cancers hormonodépendants, ceux qui surexpriment l'oncogène HER2 et les triples négatifs, qui n'expriment donc aucun des trois récepteurs. Des traitements spécifiques existent pour les deux premières formes, mais jusqu'à présent, il n'existait rien contre les cancers triple négatifs. Néanmoins, l'équipe d'Andrei Turtoi, du Laboratoire de Recherche sur les métastases de l'Université de Liège, laisse entrevoir un espoir important en démantelant un mécanisme dans lequel joue une protéine appelée asporine.

*PLOS Medicine - Asporin Is a Fibroblast-Derived TGF- $\beta$  1 Inhibitor and a Tumor Suppressor Associated with Good Prognosis in Breast Cancer*

Andrei Turtoi, PhD  
Metastasis Research Laboratory, ULg

++ <http://journals.plos.org/plosmedicine/>

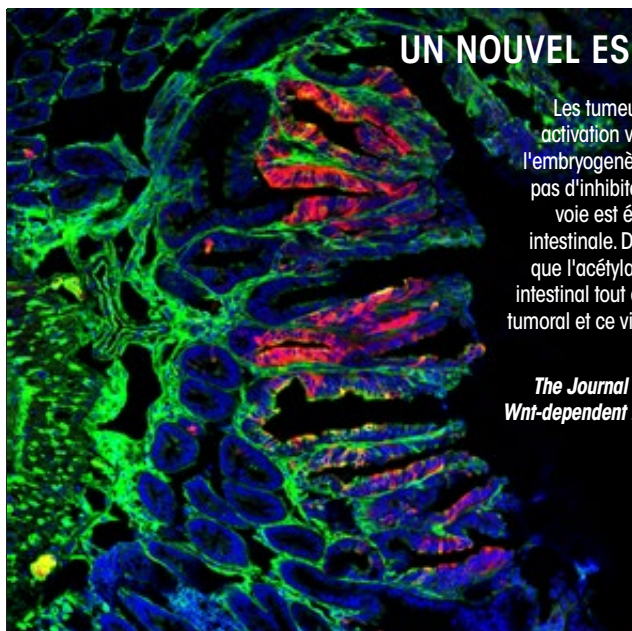
## UN NOUVEL ESPOIR DE TRAITEMENT

Les tumeurs de l'intestin présentent souvent une activation via les protéines Wnt (intervenant dans l'embryogenèse et le cancer). Néanmoins, il n'existe pas d'inhibiteurs de cette voie en clinique, car cette voie est également essentielle à la régénération intestinale. Dans ce travail, les chercheurs montrent que l'acétylase ELP3 est indispensable à l'équilibre intestinal tout en étant essentielle au développement tumoral et ce via Wnt. Une nouvelle voie de traitement est ouverte

*The Journal of Experimental Medicine - ELP3 drives Wnt-dependent tumor initiation and regeneration in the intestine.*

Alain Chariot, PhD  
Directeur de recherches F.R.S.-FNRS  
GIGA, ULg

++ [www.jem.org](http://www.jem.org)



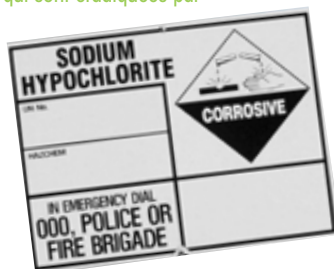
## SYSTÈME DE DÉFENSE INÉDIT

L'eau de javel ou hypochlorite de sodium tue les « microbes » c'est bien connu. Ce que l'on sait moins c'est que les cellules du corps en produisent aussi pour combattre les bactéries. Certaines bactéries arrivent à échapper à cette attaque par une voie qui vient d'être mise en évidence. Plus virulente que celles qui sont éradiquées par l'hypochlorite, ces bactéries utilisent un processus qui constitue un cible intéressante pour le développement de nouveaux antibiotiques

*Nature - Repairing oxidized proteins in the bacterial envelope using respiratory chain electrons :*

Jean-François Collet, PhD  
Maître de recherche F.R.S.-FNRS  
Institut de Duve, UCL

++ [www.nature.com](http://www.nature.com)



## LA CRYOTHÉRAPIE PRÉVENTIVE

Les deux vaccins actuellement disponibles contre le cancer du col de l'utérus n'offrent pas une protection totale contre cette maladie. Dans les pays en voie de développement, les citoyens ne peuvent assumer le coût de ces vaccins et ce cancer fait quelque 250.000 morts chaque année. La cryothérapie qui consiste à détruire les cellules du col de l'utérus pourrait être une solution sans risque et abordable pour lutter plus efficacement contre le cancer du col de l'utérus.

*Nature Reviews Clinical Oncology - Cervical cancer: Squamocolumnar junction ablation—tying up loose ends?*

Michael Herfs, PhD  
GIGA, ULg

++ <http://reflexions.ulg.ac.be/CryotherapieCancer>  
++ [www.nature.com](http://www.nature.com)



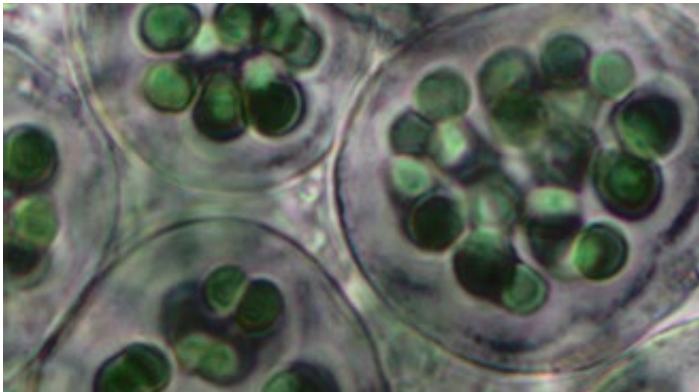
## LA MÉDITERRANÉE, TOXIQUE POUR LES BALEINES

La Méditerranée, carrefour des civilisations et lieu de villégiature privilégié, est aussi un gigantesque dépotoir dans lequel une large gamme de polluants se mélange à la faune et à la flore marines. Une vaste étude a révélé un degré alarmant de contamination à certains polluants lipophiles de trois espèces de baleines évoluant en Méditerranée, à savoir le globicéphale ou baleine-pilote, le cachalot, et le rorqual. Ce sont au total 70 polluants organiques persistants qui ont été recherchés (et détectés) dans 180 prélèvements de peau et de blanc de baleine issus de 61 cachalots, 49 globicéphales, et 70 rorquals tous vivants. Les résultats obtenus viennent souligner la nécessité cruciale de poursuivre les efforts dans la lutte pour l'interdiction de ces polluants rémanents et le contrôle du respect des législations allant dans ce sens.

**Environmental Research - POPs in free-ranging pilot whales, sperm whales and fin whales from the Mediterranean Sea: Influence of biological and ecological factors.**

Krishna Das, PhD  
Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS  
Laboratoire d'Océanologie, ULg

++ <http://reflexions.ulg.ac.be/POPWhales>  
++ <http://www.journals.elsevier.com/environmental-research/>



## SIGNATURE DE VIE

Le gloeocapsin est un pigment qui filtre les rayonnements UV chez les cyanobactéries. Son étude par microspectroscopie non destructive (microspectroscopie Raman) a montré que ce type de pigment protecteur est présent chez une large diversité de cyanobactéries et semble donc très ancien. L'utilisation de la microspectroscopie Raman pourrait permettre leur utilisation afin de détecter des complexes organiques dans des roches fossiles de la Terre primitive ou des échantillons extraterrestres, une sorte de « signature de vie ».

**Astrobiology - Raman Characterization of the UV-Protective Pigment - Gloeocapsin and Its Role in the Survival of Cyanobacteria**

Annick Wilmotte, PhD  
Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS  
Centre d'Ingénierie des Protéines, ULg

++ <http://online.liebertpub.com/toc/ast>



## EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR LE DEUX PLUS GRANDS FLEUVES AU MONDE

L'Amazone et le Congo sont les 2 plus grands fleuves au monde. Il s'agit de fleuves gigantesques : l'Amazone a un bassin versant de 6 millions de kilomètres carrés et le Congo a un bassin versant de 3.7 millions de kilomètres carrés. La surface du bassin versant des 2 fleuves correspond à 6% de la surface de terre ferme et aussi à la surface des Etats Unis d'Amérique. La surface du bassin versant du Congo seul correspond à plus de dix fois la surface de l'Allemagne. Le climat est tropical pour les 2 fleuves, par conséquent la végétation est luxuriante, la température élevée, les zones marécageuses abondantes, on se serait attendu à ce que les concentrations en gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et méthane (CH<sub>4</sub>) soient équivalentes. C'est le cas pour le CO<sub>2</sub> mais de manière surprenante les concentrations en CH<sub>4</sub> sont 3 à 4 fois plus importantes dans les rivières du Congo que de l'Amazone. L'explication est liée au fait que l'hydrologie est très différente. Le fleuve Congo est à cheval sur l'équateur alors que l'Amazone est entièrement située dans l'Hémisphère Sud. Cette différence permet d'expliquer le fait que plus de CH<sub>4</sub> est transporté de son site de production (zones humides telles que forêts inondées et macrophytes) vers les rivières du Congo que de l'Amazone.

**Scientific Reports : Divergent biophysical controls of aquatic CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> in the World's two largest rivers**

Alberto Borges, PhD  
Maître de Recherches FNRS  
Unité d'Océanographie Chimique, ULg

++ [www.nature.com](http://www.nature.com)

## LES FOURMIS POLLINISATRICES

Si les abeilles sont connues comme agents de pollinisation, plusieurs fourmis interagissent également avec les plantes en dispersant leurs graines. Ces graines -dites myrmécochores- offrent en échange aux fourmis un appendice charnu riche en nutriments- appelé élaïosome. Nous avons montré que cette relation - apparemment mutualiste - est fort instable : la fourmi *Myrmica rubra* collecte intensément les graines de violette odorante lors de leur première découverte puis les délaisse complètement pendant plusieurs semaines. Si les fourmis semblent initialement « leurrées » par des graines de faible valeur nutritive voire toxiques, cette étude démontre surtout leurs remarquables capacités d'apprentissage ainsi que leur mémoire à long terme de la qualité des ressources exploitées.

**PLoS ONE - Steep Decline and Cessation in Seed Dispersal by *Myrmica rubra* Ants.**

Claire Detrain, PhD  
Directeur de recherches F.R.S.-FNRS  
Ecologie sociale, ULB

++ [www.plosone.org](http://www.plosone.org)



## TRAVERSÉE DE L'ARCTIQUE

Le Dr Célia Sapart a traversé l'Arctique à bord du brise-glace ODEN. 45 jours de traversée entre juillet et octobre 2014, en compagnie de 43 scientifiques et 24 membres d'équipage, dans le but de comprendre l'origine de l'excès de méthane mesuré dans les zones peu profondes de l'océan Arctique.

Célia Sapart, PhD  
Chargé de recherches F.R.S.-FNRS  
Laboratoire de glaciologie, ULB

++ Le dossier : <http://www.rts.ch/emissions/temps-present/7086821-l-arctique-une-bombe-a-retardement.html>

++ le documentaire : <http://www.rts.ch/emissions/temps-present/environnement/7226888-l-arctique-une-bombe-a-retardement.html>



## PREMIÈRE MONDIALE DANS LE DOMAINE DES ANGIOMES

La malformation veineuse est un type d'angiome qui touche environ une personne sur 2 000 (+/- 6000 personnes en Belgique). Cette maladie chronique, actuellement rarement guérissable, est une anomalie localisée des veines qui peut envahir n'importe quelle partie du corps. Souvent très étendue, elle s'accompagne de douleurs quotidiennes très invalidantes, de faiblesses musculaires, de saignements, ... Une équipe de l'UCL a réalisé une avancée dans le diagnostic et le traitement des malformations veineuses: la découverte d'un gène dont les mutations permettent d'expliquer 20% des cas de malformation veineuse et d'une nouvelle voie qui devient la cible d'une nouvelle thérapie.

### AJHG - Somatic Activating PIK3CA Mutations Cause Venous Malformation

Miiikka Vikkula, MD, PhD  
Laboratoire de génétique moléculaire humaine  
Institut de Duve, UCL

Laurence Boon, MD, PhD  
Centre des Malformations vasculaires  
Cliniques universitaires Saint-Luc

++ <http://www.sciencedirect.com>

## ÉVÈNEMENT INTRIGANT DE 2014

En 2014, la banquise antarctique a atteint son étendue maximale jamais observée depuis le début des relevés satellitaires en 1978, et ce malgré que les températures globales de la planète battent, de leur côté, des records à la hausse. L'étude a permis de mettre en évidence l'importance des changements de régimes de vents, qui transportent davantage d'air polaire (donc froid) vers les plus basses latitudes.

### Bulletin of the American Meteorological Society - Explaining Extreme Events of 2014 from a Climate Perspective

François Massonnet, PhD  
Chargé de Recherches du F.R.S.-FNRS  
TECLIM/Earth Life Institute, UCL

++ [www.ncdc.noaa.gov/news/explaining-extreme-events-2014](http://www.ncdc.noaa.gov/news/explaining-extreme-events-2014)



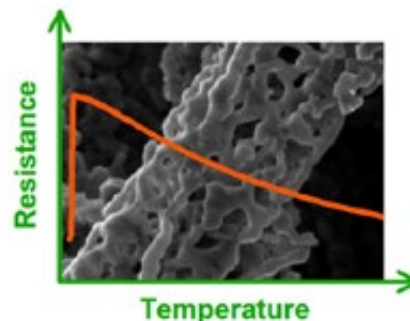
## CONTRÔLE DU DÉSORDRE ET DE LA SUPRACONDUCTIVITÉ DE NANORUBANS D'OXYNITRURE DE TITANE

On observe au cours de ces dernières années un fort intérêt aux procédés de conversion chimique basés sur la diffusion ionique et permettant de synthétiser des nanostructures à propriétés ajustables. Dans ce travail, ce concept est appliqué pour la synthèse de nanorubans d'oxy-nitride de titane, les chercheurs ont démontré que l'échange anionique peut être utilisée afin d'ajuster les propriétés électroniques de nanorubans d'oxy-nitride de titane via une fine contrainte du désordre. Le désordre impact significativement la résistivité de ce type de nanorubans : selon le degré de désordre dans ce matériau, la supraconductivité se développe en dessous des températures critiques ou est totalement supprimées. Les résultats montrent la polyvalence de l'échange anionique pour la synthèse d'une variété de nanostructures ainsi que de contrôler leurs propriétés électroniques.

### ACS Nano - Controlling Disorder and Superconductivity in Titanium Oxynitride Nanoribbons with Anion Exchange

Carla Bittencourt, PhD  
Chercheur qualifié au F.R.S.-FNRS  
CHIPS, Département de Chimie, UMONS

++ <http://pubs.acs.org>



**PRIX**

**PRIX DE LA FONDATION PIERRE ET SIMONE CLERDENT**

**Laurent Nguyen**, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS au GIGA de l'ULg est le lauréat du 3<sup>e</sup> Prix de la Fondation Pierre et Simone Clerdent

Ce prix d'une valeur de 400.000 euros consiste en une subvention de recherche permettant de soutenir pendant trois ans un projet de recherche médicale dans le domaine des maladies neurologiques humaines.



**PRIX GAGNA A. & CH. VAN HECK**

Le Prix « Gagna A. & Ch. Van Heck », d'un montant de 75.000 €, récompense un scientifique, qui par son travail, a contribué à faire avancer les connaissances concernant le traitement de maladies incurables.

Ce Prix prestigieux est attribué au **Dr Stephen P. JACKSON**, directeur du Cancer Research UK Laboratories de l'Université de Cambridge (UK).



© FNRS/Aude Vanlathem.

**GRANTS ERC ATTRIBUÉS EN 2015**

**GILLIS Nicolas**, UMon  
Constrained Low-Rank Matrix Approximations: Theoretical and Algorithmic Developments for Practitioners

**LAFLEUR Jean-Michel**, ULg  
Migration and Transnational Social Protection in (post-)crisis Europe

**MERLA Laura**, UCL  
Children in multi-local post-separation families

**MEYFROIDT Patrick**, UCL  
Developing middle-range theories linking land use displacement, intensification and transitions

**PRIX IBM 2015**

**Thomas PETERS**, Chargé de recherches F.R.S.-FNRS à l'UCL, est lauréat du Prix IBM pour sa thèse de doctorat intitulée : « Privacy enhancing cryptographic mechanisms with public verifiability ».



© FNRS/Aude Vanlathem.

**PRIX SCIENTIFIQUE MCKINSEY & COMPANY 2015**

**Fabrice KRIER** PhD in Biomedical and Pharmaceutical Sciences et assistant à l'ULg est lauréat du Prix McKinsey pour sa thèse de doctorat intitulée : « Development of a manufacturing method for the treatment of endometriosis ».



© FNRS/Aude Vanlathem.

**L'ORÉAL-UNESCO FOR WOMEN IN SCIENCE 2015**

Trois jeunes scientifiques ont été distinguées par les bourses belges L'Oréal-UNESCO For Women in Science. Ces bourses d'un montant de 60.000€ (répartis sur 2 ans) ont été attribuées pour la 5<sup>e</sup> fois à :

- Xenia Geeraerts** (VUB),
- Ann Beckers** (KUL), et
- Noémie Deneyer** (UCL) (de gauche à droite).



© L'Oréal

Et permettront à ces jeunes femmes prometteuses de poursuivre leur doctorat et leur recherche.

**PRIX ANTONELLA KARLSON 2015**

Le "Prix Antonella Karlson" récompense une thèse de doctorat dans un domaine des sciences exactes.

Le lauréat 2015 est **Quentin MENET**, Chargé de recherches du F.R.S.-FNRS à l'UMONS pour son travail : « Existence et non-existence de sous-espaces hypercycliques ».



© FNRS/Aude Vanlathem.



## LIRE

### Les relations publiques



Ce Topos présente l'ensemble des mécanismes des relations publiques, leur histoire et leur influence auprès des sociétés. Les notions d'éthiques des relations publiques sont aussi étudiées.

**Les relations publiques - Andrea Catellani, Caroline Sauvajol-Rialland. Ed DUNOD. Collection: Les Topos, Dunod, 2015, 128 pages.**

### Modernité musicale au XX<sup>e</sup> siècle et musicologie critique



Célestin Deliège (1922-2010) a joué un rôle capital dans la prise de conscience des problèmes posés par la création et la diffusion des musiques nouvelles depuis 1950. Les experts réunis dans ce recueil font le point sur une série de questions qu'il avait été parfois le premier à soulever et à étudier. Ils rendent hommage à sa perspicacité, à son exigence et à l'originalité de sa réflexion sans en faire l'éloge béat, mais dans l'esprit de discussion et de débat contradictoire chers au chercheur et pédagogue qu'il était et qui n'a cessé de préconiser une musicologie critique.

**Modernité musicale au XX<sup>e</sup> siècle et musicologie critique - Valérie Dufour et Robert Wangermée. Ed. Académie royale de Belgique, 2015, 204 pages.**

### Le tournant de la théorie critique



Aujourd'hui, sous couvert de « bonne gouvernance » ou de « créativité personnelle », le capitalisme déploie de nouvelles formes de sujétions au travail, porteuses de toute une série de pathologies inédites (stress, dépression, burn-out...). Les précaires et les travailleurs pauvres ont remplacé les prolétaires sur l'échelle des inégalités sociales, et c'est à eux que l'imaginaire managérial contemporain fait porter la responsabilité de leur exclusion. Ils ne seraient jamais assez flexibles, assez employables, assez leaders de leurs propres vies. Contre cet imaginaire, et alors même que d'aucuns la croyaient enterrée avec la « fin des idéologies » proclamée dans les années 1980, la théorie critique est remise au goût du jour. Le présent volume entend bien contribuer à cette

relance. L'enjeu singulier qu'il s'est fixé est de tenir compte des traditions allemande, française et américaine sans jamais se départir de leur élan marxiste initial s'attaquant à toutes les formes de domination.

**Le tournant de la théorie critique – Sous la direction de Bruno Frère. Ed. Desclée de Brouwer, Coll. Solidarité et société, 2015, 494 pages**

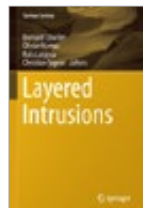
### L'Europe en contre-discours



Peu d'acteurs socio-politiques francophones tiennent un contre-discours sur l'Union européenne en Belgique, étant donné que les institutions européennes sont fortement imbriquées dans notre quotidien politique belge. C'est pourtant le cas de l'IRW-CGSP, l'interrégionale Wallonne du syndicat socialiste des services publics. Les auteurs mobilisent la statistique lexicale sur les textes de résolutions de congrès adoptés par cette organisation syndicale au fil du temps et constatent que l'argumentation anti-UE, très stéréotypée au début des années 1990, s'affine à travers une connaissance de plus en plus experte des dossiers européens.

**L'Europe en contre-discours – L'ouvrage collectif dirigé par Julien Auboussier et Toni Ramoneda. Ed Presses de l'Université de Franche-Comté, 2015, 232 pages.**

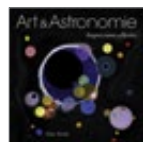
### Mécanismes de cristallisation



Ce livre présente une synthèse des mécanismes de cristallisation des magmas basaltiques dans la croûte continentale terrestre. Ecrit par plus de 30 auteurs, il présente 15 chapitres sur les méthodes d'étude des roches magmatiques liées ainsi qu'un état des connaissances des principales occurrences dans le monde. Il présente également une description des gisements de fer, titane et phosphore associés à ces roches magmatiques.

**Layered intrusions - Bernard Charlier, Olivier Namur, Christian Tegner, Rais Latypov. (2015). Ed Springer, 2015, 748p.**

### Impressions célestes



Ce livre revisite l'histoire de l'art dans ce qu'elle a de plus universel : son rapport au ciel. De l'Orient à l'Occident, de l'Antiquité à l'époque contemporaine, du classique au plus inattendu, il crée un espace singulier où se mêlent art et science, un musée imaginaire croisant sensibilité intime et compréhension du Cosmos, un jeu sans cesse réinventé... car il n'y a pas une seule manière de regarder les étoiles.

**ART & ASTRONOMIE - Impressions célestes - Yaël Nazé. Ed Omniscience, 2015, 240 pages**

### La gestion territoriale et sa relation avec les communautés rurales et urbaines



Au Guatemala, rares sont les espaces de réflexion et de discussion inter- et trans-disciplinaire qui abordent la problématique de la gestion territoriale et sa relation avec les communautés rurales et urbaines. A partir d'expériences guatémaltèques et internationales, ce livre répond au défi de diffusion des connaissances locales et des innovations en la matière. Les articles qui composent ce livre présentent des études de cas rurales et urbaines. Ils questionnent les politiques de gestion territoriale, tout en examinant leur réappropriation et leur création à l'échelle locale

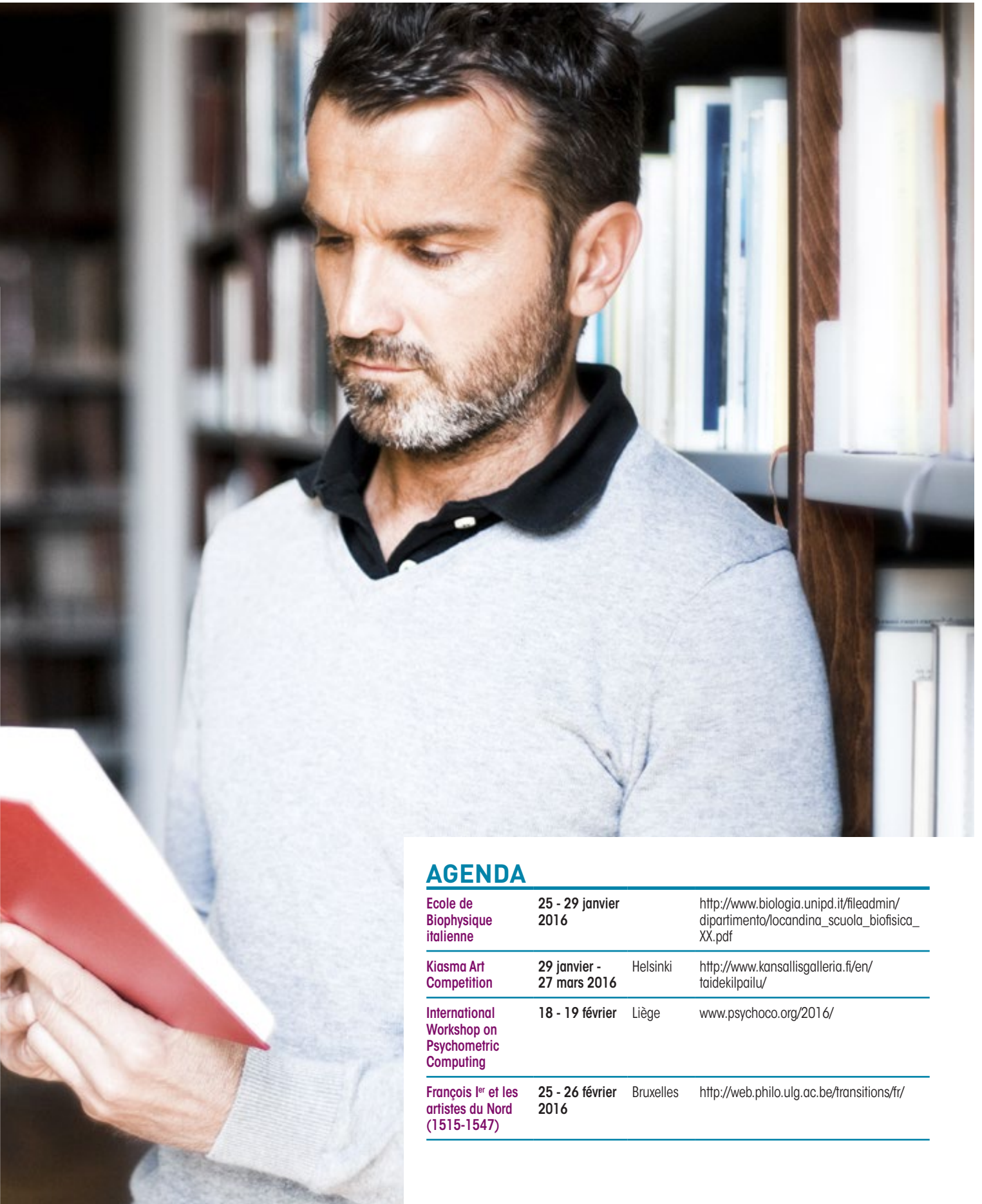
**Ordenamiento territorial en la prevención de desastres ESTUDIOS DE CASO EN QUETZALTENANGO (GUATEMALA), MÉXICO Y CANADÁ - Julie Hermesse, Olivier Servais, Serge Schmitz, Aldo Tobar Gramajo y Mirna Montes Santiago. Ed Presse Universitaire de Louvain, 2015.**

### Les démocraties européennes



L'Europe traverse actuellement une crise profonde et complexe, qui affecte tant l'Union européenne que les États qui la composent. Dans ce contexte, il est crucial de comprendre les systèmes politiques différents qui structurent, directement et indirectement, la vie de plus de 500 millions de citoyens. Cet ouvrage propose une analyse des régimes politiques des 28 États membres de l'Union européenne avec, en trame de fond, un questionnement relatif à l'émergence d'un modèle européen de démocratie. Cette nouvelle édition, mise à jour pour tenir compte des derniers développements politiques et institutionnels, montre que les démocraties européennes, bien que partageant certaines similitudes, portent aussi la trace de leur trajectoire nationale propre.

**Les démocraties européennes. Institutions, élections et partis politiques - Nathalie Brack, Jean-Michel de Waele, Jean-Benoit Pilet. Ed. Armand Colin, 2015, 464**



## AGENDA

<b>Ecole de Biophysique italienne</b>	<b>25 - 29 janvier 2016</b>		<a href="http://www.biologia.unipd.it/fileadmin/dipartimento/locandina_scuola_biofisica_XX.pdf">http://www.biologia.unipd.it/fileadmin/dipartimento/locandina_scuola_biofisica_XX.pdf</a>
<b>Kiasma Art Competition</b>	<b>29 janvier - 27 mars 2016</b>	Helsinki	<a href="http://www.kansallisgalleria.fi/en/taidekilpailu/">http://www.kansallisgalleria.fi/en/taidekilpailu/</a>
<b>International Workshop on Psychometric Computing</b>	<b>18 - 19 février</b>	Liège	<a href="http://www.psychoco.org/2016/">www.psychoco.org/2016/</a>
<b>François 1<sup>er</sup> et les artistes du Nord (1515-1547)</b>	<b>25 - 26 février 2016</b>	Bruxelles	<a href="http://web.philo.ulg.ac.be/transitions/fr/">http://web.philo.ulg.ac.be/transitions/fr/</a>

# Comment est financée la recherche en Fédération Wallonie Bruxelles?





La recherche est fondamentale pour le développement d'un pays. Les États l'ont bien compris et chaque année consacrent une partie de leur budget à cette activité essentielle à l'évolution de la connaissance. Mais est-ce suffisant? Quelles sont les nouvelles pistes de financements? Ce dossier offre un petit tour d'horizon.

# Essentiel, le financement public

La qualité des chercheurs belges n'est plus à démontrer sur le plan international. Pourtant, dans notre pays, le financement de la recherche reste insuffisant. Un constat partagé par les différentes parties, mais la volonté de poursuivre les efforts est bel et bien là.

2,2%  
du PIB belge investi  
dans la recherche  
(objectif 3%)

La recherche fondamentale a parfois du mal à faire reconnaître son caractère essentiel ; pourtant, sans elle, la recherche appliquée aurait bien du mal à exister ! Et même si elle ne débouche parfois sur rien de concret, le simple fait de fermer des portes peut faire avancer les connaissances. Pas facile, dans cette optique de convaincre des pouvoirs publics de son bien-fondé, voire de son caractère essentiel... Heureusement, en Belgique francophone, on l'a compris. Et cela même si l'organisation de notre financement public n'est pas des plus simples.

Chez nous, en effet, tous les niveaux de pouvoir octroient d'une manière ou d'une autre des subsides à la recherche. Schématiquement, on peut dire que la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) finance la recherche fondamentale, la Région subsidie la recherche appliquée (en Flandre, il n'existe pas de différence entre les deux niveaux de pouvoir, fusionnés dans la Vlaamse Gemeenschap) ; quant au fédéral, outre les mesures fiscales, il octroie des moyens aux universités pour collaborer à travers les Pôles d'Attraction Interuniversitaires (PAI), pour permettre la mobilité des chercheurs ou pour des programmes thématiques. Des PAI qui semblaient à un moment menacés, du fait du transfert des compétences et de la volonté de réaliser quelques économies, mais les autorités fédérées semblent déterminées à les conserver, convaincues de leur bien-fondé, de leur importance pour le rayonnement des universités belges.

Et à ces fonds s'ajoute par ailleurs l'aide européenne.

## Des subventions variées

« La recherche fondamentale incombe à la FWB car c'est elle qui est compétente pour l'enseignement et la recherche fondamentale. Quant à la Région, qui compte parmi ses compétences l'économie, il est logique qu'elle soutienne davantage la recherche appliquée, pour concrétiser les résultats de recherches scientifiques par exemple par la création d'entreprises, le lancement de produits ou l'innovation », explique Richard

dans la recherche, au point de dépasser les montants de la FWB depuis quelques années.

« C'est parce que l'on mise de plus en plus sur la recherche appliquée, qui est l'apanage de la Région », précise Richard Martin.

« Puisque nous fonctionnons avec une enveloppe fermée, pour augmenter les moyens en recherche fondamentale, il faudrait rogner sur d'autres dépenses... »

Si globalement, en Belgique – contrairement à de nombreux États européens – la recherche scientifique a été relativement épargnée par les exigences d'économies, notamment suite à la crise économique de 2008, le montant reste encore en-deçà des objectifs européens.

Dans le cadre de la stratégie Europe 2020, l'Union européenne vise à ce que chaque État membre investisse au moins 3% de son PIB dans la recherche.

« Nous sommes à 2.2% au niveau belge, mais le niveau d'investissement en Flandre pèse plus lourd dans la moyenne du pays... », enchaîne Richard Martin.

« La Fédération Wallonie Bruxelles est désargentée », confirme Véronique Halloin. « Même si la Belgique se trouve à peu près dans la moyenne européenne, et que nous ne sommes pas les parents pauvres, les ressources allouées à la recherche stagnent depuis 2010-2011, l'indexation d'une partie de nos subventions n'étant pas suffisante pour coller à l'augmentation du niveau de vie. Et pendant ce temps, le nombre de candidats doctorants ou post-doc a fortement augmenté. Ainsi, pour les chargés de recherche (mandats post-docs de 3 ans), ce nombre a plus que doublé, passant de 150 à 450 en 5 ans. Mais nos moyens n'ont pas, pour autant, augmenté. »

### Phare

« Il n'est pas pensable de tenir la recherche fondamentale dans la situation actuelle », estime Richard Martin.

« Pour répondre aux besoins de la recherche, nous avons défini des plans de refinancement PHARE. Nous en sommes au deuxième, qui porte sur la période 2015-2019 et qui nécessite 37% de financements supplémentaires », confirme Véronique Halloin.

Lors du premier plan PHARE, de nouveaux projets ont été mis en route, financés par les autorités, comme le Fonds de la Recherche Fondamentale Stratégique (FRFS) par exemple.

« Grâce aux financements publics, des projets qui sortent de l'ordinaire peuvent trouver des fonds et être réalisés. Par exemple en archéologie, à travers les subventions pour mener des fouilles, comme dans la ville d'Apamée, par plusieurs universités, dont des universités belges. Cela constitue une vitrine pour les pays impliqués, ce qui va au-delà d'un intérêt purement économique : nous pouvons montrer aux autres pays du monde que nous existons », explique Richard Martin.

Le financement public est aussi indispensable pour des PME, qui ne peuvent pas se payer des équipes de recherche et doivent dès lors se tourner vers des équipes qui bénéficient de l'argent public.

Grâce à des recherches fondamentales menées au sein des universités, elles pourront éventuellement développer des produits innovants qu'elles pourront commercialiser, au bénéfice de l'emploi. Car on ne le répétera jamais assez : la recherche fondamentale est un passage quasi indispensable pour passer à la recherche appliquée.

« Celle-ci peut bénéficier beaucoup plus facilement de fonds privés, alloués par des

entreprises qui verront plus directement un potentiel économique à plus court terme, poursuit-il. La recherche fondamentale, elle, coûte cher ; son résultat est beaucoup plus incertain, et se calcule à plus long terme... »

### Toujours plus de recherche appliquée ?

L'une des craintes du monde de la recherche est qu'une part de plus en plus importante soit réservée à la recherche appliquée, sans refinancer la recherche fondamentale.

« Il est difficile pour un responsable politique de s'inscrire dans une logique à long terme, qui caractérise la recherche fondamentale. Ce qui m'inquiète, c'est l'importance croissante portée à l'évaluation de l'impact des subventions. On peut le comprendre, surtout en ces temps difficiles, mais ces calculs dépendent beaucoup du choix des indicateurs et des échelles de temps... Il faut toujours garder à l'esprit que la recherche fondamentale n'est pas plus ou moins importante que la recherche appliquée, les deux se complètent », conclut Véronique Halloin.

Carine Maillard

## « Le second plan Phare de refinancement de la recherche fondamentale (2015-2019) nécessite 37% de financements supplémentaires »



### RISQUE DE FUITE DE CERVEAUX ?

Un sous-financement de la recherche fondamentale pourrait-il aboutir à une fuite des cerveaux ?

De nombreux chercheurs partis à l'étranger soulignent régulièrement la facilité dans certains pays (notamment les États-Unis) à disposer de moyens financiers importants pour mener à bien des projets. Un atout qui enlève une épine des pieds des chercheurs... Pourtant, cela ne semble pas effrayer Véronique Halloin.

« Risque-t-on une fuite des cerveaux ? J'aurais tendance à dire oui et non, car 60% de candidats post-docs au FRS-FNRS viennent de l'étranger : ils ne sont pas originaires de notre pays et n'ont pas non plus étudié ou fait leur thèse ici... Par contre, s'ils sont retenus pour financement, leur projet doit évidemment être mené en Belgique et être suivi par un promoteur qui enseigne dans l'une des six universités de Communauté Française. De l'autre côté, que des étudiants en post-doc partent à l'étranger ne pose pas de problème non plus. Les bourses ERA-Net notamment favorisent ces échanges et collaborations. Néanmoins, si nous souhaitons voir revenir au pays un certain nombre d'entre eux, nous devons leur proposer un avenir et valoriser leurs compétences »

Martin, Directeur au sein du Service général de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique de la FWB.

Mais il serait faux de penser que les rôles soient aussi cloisonnés : la Région wallonne octroie également des subsides au Fonds de la Recherche Scientifique (F.R.S.-FNRS), de même que le Fédéral (pour la mise en place des PAI, notamment)... De plus, il existe une articulation assez logique entre les deux pouvoirs. Ces deux éléments sont probablement favorisés par le fait que Jean-Claude Marcourt est le ministre de tutelle des deux entités, communautaire et régionale.

« Le Fonds de Recherche Fondamentale Stratégique (FRFS) constitue un pont entre la Fédération Wallonie-Bruxelles et la Région wallonne, dans des thématiques sociétales, stratégiques » poursuit Véronique Halloin, Secrétaire générale du F.R.S.-FNRS.

« La Région peut attribuer des fonds à de la recherche fondamentale dans des thématiques liées au Plan Marshall. C'était quelque chose qui manquait par rapport à cette fragmentation des compétences. Néanmoins, selon moi, cette fragmentation des subventions n'est pas une faiblesse, tant qu'elle se réalise dans la cohérence et la concertation. »

### Montants encore insuffisants

Reste la problématique du niveau de financement, jugé encore insuffisant. Et c'est là que les faiblesses du système sont pointées.

« La Fédération ne bénéficie pas de marge de manœuvre pour augmenter les crédits. Elle fonctionne avec une enveloppe fermée. Elle reçoit l'essentiel de ses fonds des autres entités ; contrairement à la Région qui bénéficie d'une certaine souplesse, puisqu'elle bénéficie de nombreuses sources de recettes », souligne Richard Martin.

Dans le cadre du Plan Marshall, la Région investit une part de plus en plus importante

# La recherche peut-elle se passer de mécènes ?

Parce qu'ils n'ont pas d'héritiers, parce qu'ils veulent se sentir utiles, parce qu'ils veulent faire un geste citoyen... bon nombre de Belges réservent une partie, plus ou moins importante, de leurs revenus à des dons. A côté de cela, des entreprises se lancent dans le mécénat. Tous les domaines en bénéficient, dont la recherche fondamentale.

C'est clair : si les donations privées n'existaient pas, la recherche fondamentale en pâtirait. Des mesures fiscales favorisent heureusement ces dons, que ce soit des dons directs, comme à travers le Télévie où tout particulier peut allouer des sommes diverses, au profit directement de la recherche scientifique fondamentale, ou via des fondations ; les entreprises peuvent également bénéficier de mesures favorables fiscalement lorsqu'elles consacrent une part de leurs bénéfices à des projets de tous genres. Les entreprises privées peuvent également créer des fondations qui visent à rassembler des donations en faveur de domaines très variés.

On le voit, les possibilités pour donner de l'argent et aider des projets de société sont multiples. Mais entre particuliers et entreprises, de grandes différences dans la vision sociétale se font remarquer.

## Entre particuliers et entreprises

Globalement, si environ une entreprise sur deux entreprend des actions de mécénat, peu de projets visent à financer de la recherche fondamentale.

« La situation européenne est bien différente de celle que l'on peut observer aux États-Unis, où les mécènes privés occupent une place

bien plus importante que chez nous. Aussi, en Europe, si la recherche devait reposer essentiellement sur les fonds alloués par le privé, la situation risquerait d'être trop instable », insiste Richard Martin, Directeur au sein du Service général de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

« Ce qui intéresse les entreprises, avant tout, c'est le sponsoring », poursuit Dominique Allard, Directeur de la Fondation Roi Baudouin. Celle-ci a mis au point, il y a déjà une trentaine d'années, une formule favorisant la philanthropie, à travers la création de fonds et fondations dédiés entre autres à la recherche.

« Aussi, les domaines auxquels ils choisissent de donner de l'argent sont plus proches de leur business. C'est la limite de la philanthropie d'entreprise... Lorsqu'elle communique sur ses réalisations de mécénat, c'est pour améliorer son image de marque, se différencier de ses concurrents, pour avoir un impact sur son personnel, ou sur la société qui l'entoure, etc. Généralement, d'ailleurs, les entreprises qui le font sur base des conseils de leur service de communication ne le font pas longtemps ! »

« J'avoue croire davantage en la philanthropie des entrepreneurs qu'en celle des entreprises. Elle me semble plus déterminante car plus

ancrée dans la mentalité de celui qui la lance. C'est un peu comme si l'entrepreneur se disait : 'J'ai beaucoup travaillé, j'ai profité des apports de la société à travers l'enseignement notamment, je veux donc renvoyer l'ascenseur à la société.' Dans ce cas, souvent, ces entrepreneurs s'inscrivent dans des projets locaux, de leur ville ou leur commune. Et si c'est bon pour l'image de leur entreprise, tant mieux, mais ce n'est pas le moteur déterminant qui fera qu'ils poursuivront leurs dons ou leur soutien à des initiatives. »

Il existe des exemples célèbres de fondations d'entrepreneurs, comme la Fondation Bill et Melinda Gates. Mais les sommes colossales brassées par ces organismes peuvent avoir un impact contreproductif.

« Cela peut donner l'image que pour avoir de l'impact, il faut des sommes importantes. Ceux qui veulent donner des sommes plus modestes risquent d'être démotivés... », souligne Dominique Allard.

Raison pour laquelle la Fondation Roi Baudouin accompagne ces donateurs pour leur montrer qu'avec par exemple 10.000 euros par an, leur philanthropie peut être efficace, par exemple pour contribuer au financement d'une équipe précise.

## La santé en premier

Les Belges sont généreux !

Bien qu'il soit difficile de comparer avec la situation de pays voisins, vu les outils de mesures différents et les systèmes fiscaux propres, on peut affirmer que les particuliers et les entreprises de notre pays ne se montrent pas avares. Car nous pensons que le mécénat est essentiel.

« D'après le baromètre de la philanthropie, où le grand public a été interrogé en 2013, les trois quarts d'entre eux considèrent qu'il est essentiel. Et à la question de savoir à quels domaines ils donneraient en priorité, c'est la santé et la recherche médicale qui arrivent largement en tête », explique Dominique Allard.

Et cela transparaît dans la proportion de dons attribués à la recherche en matière de santé.

« Les personnes privées donnent en effet prioritairement aux projets menés dans le domaine de la recherche médicale. Vous trouverez évidemment très peu de mécènes pour financer une recherche scientifique sur la physique des métaux ! Par contre, pour la recherche contre le cancer, une maladie orpheline ou pour développer une thérapie particulière, il y a beaucoup de candidats. »

« C'est souvent parce que ces personnes ont été confrontées à un cas chez un proche : elles pensent qu'elles peuvent apporter leur pierre à l'édifice pour éviter cette souffrance à d'autres. Et certains donateurs semblent avoir envie d'être utiles à l'humanité, d'apporter une réponse généreuse à un appel. La recherche scientifique et médicale bénéficiant au plus grand nombre, elle répond à cette aspiration. Ce n'est clairement pas une motivation par défaut ! »

## Envie d'avoir de l'influence

« On constate que ce sont les personnes qui ont le patrimoine le plus important qui choisissent la recherche, parce qu'elles ont l'impression de peser plus lourd. Par exemple, avec 100.000 à 4 millions d'euros par an, il est possible de financer un chercheur. Les philanthropes ont ainsi le sentiment d'avoir un impact direct, et ils peuvent ainsi donner de l'argent à un chercheur en qui ils ont confiance. »

**« Si un projet a reçu la moitié de son financement du F.R.S.-FNRS et a besoin de l'argent de donateurs pour l'autre moitié, les philanthropes seront plus enclins à faire un don. Ils ont confiance. Si le F.R.S.-FNRS a choisi de les aider, c'est que le projet en vaut la peine. »**

« Les personnes privées donnent prioritairement aux projets menés dans le domaine de la recherche médicale. »

Mais les donateurs n'ont-ils pas tendance à donner toujours aux mêmes causes ?

« Cela dépend de leur motivation, en effet. Si un proche est touché par une maladie qui fait des ravages dans une partie importante de la population, comme le cancer, alors ils auront tendance à donner eux aussi à la recherche contre cette maladie ».

« A contrario, ils peuvent donner à des domaines dans lesquels ils estiment que les entreprises privées investissent insuffisamment. On peut citer l'exemple classique des maladies orphelines. Il est dit que les firmes pharmaceutiques ne sont pas enclines à y investir. Les donateurs privés pensent donc que ces recherches ont vraiment besoin de leur argent et ils ont plus tendance à leur donner. »

Les domaines où les dons sont réalisés n'échappent pas non plus à l'actualité.

« On assiste aussi à l'émergence de dons pour la recherche en matière d'environnement ou pour des projets en Afrique. »

### Des projets sérieux

Le rôle du F.R.S.-FNRS peut aussi s'avérer important pour orienter les dons.

« Si un projet a reçu la moitié de son financement du F.R.S.-FNRS et a besoin de l'argent de donateurs pour l'autre moitié, les philanthropes seront plus enclins à faire un don. Ils ont confiance. Si le F.R.S.-FNRS a choisi de les aider, c'est que le projet en vaut la peine. »

L'octroi d'aides publiques donne également une caution de sérieux.

« Nous pouvons proposer des projets de recherche qui ont besoin d'argent à des mécènes, mais ceux-ci restent toujours libres de financer les domaines qu'ils veulent... », conclut Dominique Allard.

Carine Maillard

Avec  
**10.000€**  
la philanthropie peut être efficace pour contribuer au financement d'une équipe précise



### MÉCÉNAT, SPONSORING OU PHILANTHROPIE ?

- Si les trois termes recouvrent globalement une réalité très proche, il y a des nuances entre les trois.
- Le mécène est, selon le Larousse, une « personne qui aide financièrement, par goût des arts, un artiste, un réalisateur, un savant, un organisme de recherche, etc. ».
- Prométhéa, organisme qui promeut le mécénat d'entreprise, définit le mécénat d'entreprise comme étant « un soutien en numéraire ou en nature (produits, services, main d'œuvre) apporté par une entreprise, sans contrepartie directe, à une personne physique ou morale pour l'organisation d'activités non lucratives présentant un intérêt général ».
- Le mécénat d'entreprise se différencie du sponsoring par l'absence d'intérêt, du moins direct. Toujours selon le Larousse, le sponsor est un « particulier ou entreprise qui finance une manifestation, une épreuve sportive, culturelle — ou un de ses participants — dans un but publicitaire. »
- Quant au philanthrope, il se rapproche davantage du mécène, mais avec une notion humaniste supplémentaire, car il « met l'humanité au premier plan de ses priorités. Un philanthrope cherche à améliorer le sort de ses semblables par de multiples moyens, et ceci de manière désintéressée », explique Prométhéa.



# Financement participatif : pour ou contre ?

Le financement participatif ou crowdfunding, littéralement « financement par la foule », consiste, grâce à la participation pécuniaire de nombreuses personnes, à lever des fonds dans le but de réaliser un projet bien défini. Souvent, les montants engagés par ces crowdfunders sont peu élevés mais mis bout à bout, ils permettent au porteur de projet de concrétiser son idée. Cela a commencé par les artistes dans le secteur de la musique, pour s'étendre assez vite au cinéma, à l'édition, aux jeux vidéo, etc. Bref, à tout ce qui implique la création au sens large. Cela s'est ensuite propagé aux domaines de l'HoReCa, du sport ou encore de l'immobilier. A l'heure où les fonds sont de plus en plus difficiles à obtenir pour les chercheurs et où les possibilités de financement fondent comme neige au soleil, il est tentant de surfer sur la vague du crowdfunding et de l'appliquer à la recherche scientifique. Financement participatif : pour ou contre ? Voici quelques pistes de réflexion.

## De quoi s'agit-il ?

Le financement participatif est courant dans le domaine musical. L'objectif de la manœuvre est souvent de financer un album, de la conception à la distribution. Mais il peut aussi aider à monter un spectacle, ouvrir un restaurant ou faire le tour d'Europe en tandem. Grâce aux dons de généreux philanthropes, il n'y a plus de limite à ce que peut financer le crowdfunding. Mais le mot « don » n'est pas forcément adéquat. Il y a en effet plusieurs types de financement participatif<sup>1,2</sup> : le don, le don contre récompense, le prêt et le financement dit « équitable ». Le premier, comme son nom l'indique, consiste en un simple don : le crowdfunder ne demande rien en échange. Le second, le don contre récompense, implique une compensation en nature. Par exemple, en participant au financement d'un court métrage, il est possible de recevoir le DVD ou d'assister au

tourage. Plus le don est élevé, plus le panier « avantages » est rempli. Le troisième type de financement participatif est le prêt, sans intervention de la banque. La somme engagée par le crowdfunder doit lui être rendue dans un certain délai, avec ou sans intérêts selon qu'il s'agit d'un prêt rémunéré ou solidaire. Enfin, dans le dernier cas, l'investisseur est engagé dans le projet en tant que coproducteur : en cas de succès, il reçoit une compensation financière. Il peut même détenir des parts dans l'entreprise.

## En pratique

Le projet à financer est présenté sur une plateforme web réservée au type de crowdfunding choisi : certains sites sont dédiés à la coproduction ou aux prêts alors que d'autres n'acceptent que les dons. Le cadre légal varie selon le type de financement et le pays hôte. Le montant minimal est défini par le porteur de projet qui reste seul maître

à bord. En général, il a un délai, souvent de 3 mois, pour récolter la somme prédéfinie, faute de quoi les fonds engagés par les internautes ne leur sont pas débités. En revanche, si le montant total est atteint ou dépassé, le porteur peut en bénéficier, contre cession d'un pourcentage à la plateforme utilisée, souvent aux alentours de 5 à 10%.

## Les origines du financement participatif

On pourrait croire que le crowdfunding n'existe que depuis l'avènement des réseaux sociaux. Mais il est en fait beaucoup moins récent. Par exemple, la Statue de la Liberté, inaugurée en 1886, est le résultat de nombreux dons : on parle de 100000 souscripteurs<sup>3</sup>. Ou encore la création du F.R.S.-FNRS en 1928. En effet, suite à l'appel du Roi Albert 1er, des milliers de personnes ont permis, grâce à leur dons, la

**3 mois**

sont en général nécessaires pour récolter la somme prédéfinie



## L'AVIS DU PR DENIS GRODENT

Chargé de cours et chef du Laboratoire de Physique Atmosphérique et Planétaire au Département d'Astrophysique, Géophysique et Océanographie de l'ULg, le Professeur Grodent est sans cesse confronté à la recherche financements, que ce soit pour engager du personnel scientifique ou pour acquérir du nouveau matériel.

### Que pensez-vous des moyens mis à disposition pour la recherche scientifique en Belgique ?

« Pour un certain type de recherche, que je préfère qualifier de « désintéressée » plutôt que de fondamentale, c'est-à-dire sans pendant industriel pouvant générer des rentrées financières, on a l'impression que les budgets et le nombre de postes sont en train de diminuer. En tout cas, il faut chercher les fonds ailleurs, par exemple au niveau européen. Et là on joue dans la course des grands : la compétition est rude ! De plus, les sujets sont ciblés, impliquant plutôt du concret : tous les groupes de recherche ne peuvent y prétendre. »

### Le crowdfunding est-il une solution pour financer la recherche ?

« Selon moi, il s'agit d'une solution de dépannage, pour des projets ciblés à petite échelle. Prenons l'exemple d'un télescope de taille raisonnable ou encore d'un nanosatellite : il serait probablement possible de trouver des investisseurs passionnés souhaitant participer à leur manière à de tels projets. En échange de quoi, ils auraient accès à un site web les informant en temps réel des avancées réalisées. En revanche, financer une thèse de doctorat, à hauteur d'environ 45000€ par an pendant 4 ans, ne me semble pas faisable, en tout cas pas dans un pays de la taille de la Belgique. Le mécénat paraît plus adapté. »

### Quels sont les avantages du financement participatif et oseriez-vous y faire appel ?

« Le crowdfunding permettrait de sortir des sentiers battus et des actions très ciblées qui existent déjà, comme le Télévie. Il serait possible d'aller vers des sujets inhabituels pour lesquels il est plus difficile de trouver des fonds. Si l'un de mes projets ne trouvait pas de financement, je serais tenté par l'expérience, à condition d'avoir un cadre juridique très clair et des outils appropriés, par exemple en passant par une institution comme le FNRS ou un organe officiel de gestion, que ce soit au niveau fédéral ou communautaire. »

### Devrait-il exister un comité d'éthique pour décider des projets éligibles au crowdfunding ?

« Selon moi il faudrait qu'il y ait le moins d'intervenants possibles, à part pour la partie juridique et organisationnelle. Ce afin que les chercheurs puissent proposer des projets hors des sentiers battus et qu'il n'y ait aucune restriction au niveau des sujets proposés. Mais les institutions officielles pourraient aussi veiller à ce qu'il n'y ait pas d'abus afin d'éviter les recherches qui ne mènent à rien et les investisseurs déçus. De plus, il faudrait réfléchir à ce qui pourrait leur être proposé en échange des dons. »

**« Certains diront que le crowdfunding est une fantaisie réservée aux seuls artistes. D'autres que c'est la solution à tous leurs problèmes. Il est cependant clair que le financement participatif, notamment via ses avantages concrets, peut ratisser un public plus large que les seuls habitués aux dons pour la recherche fondamentale. Peut-être manque-t-il seulement d'un cadre plus strict et de comités scientifiques pour légitimer les projets proposés sur les plateformes ? »**

mise sur pied de cet organe essentiel pour le développement de la recherche fondamentale en FWB. N'est-ce pas la base du crowdfunding ? Sans mentionner nombre d'œuvres caritatives, comme les Restos du Coeur, ou de solidarité, comme le Télévie, qui ont toujours fonctionné de cette façon. Dans les années 2000, l'Internet a bien entendu changé la donne, notamment en rendant ce concept populaire et accessible. Moins de dix ans plus tard, le financement participatif explosait.

### Le crowdfunding : une solution pour financer la recherche ?

Il existe diverses plateformes de financement participatif consacrées aux projets scientifiques : entre Experiment<sup>4</sup> qui concerne toutes les sciences, RocketHub<sup>5</sup> qui accepte tous types de projets, FutSci<sup>6</sup> dédié aux sciences de la vie ou encore CancerResearch UK<sup>7</sup> dont le nom parle de lui-même, le choix est relativement vaste. Cependant, certains sites se cantonnent à des zones géographiques bien définies et ne sont pas ouverts aux porteurs d'autres pays. Il est donc fort probable que l'offre augmente et se diversifie au cours des mois à venir.

Mais au niveau de l'éthique et de la déontologie, cela peut poser problème<sup>8</sup>. En effet, qui évalue les projets proposés sur les plateformes et décide s'ils sont pertinents et légitimes ? Certains sites sont dotés d'un

comité qui passe en revue les sujets potentiels et décide de leur sort. Mais qui compose ces comités ? S'agit-il de scientifiques comme dans les organismes classiques de financement de la recherche ? De plus, les informations données ensuite par les porteurs de projet sur les plateformes sont-elles vérifiées ? Il serait en effet facile d'appâter des néophytes en leur promettant monts et merveilles. Une solution serait peut-être d'autoriser uniquement les plateformes supervisées par des institutions officielles.

On est également en droit de se demander si les sommes disponibles via le crowdfunding peuvent être suffisantes. Il est en effet rare de demander plus d'une dizaine de milliers d'euros. Cela peut donc financer totalement certains petits projets, ou combler un déficit de projets plus ambitieux déjà financés par des instances plus classiques. Quant aux éventuelles contreparties, en quoi peuvent-elles bien consister dans le cadre d'un projet scientifique ? Plusieurs options sont envisageables.

Ce qui est sûr, c'est que certaines personnes préfèrent savoir exactement où va leur argent : avec le crowdfunding, la contribution est concrète et soutient un projet bien défini. Sans oublier que le contributeur peut suivre l'état d'avancement du projet auquel il a participé et continuer de s'y intéresser par la suite, ce qui garantit au porteur de projet une certaine visibilité et une communauté acquise à sa cause.

### Lunar Mission One<sup>9</sup>

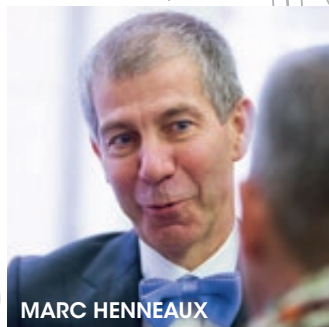
Certaines campagnes de crowdfunding peuvent malgré tout demander des sommes élevées. Un bon exemple est le projet « Lunar Mission One » dont le but est d'envoyer un module dans une zone inexplorée de la Lune. Grâce à la plateforme Kickstarter, le projet a récolté plus de 800 000€ ! Le montant nécessaire à la mission est cependant bien plus élevé : il y aura donc d'autres campagnes.

Virginie Chantry

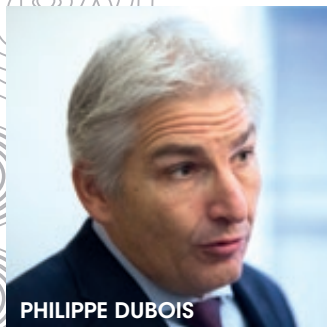
1. <http://www.goodmorningcrowdfunding.com/definition-du-crowdfunding/>
2. <http://www.agoraentreprise.com/2013/10/petite-histoire-du-crowdfunding/>
3. <http://www.statue-de-la-liberte.com/Histoire-de-la-statue-de-la-Liberte.php>
4. <https://experiment.com>
5. <https://www.rockethub.com/about>
6. <https://www.futsci.com>
7. <http://myprojects.cancerresearchuk.org>
8. <http://www.deuxieme-labo.fr/article/ird-crowdfunding-science/>
9. <https://lunarmissionone.com>

# Cinq carrières scientifiques à l'honneur

©F.R.S.-FNRS- Arnaud Ghys



MARC HENNEAUX



PHILIPPE DUBOIS



AXEL CLEEREMANS



CÉDRIC BLANPAIN



CHRISTOS SOTIROPOULOS

« Aidés de leur équipe de recherche, ces chercheurs, chacun dans leur domaine, ont permis de reculer les frontières du savoir et contribuent ainsi au rayonnement de la recherche belge. »



Découvrez les vidéos des chercheurs  
<http://www.prixquinquennaux.be/>

Les Prix scientifiques quinquennaux du Fonds de la Recherche Scientifique-FNRS (F.R.S.-FNRS) récompensent des chercheurs exceptionnels de la Fédération Wallonie-Bruxelles, à la renommée internationale et ayant chacun apporté des contributions remarquables dans leur domaine scientifique.

Sur base des décisions de jurys composés d'experts scientifiques étrangers, le F.R.S.-FNRS attribue tous les cinq ans ces Prix financés, depuis leur origine en 1960, grâce à des legs et donations.

Au nombre de cinq depuis 2000, ces Prix, parmi les plus prestigieux de Belgique, couvrent les grands domaines scientifiques: Sciences exactes (fondamentales et appliquées), Sciences humaines et sociales ainsi que Sciences biomédicales (fondamentales et cliniques).

Les cinq lauréats de cette 11<sup>e</sup> édition des Prix scientifiques quinquennaux sont des acteurs passionnés de la recherche, animés par le désir

commun de faire progresser la science et partager les connaissances. Ils ont chacun permis de reculer les frontières du savoir dans leur domaine scientifique, et contribuent à l'excellence et au rayonnement international de la recherche menée dans notre communauté.

Découvrez ces chercheurs d'exception, qui ont débuté leur carrière en tant que Chercheurs qualifiés F.R.S.-FNRS. Leurs parcours, bien que différents, sont tous empreints de créativité et de passion. Un quotidien consacré à la science mais aussi aux enjeux de notre société.

La générosité de mécènes permet aujourd'hui de leur faire honneur.

75.000  
euros

attribués par le F.R.S.-FNRS  
à chaque lauréat des Prix  
quinquennaux 2015



# Marc Henneaux

## De la beauté des théories physiques



### BIOGRAPHIE

- 1955** Naissance de Marc Henneaux
- 1976** Licence en Sciences Physiques, ULB
- 1977-1981** Aspirant F.R.S-FNRS, Service de physique théorique et mathématique, ULB
- 1978-1979** Chercheur invité, Université de Princeton (Princeton, USA)
- 1980** Doctorat en Sciences, Service de physique théorique et mathématique, ULB
- 1980-1982** Postdoctorat à l'Université du Texas (Austin, USA)
- 1983-1984** Lecturer à l'Université du Texas (Austin, USA)
- 1985-1989** Chargé de recherches F.R.S.-FNRS, Service de physique statistique et des plasmas, ULB
- 1989-1992** Maître de recherches, Service de physique statistique et des plasmas, ULB
- 1989** Prix Empain
- 1993-1995** Chargé de cours, ULB
- Depuis 1996** Professeur ordinaire, ULB
- 2000** Prix Francqui
- Depuis 2002** Membre de l'Académie Royale de Belgique
- Depuis 2004** Directeur des Instituts Internationaux de Physique et de Chimie, fondés par Ernest Solvay
- 2009** Humboldt Research Award
- 2011** RC Advanced Grant pour la période 2011-2015
- 2014** Prix Bogolioubov
- 2015** Nommé baron par le Roi Philippe
- 2015** Prix quinquennal Dr A. De Leeuw-Damry Bourlart pour les sciences exactes fondamentales décerné par le F.R.S-FNRS pour la période 2011-2015

**Fasciné par la beauté des théories physiques, Marc Henneaux leur consacre sa carrière scientifique... presque artistique. Une fascination qui lui a entre autres permis d'apporter une contribution pionnière : faire la synthèse cohérente de la mécanique quantique et des lois de la gravitation.**

Un attrait tout particulier pour les mathématiques et la physique associé à la chance d'avoir des grands-parents artistes-peintres, voilà ce qui a posé les bases de la carrière scientifique de Marc Henneaux...

Des bases pour le moins originales. Mais le physicien insiste : « mes grands-parents m'ont apporté une composante artistique que je juge essentielle dans mon travail. Celle qui apporte l'imagination, favorise l'intuition et rend sensible à la beauté. La symétrie, qui traverse tous mes travaux, est omniprésente en arts et en physique. L'art et la science partagent aussi ce même goût d'aller à l'essentiel ».

Pourtant, lorsqu'il commence sa licence en physique à l'Université Libre de Bruxelles, c'est avec la ferme intention de devenir enseignant. Il n'est alors pas du tout question de faire de la recherche.

« Ce sont plusieurs cours, dont celui de physique théorique dispensé par le Pr Géhéniau, qui ont éveillé mon intérêt. Ils m'ont permis de voir la beauté des lois de la physique. Dont celles établies par Albert Einstein que je trouve particulièrement séduisantes. Je n'attends d'ailleurs pas la fin de ma licence pour m'y intéresser de plus près, je commence mes recherches avec mon mémoire de fin d'études. J'ai été véritablement séduit par la manière dont les mathématiques parviennent, par le biais de ces théories, à décrire de manière remarquable le monde naturel. »

Plus question donc de quitter l'université pour aller enseigner la physique. Marc Henneaux postule au FNRS pour obtenir une bourse de doctorat, qu'il obtient sans difficulté.

**Lauréat du Prix  
Dr A. De Leeuw-  
Damry-Bourlart  
en Sciences  
Exactes  
Fondamentales**

**Recherche & enseignement**

« Lorsque je suis revenu à l'ULB, le Pr Géhéniau avait pris sa retraite, je n'avais donc pas vraiment de point de chute. Heureusement, le Pr Balescu, qui ne travaillait pourtant pas du tout dans le même domaine de recherche que moi, m'a permis de rejoindre son groupe tout en continuant à travailler sur ce qui m'intéressait. » Petit à petit, l'envie d'enseigner revient et, en 1993, le scientifique devient également chargé de cours. « J'ai la chance de donner des cours qui touchent directement à mes travaux. Ce qui me permet de confronter mon travail aux réflexions des étudiants. Si la recherche en physique théorique est un exercice relativement individuel, elle se nourrit du questionnement de la communauté. L'impertinence des étudiants m'est essentielle pour avancer. »

**Des travaux couronnés par le Prix Francqui**

Ensuite, tout s'accélère : Marc Henneaux devient professeur ordinaire en 1996 et en 2000 il reçoit le prestigieux Prix Francqui pour ses travaux théoriques sur la compréhension des forces fondamentales de la nature, en particulier la force gravitationnelle. Le jury estimait que le chercheur avait réussi à anticiper de plus de 10 ans certaines des recherches en cours à cette époque.

« Ce prix a été une impulsion formidable puisqu'il m'a permis de mettre sur pied mon propre groupe de travail. C'est arrivé au bon moment, car on venait de me proposer de prendre la direction de l'Institut Max Planck à Potsdam en Allemagne et j'étais prêt à l'accepter. Avoir finalement décidé de rester en Belgique est un choix que je ne regrette absolument pas : ici j'ai l'occasion de travailler avec des jeunes extrêmement brillants et de partager avec eux ma passion pour la physique. Par ailleurs, je vais régulièrement travailler avec mon collègue chilien et des collègues allemands. »

En 2004, c'est un autre institut qui lui fait les yeux doux : il se voit en effet confier la direction des Instituts Internationaux de Physique et Chimie, fondés par Ernest Solvay. Un poste qu'il accepte volontiers afin

de jouer un rôle dynamique dans le soutien de la recherche sur un plan plus large.

**La clé de son succès ?  
La liberté !**

Lorsqu'on demande à Marc Henneaux ce qui lui a permis un tel parcours, il répond du tac au tac : la liberté.

« J'ai eu beaucoup de chance, car j'ai toujours rencontré des personnes qui m'ont permis de faire ce que je voulais. On m'a laissé une liberté totale pour décider des sujets auxquels j'allais m'intéresser et de la manière dont j'allais le faire. Un de mes professeurs avait pour crédo « Les gens ne font bien que ce qu'ils aiment » et il avait totalement raison.

Cette liberté m'a aussi été offerte par ma famille et surtout mon épouse qui m'a toujours soutenu et qui m'a permis de me concentrer sur mes travaux. Toute ma famille - parents, épouse, nos trois fils, notre belle-fille et à présent nos petits-enfants ! - a toujours contribué à créer un climat serein et propice à mes recherches, malgré le côté chronophage de cette passion dévorante pour la physique. »

Une passion qui semble être un poil héréditaire puisque le troisième fils de Marc Henneaux est ... docteur ingénieur-physicien !

**Elise Dubuisson**

**Rencontre avec la théorie des cordes**

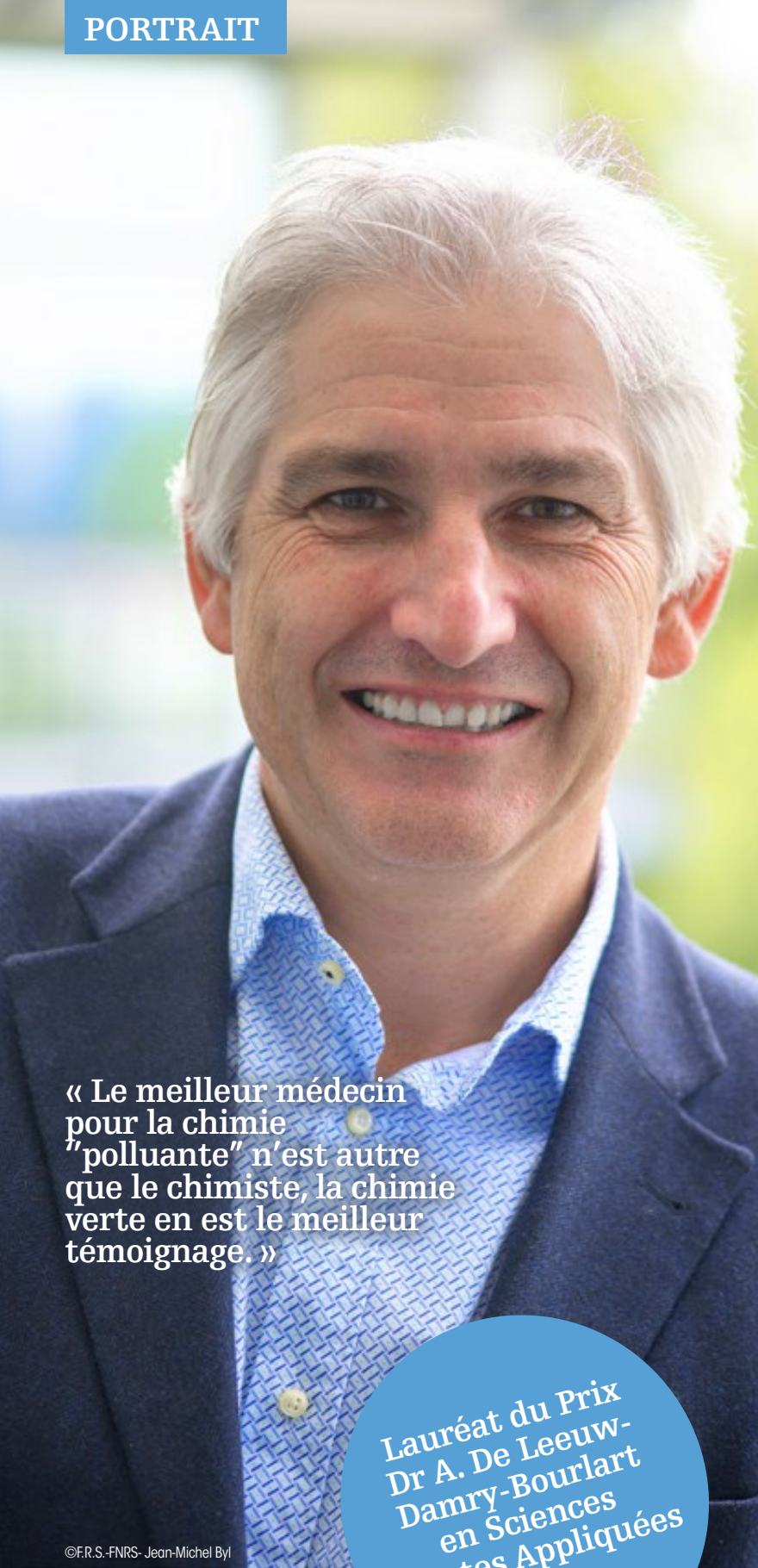
Pendant sa thèse, le jeune chercheur fait une rencontre décisive avec le Pr Bunster, un scientifique chilien qui officie à l'Université de Princeton.

« Ses travaux m'avaient beaucoup marqué et j'avais envie qu'il me donne son avis sur mes recherches. Je lui ai donc envoyé mon travail et il m'a répondu très rapidement en me proposant de venir travailler avec lui. Ni une, ni deux, j'ai pris l'avion et j'ai continué mon doctorat là-bas. Je suis ensuite rentré en Belgique pour défendre ma thèse et je suis reparti presque immédiatement pour faire un postdoc à l'Université du Texas à Austin. Le Pr Bunster y avait retrouvé le groupe de John Wheeler, le père des « trous noirs », c'était un environnement exceptionnel. C'est là que j'ai entendu parler de la théorie des cordes pour la première fois », se rappelle-t-il.

Grâce à un mandat permanent du F.R.S-FNRS, Marc Henneaux parvient à revenir en Belgique. À cette époque, en 1985, le chercheur avait fondé une famille et seul un poste permanent lui assurant une sécurité financière le déciderait à rentrer.

**« L'art et la science partagent ce même goût d'aller à l'essentiel. »**





« Le meilleur médecin pour la chimie "polluante" n'est autre que le chimiste, la chimie verte en est le meilleur témoignage. »

Lauréat du Prix  
Dr A. De Leeuw-  
Damry-Bourlart  
en Sciences  
Exactes Appliquées

©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Byl

# Philippe Dubois

## Des polymères très performants et verts

**L'épidémiologie est une science vivante. Elle s'inscrit dans l'espace et dans le temps et demande donc un effort supplémentaire pour bien analyser les tenants et les aboutissants d'une étude ou d'une recherche. De ce point de vue, elle serait presque l'archétype de l'étude scientifique demandant de se poser les bonnes questions au départ pour éviter les interprétations erronées...**

Si la carrière scientifique était loin d'être une évidence, la chimie en était bien une pour Philippe Dubois :

*« Petit, je jouais avec des bulles de savon et au petit chimiste. D'après mes parents, j'ai toujours eu la chimie en tête. Mais c'est pendant mes études secondaires que j'ai vraiment pris conscience de cette passion : je faisais des petits boulots et un jour, je me suis retrouvé dans un laboratoire de chimie... Ça a été le coup de foudre ! »*

Une histoire d'amour qui s'est consolidée sur les bancs de l'Université de Namur où il fait une licence en chimie avec un attrait tout particulier pour la synthèse organique sous l'impulsion du Professeur Alain Krief. Sauf que l'histoire aurait pu s'arrêter là...

*« Je n'avais jamais envisagé de faire un doctorat. Mais mon directeur de mémoire avait d'autres projets : il m'a proposé une thèse. Thèse dont le sujet n'était pas suffisamment appliqué à mon goût, j'ai arrêté après quelques mois ».*

C'est alors Robert Jérôme, Professeur à l'Université de Liège, qui lui propose un doctorat sur les matériaux polymères. Ça l'intéresse, proposition acceptée !

## De la recherche, oui mais appliquée !

En 1991, Philippe Dubois s'acquitte de son service militaire. Un peu avant son terme, il est contacté par Philippe Teyssié, l'un de ses « papas scientifiques », qui lui demande de le remplacer lors d'une conférence sur les polymères en Californie.

*« C'est là que le deuxième coup de foudre a opéré ! Alors que j'avais envisagé de commencer à travailler pour les industries Solvay, j'ai décidé de faire un postdoctorat en collaboration avec Dow Chemicals, une société spécialisée dans la fabrication de polyoléfinés et en catalyse de polymérisation. C'est cette expérience qui m'a donné envie de me concentrer sur la recherche appliquée. »*

Ensuite, direction la Michigan State University pour se consacrer à l'ingénierie chimique. Son défi : utiliser l'extrusion, comme réacteur afin de faire de la synthèse chimique plus efficace.

*« Mon objectif était de produire, en continu et sans solvant, des polymères de haute performance. Tout ce qui entrainait dans l'extrudeuse devait en sortir en produit fini, afin d'éviter tout rejet et sous-produit inutile. »*

Des travaux qui lui permettent de déposer 3 brevets en collaboration avec le Professeur Ramani Narayan. Les premiers d'une longue série puisqu'à ce jour, il est inventeur de plus de 65 brevets dont près d'un quart fait l'objet de production industrielle.

## Redorer le blason de la chimie

Derrière ces travaux se cache l'une de ses préoccupations majeures : la chimie verte.

*« Quand j'ai commencé mes études, j'entendais systématiquement des critiques négatives. On lui reprochait à la chimie d'être trop polluante. C'est pourquoi j'ai toujours pris en compte cette composante dans mes travaux. Je parlais du principe qu'il n'y avait pas meilleur médecin pour la chimie "polluante" que le chimiste lui-même. »*

Plus précisément, Philippe Dubois s'intéresse au potentiel des bio-ressources locales et renouvelables en production de matières plastiques capables de s'affranchir des ressources fossiles comme matières premières.



© F.R.S.-FNRS - Jean-Michel Byl



## Créer son propre laboratoire

En 1994, le chercheur obtient le statut de chercheur qualifié F.R.S-FNRS et entre à l'ULg.

*« Deux ans plus tard, un poste s'ouvre à l'Université de Mons-Hainaut dans le domaine de la chimie des matériaux polymères. Je l'obtiens et j'ai l'opportunité de mettre sur pied mon propre laboratoire, le Service des Matériaux Polymères et Composites. Ce fut une tâche énorme, je me rappellerai toujours ma première journée où je me suis retrouvé seul avec une table et une chaise comme labo... Heureusement j'ai bénéficié d'un soutien sans failles des autorités universitaires et du Recteur Albert Landercy et une aide inestimable de la communauté scientifique montoise ! »*

Une fois en place, Philippe Dubois se concentre sur la synthèse et la caractérisation des matériaux polymères. Jusqu'à ce que les nanotechnologies prennent leur essor.

*« Les nanotechnologies ont un potentiel extraordinaire pour améliorer les performances des polymères. C'est ce qui m'a poussé à fonder la spin off NANO4 S.A., qui a pour objectif de produire industriellement de tels matériaux à base de nanoparticules. »*

Fort de son expérience au confluent de la recherche et de ses applications industrielles, Philippe Dubois est nommé directeur scientifique au Centre Scientifique Materia Nova, une ASBL qui sert de pont entre l'université de Mons et le monde industriel.

## La gestion de la recherche

En 2006, une nouvelle opportunité, bien différente de tout ce qu'il a fait jusque-là s'ouvre à lui : la responsabilité de la gestion de la recherche de son université, d'abord comme conseiller du recteur de l'UMH puis au poste de vice-recteur à la recherche.

*« Occuper ce poste et celui de chercheur permet d'être très pertinent. Je peux en*

*effet me rendre compte rapidement si les décisions prises pour une meilleure gestion sont réalistes sur le terrain. Permettre aux scientifiques de faire de la recherche est finalement tout aussi important pour la recherche que d'être ce scientifique », insiste cet amoureux de la recherche... et du bon vin.*

*« Même si je consacre beaucoup de temps à la recherche, je veille aussi à laisser de la place à mes autres passions que sont la famille, le vin, le jogging et le basket. J'ai suivi une formation d'œnologie, j'adore le*

*vin ! D'ailleurs, ma cave à vins est la seule pièce de la maison à disposer de l'air conditionné. »*

Un dernier péché mignon ? Les voyages ! Philippe Dubois refuse rarement les invitations de ses collègues internationaux à animer des conférences.

*« Je ne rate jamais une occasion de voyager. En plus, les collaborations qui en découlent sont essentielles pour mener à bien mes travaux... Et quelle richesse culturelle ! », conclut le chercheur.*

Elise Dubuisson



## BIOGRAPHIE

- 1965** Naissance de Philippe Dubois
- 1987** Licence en Sciences Chimiques, UNAMur
- 1991** Docteur en Sciences, Laboratoire de Chimie Macromoléculaire et de Catalyse Organique, ULg
- 1993-1995** Chargé de recherche F.R.S.-FNRS, Centre d'Etudes et de Recherche sur les Macromolécules (CERM), ULg
- 1994** Post-doctorat, Michigan State University (East Lansing, USA)
- 1995-1997** Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS, CERM, ULg
- Depuis 1997** Professeur-Directeur du Service des Matériaux Polymères et Composites, UMONS
- Depuis 2001** Directeur scientifique du centre de recherche Materia Nova
- Depuis 2004** Professeur ordinaire, UMONS
- Depuis 2005** Adjoint professor à la Michigan State University (East Lansing, USA)
- 2006-2007** Président de la Société Royale de Chimie
- Depuis 2007** Directeur du Centre d'Innovation et de Recherche en Matériaux Polymères, UMONS
- Depuis 2009** Vice-Recteur à la recherche, UMONS
- 2010** ECO-BOOSTER Award
- 2011** Prix ZENOBE 2011
- Depuis 2010** Membre de l'Académie Royale de Belgique
- Depuis 2012** Coprésident de l'Institut de Recherche en Sciences et Ingénierie des Matériaux, UMONS
- 2015** Prix quinquennal Dr A. De Leeuw-Damry-Bourlart pour les Sciences exactes appliquées décerné par le F.R.S-FNRS pour la période 2011-2015

# Axel Cleeremans

## Comprendre la conscience est l'un des plus grands défis scientifiques actuels

**Axel Cleeremans fait partie des tout premiers scientifiques internationaux à s'être intéressés aux mécanismes cognitifs impliqués dans l'apprentissage. Un intérêt précoce qui lui a permis de se trouver au cœur des deux grandes révolutions scientifiques qu'a connues ce domaine de recherche.**

La fête penchée sur un microscope, voilà comment Axel Cleeremans fait connaissance avec le monde scientifique. Adolescent, les yeux rivés sur des cellules, il se passionne pour la biologie. Alors que sa famille rêve pour lui d'une carrière de médecin, il délaisse quelque peu le microscope pour lire Freud, Daniel Dennett et presque tous les ouvrages de philosophie qui lui tombent dans les mains. Pas question donc de s'inscrire en médecine...

« Je voulais faire des études qui me permettaient d'allier mes deux passions : la biologie et la philosophie. J'avais la conviction que la psychologie était le bon choix », se rappelle-t-il.

### Besoin d'une pause

Lorsqu'il met les pieds à l'Université Libre de Bruxelles, Axel Cleeremans pense s'orienter vers la psychologie clinique mais rapidement, c'est la psychologie expérimentale qui attire toute son attention.

« En 1980, je suis un peu perdu, ce changement radical d'intérêt me perturbe et je ne parviens pas à choisir une option. Je décide alors de faire une pause pour prendre le temps de réfléchir. »

Une année qu'il met à profit pour acheter un ordinateur et s'intéresser à l'intelligence artificielle : « L'intelligence artificielle est une des composantes des sciences cognitives avec ses propres théories. Cette année à décortiquer cette discipline m'a permis de réaliser ce que je voulais vraiment faire et je suis retourné à l'université travailler sur la psychologie cognitive ».

En dernière année, Axel Cleeremans assiste à un exposé de Donald Broadbent, un psychologue anglais spécialiste de l'attention et des mécanismes de l'apprentissage implicite. Coup de foudre pour la discipline ! Le sujet de son travail de fin d'études est tout trouvé.

« L'apprentissage implicite s'intéresse à la manière dont la régularité de certains stimuli peut nous permettre d'apprendre des choses sans conscience. C'est-à-dire sans nous en rendre compte. L'acquisition du langage est l'exemple type : personne n'apprend à un enfant à construire une phrase, il l'apprend seul en étant immergé dans un environnement stimulant. J'étais super motivé par ce sujet et j'ai contacté Donald Broadbent pour reprendre les expériences qu'il avait précédemment décrites. »

### Au cœur d'une révolution scientifique

Un enthousiasme et des travaux qui lui permettent d'obtenir sans difficulté une bourse d'aspirant FNRS au sein du Laboratoire de Psychologie Industrielle et Commerciale (ULB). Mais Axel Cleeremans ne rêve alors que d'une chose : partir aux États-Unis travailler avec James McClelland à la Carnegie Mellon University.

« James McClelland initiait alors un mouvement révolutionnaire en psychologie cognitive. Il voulait repartir de la biologie du cerveau et du réseau de neurones pour comprendre la manière dont les informations sont traitées. Le tout en se concentrant

sur les mécanismes de l'apprentissage. Il fallait que je sois sur place pour participer à ces travaux. J'ai donc postulé auprès de la BAEF et je me suis envolé pour Pittsburgh avec mon épouse en 1988. J'y ai d'ailleurs fait mon doctorat. Ce qui se passait là-bas était très excitant : nous avions d'un côté des spécialistes de cette nouvelle approche, l'approche dite symbolique et de l'autre, les spécialistes de l'ancienne approche, l'approche dite connexionniste qui s'attachait à la manière dont les ordinateurs et l'intelligence artificielle traitaient les informations. J'ai eu la chance de côtoyer des gens extraordinaires », s'enthousiasme Axel Cleeremans.

Entre-temps, le chercheur et son épouse ont une petite fille et la question du retour en Belgique se pose...

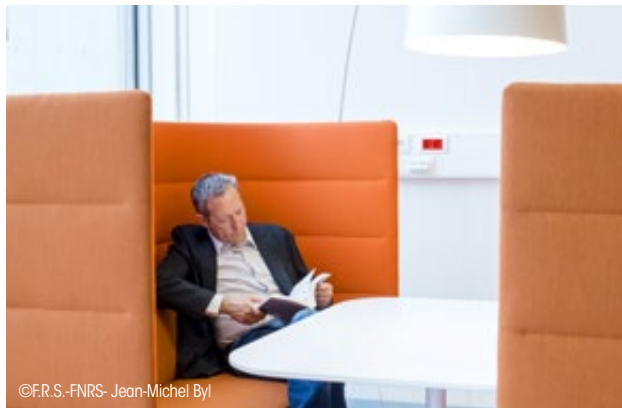
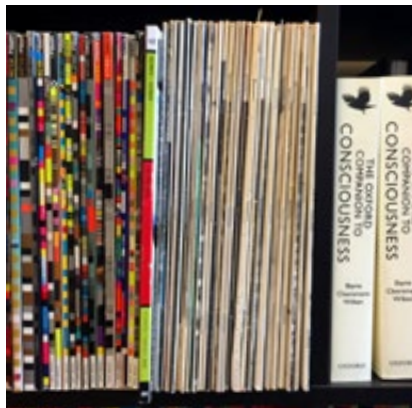
« Si je restais aux États-Unis quelques années de plus, je risquais de m'exiler de la communauté académique belge, je n'ai pas voulu prendre ce risque et nous sommes rentrés en Belgique. »

### Conscience vs sans conscience

Un retour qui n'a pas empêché le chercheur de se retrouver au cœur d'une seconde révolution : celle de la conscience. En effet, jusque-là, la question de la conscience était laissée de côté par les scientifiques au profit des philosophes. D'ailleurs, Axel Cleeremans travaillait alors uniquement sur les mécanismes de l'apprentissage sans conscience. Mais dans les années 90, les scientifiques reprennent la main.

« Ce revirement de situation s'explique par l'avènement de l'imagerie médicale. Il devient enfin possible d'observer le cerveau d'une personne lorsqu'elle fait quelque chose. Ce qui a ouvert la possibilité d'examiner l'activité cérébrale d'un sujet lorsqu'il réalise un apprentissage avec et sans conscience. Tout à coup, ce domaine de recherche qui était alors confiné à une dizaine de personnes dans le monde est devenu le centre de l'attention. En 1996,

**« Tout à coup, ce domaine de recherche qui était alors confiné à une dizaine de personnes dans le monde est devenu le centre de l'attention. »**



©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Byl

Lauréat du Prix  
Ernest-John Solvay  
en Sciences  
humaines et  
sociales



©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Byl

*la première conférence de l'Association pour l'étude scientifique de la conscience (ASSC) a eu lieu. Elle réunit des chercheurs de tous les horizons : des psychologues, des philosophes, des neurologues, etc. C'était et ça reste une superbe aventure que de voir ce dialogue entre toutes ces disciplines. »*

Retrouver des collègues qui abordent la même problématique par un autre angle, voilà l'un des aspects de la recherche qui motive Axel Cleeremans. Le scientifique n'a de cesse de suivre le travail de ses pairs, étape qu'il juge indispensable pour avancer et pour assouvir sa curiosité intellectuelle.

### Une équipe qui ne cesse de croître

Cet emballement général pour les mécanismes de l'apprentissage de la fin des années 90' et les contributions internationales d'Axel Cleeremans, lui ont permis de développer son groupe de travail, baptisé Unité Conscience, Cognition et Computation (CO3).

*« Au départ, nous étions deux. Aujourd'hui nous sommes une équipe de 15 chercheurs. Nous travaillons bien entendu sur l'apprentissage mais aussi sur la prise de décision, la perception, le libre arbitre et de nombreux autres sujets en lien avec*

*la conscience. Travailler en équipe est devenu indispensable, tout va si vite ! J'ai un réel besoin du soutien dynamique de mon équipe. J'estime qu'un chercheur ne réussit jamais seul, la clé de son succès dépend beaucoup de son équipe. C'est grâce à mon équipe que j'ai obtenu le prix scientifique Ernest-John Solvay. D'ailleurs, je ne le considère pas comme mon prix mais comme notre prix. »*

Reste que le Saint Graal d'Axel Cleeremans est loin d'être atteint : chaque matin le chercheur se met au travail avec l'espoir de faire un jour partie de ceux qui parviendront à établir une théorie qui fasse l'unanimité sur l'apprentissage avec et sans conscience.

*« Je ne pense pas que je pourrais faire autre chose que de la recherche. J'ai besoin d'une activité qui me permet d'être créatif, de laisser mon imagination s'emballer. Dès que j'ai un peu de temps libre, je le mets à profit pour réfléchir. Cette particularité du métier de chercheur rend d'ailleurs la frontière entre le travail et la vie de famille très ténue. Il faut veiller à ne pas se laisser déborder. »*

Et c'est parfois là, que le plus grand défi quotidien se trouve. En particulier quand on s'attaque à une question aussi importante que la conscience.



### BIOGRAPHIE

<b>1962</b>	Naissance d'Axel Cleeremans
<b>1986</b>	Licence en Sciences Psychologiques et pédagogiques, ULB
<b>1986-1990</b>	Aspirant F.R.S-FNRS, Laboratoire de Psychologie Industrielle et Commerciale (LPIC), ULB
<b>1989</b>	Master en Psychologie Cognitive, Carnegie Mellon University, (Pittsburgh, USA)
<b>1991</b>	Doctorat en Psychologie Cognitive, Carnegie Mellon University, (Pittsburgh, USA)
<b>1991</b>	Post-doctorat en Psychologie Cognitive, Carnegie Mellon University, (Pittsburgh, USA)
<b>1991-1993</b>	Chargé de recherche F.R.S-FNRS, LPIC, ULB
<b>1993-2002</b>	Chercheur qualifié F.R.S-FNRS, Séminaire de Recherche en Sciences Cognitives, ULB
<b>1996-2007</b>	Coordinateur du DEA en Science Cognitives, ULB
<b>2001</b>	Agrégation de l'Enseignement Supérieur, ULB
<b>2001-2002</b>	Séjour à l'Université du Colorado (Boulder, USA)
<b>2002-2006</b>	Maître de Recherches F.R.S-FNRS, Séminaire de Recherche en Sciences Cognitives, ULB
<b>2006</b>	Directeur de recherche F.R.S-FNRS, Groupe Conscience, Cognition et Computation, ULB
<b>2009</b>	Membre de l'Académie Royale de Belgique
<b>2011</b>	Lauréat du CHAOS Award 2011
<b>2012</b>	Directeur, Centre de Recherche Cognition & Neurosciences, ULB
<b>2012</b>	Vice-Président, ULB Neurosciences Institute
<b>2014</b>	Obtention d'une «ERC Advanced Grant»
<b>2015</b>	Prix quinquennal Ernest-John Solvay pour les Sciences Humaines et Sociales décerné par le F.R.S-FNRS pour la période 2011-2015

*« Comprendre et décrire la conscience est l'un des plus grands défis scientifiques, au même titre que la création de l'univers », conclut-il.*

Elise Dubuisson

# Cédric Blanpain

## Des prémices des cellules souches à leur apogée

Considéré comme l'une des références internationales dans le domaine des cellules souches, Cédric Blanpain fait partie des chercheurs les plus primés de sa génération.

Son leitmotiv ? Toujours aller plus loin !

©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Byl



### BIOGRAPHIE

1970	Naissance de Cédric Blanpain
1995	Docteur en médecine, ULB
1995-1997	Spécialisation en médecine interne, ULB
2001	Docteur en Sciences Médicales, Institut de Recherche Interdisciplinaire en Biologie Humaine et Moléculaire (IRIBHM), ULB
2001	Prix Galien
2001-2002	Spécialisation en médecine interne, ULB
2002	Spécialiste en médecine interne
2002-2006	Post-doctorat, Elaine Fuchs Laboratory, The Rockefeller University (New York, USA)
2006-2012	Chercheur qualifié F.R.S-FNRS, IRIBHM, ULB
2006	Création de son groupe de recherche « Cellules souches et cancer »
2008	Obtention d'un ERC Starting Grant
2009	Prix du Fond Gaston Ithier
2009	Prix EMBO Young Investigator
2012	Prix du jeune investigateur la société internationale de la recherche sur les cellules souches
2012	Prix Bettencourt-Scheuler pour les sciences de la vie
2012	Membre de l'EMBO
2012	Professeur, ULB
2013	Professeur Ordinaire, ULB
2014	Obtention d'un ERC Consolidator Grant
2015	Prix quinquennal Joseph Maisin pour les Sciences Biomédicales Fondamentales décerné par le F.R.S-FNRS pour la période 2011-2015

Avec une carrière aussi rondement bien menée à seulement 45 ans, on ne peut qu'imaginer que Cédric Blanpain a toujours su ce qu'il voulait et où il voulait aller. Pourtant c'est avec des projets tout autres que le chercheur est arrivé à l'Université Libre de Bruxelles...

*« Adolescent je rêvais de voyages, de philosophie et j'adorais tout ce qui touchait au cerveau et à la conscience.*

*Je me suis inscrit en médecine avec deux projets : partir en mission avec Médecins Sans Frontières et devenir psychiatre. Mais dès ma première candidature, j'ai revu ma copie », se rappelle Cédric Blanpain. La raison de ce changement ? Un stage dans le laboratoire de physiologie du Pr Bauwens. C'est à ce moment précis que le virus de la recherche a gagné le scientifique.*

*« J'adorais la biologie et la recherche mais également le contact avec les patients. J'étais tiraillé, je ne voulais faire une croix sur aucun de ces domaines. Il fallait cependant faire un choix et j'ai commencé un*

*stage en médecine interne. C'était passionnant : il fallait tantôt faire des gardes en soins intensifs, tantôt assurer des consultations, c'était très sportif. »*

Mais le goût pour la recherche scientifique revient au galop et le chercheur met sa formation en médecine interne entre parenthèses.

### Des premières recherches couronnées de succès

Bien décidé à faire une thèse, Cédric Blanpain passe en revue les recherches menées en faculté de médecine : il voulait aller là où les recherches étaient les plus prometteuses. Et c'est dans le laboratoire du Pr Parmentier qu'il trouve son bonheur. Il y étudie les mécanismes d'entrée du virus du sida.

*« Ces travaux m'ont permis de publier de nombreux papiers et d'avoir des collaborations internationales. Cette expérience m'a définitivement convaincu de faire de la recherche mon métier. Mais avant de me lancer à 100%, je voulais terminer mon stage*

férencier dans toutes les autres cellules de la peau. Ensuite, j'ai travaillé sur les voies de signalisation de ces cellules. Ce qui m'a valu une publication qui fait aujourd'hui partie des papiers de référence. Ces années entourées de chercheurs brillants issus des quatre coins du monde étaient d'une richesse intellectuelle incroyable. »

### Son propre laboratoire... en Belgique !

Lorsque son postdoctorat s'achève, Cédric Blanpain se lance un nouveau défi : développer son propre laboratoire. Restait à savoir s'il le ferait aux États-Unis ou en Belgique...

« Tout le monde me conseillait de rester aux États-Unis car la recherche sur les cellules souches y était bien plus développée qu'en Belgique et les financements y seraient plus faciles à obtenir. Mais mon épouse qui est médecin ne pouvait exercer sur place et je ne voulais pas que ma carrière limite la sienne. J'ai donc postulé au FNRS pour un poste de Chercheur qualifié. Cependant, je ne voulais pas revenir avec uniquement ce financement, il ne m'aurait pas suffi à monter mon laboratoire. J'ai donc passé un an supplémentaire aux États-Unis pour réunir l'argent nécessaire à la formation d'un groupe de travail de 5 à 6 personnes. »

### Une équipe très performante

Rapidement, les résultats tombent et d'autres financements lui permettent de faire grandir son équipe qui compte aujourd'hui une quarantaine de scientifiques.

« Nous avons notamment obtenu un ERC Starting Grant qui nous a permis de commencer à travailler de manière très compétitive. Ce qui nous a valu plusieurs découvertes clés comme celle de l'interrupteur permettant d'activer la différenciation d'une cellule embryonnaire en cellule cardiaque, la mise en évidence de cellules souches à l'origine de certains cancers ainsi que celles liées au développement et au maintien d'organes comme la prostate et les glandes mammaires. »

### Mais comment expliquer de tels résultats en quelques années seulement ?

« J'ai la chance de travailler avec des chercheurs exceptionnels : ils sont doués, très motivés et ils ont la même soif d'avancer que moi. Je pars du principe qu'en recherche, il n'y a pas une bonne idée dans la tête d'une seule personne, c'est le travail collectif qui aboutit à de telles découvertes. Mes publications et l'obtention de prix tels

que le prix Joseph Maisin dépendent directement de mes chercheurs, de leurs expériences et des résultats qu'ils obtiennent », insiste le chercheur.

### Sa famille et les roses

Comme tout chercheur de ce niveau, Cédric Blanpain a un emploi du temps chargé... Très chargé ! Les seuls à réussir à le détourner de ses travaux sont Charly et Maxime, ses deux enfants.

« Et encore, je trouve que ne passe pas assez de temps avec eux... Mais je veille à bloquer une demi-journée par week-end pour faire une chouette activité avec eux : du vélo, des jeux, ou toute autre chose qui les anime. »

Le chercheur dispose toutefois d'un secret pour se vider la tête lorsque tout s'emballa : les roses !

« Je suis passionné par ces fleurs. À tel point que je me suis confectionné une petite collection dans mon jardin. M'en occuper me distrait. »

Elise Dubuisson

**Lauréat du Prix Joseph Maisin en Sciences Biomédicales Fondamentales**

en médecine interne. Quand je commence quelque chose, j'aime le terminer même si me replonger dans des actes techniques n'a pas été simple. »

### Rencontre avec les cellules souches

En 2002, une fois diplômé en médecine interne, Cédric Blanpain découvre les cellules souches, un domaine de recherche quasiment pas exploré à l'époque. Même si cette discipline n'est pas encore bien connue de la communauté scientifique, le chercheur en fait son cheval de bataille et postule dans les laboratoires qui s'y intéressent.

« J'ai eu la chance que ma candidature soit retenue par Elaine Fuchs, de la Rockefeller University. C'était la meilleure dans le domaine des cellules souches de la peau. J'ai travaillé dans son équipe pendant 4 ans. Des années extrêmement intenses, la recherche sur les cellules souches de la peau était en plein essor et nous étions au cœur de cette explosion. Nous avons réussi à isoler une cellule souche capable de se dif-



©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Bui



**« J'adorais la biologie et la recherche mais également le contact avec les patients. Je ne voulais faire une croix sur aucun de ces domaines. »**

# Christos Sotiriou

## Dévoiler tous les secrets du cancer du sein

**Chercheur et médecin, Christos Sotiriou rêve de permettre aux femmes atteintes d'un cancer du sein de bénéficier d'un traitement personnalisé. Un objectif qu'il poursuit, dans son laboratoire, en caractérisant les tumeurs du sein au niveau moléculaire.**

Né à Athènes au sein d'une famille de 5 enfants, Christos Sotiriou décide assez rapidement que ce serait lui qui marcherait dans les pas de son père, médecin hors pair. À deux détails près : il étudierait à l'étranger et il travaillerait dans le milieu académique. Sa destination ? La Belgique et l'Université Libre de Bruxelles. Malgré sa détermination à faire médecine, sa première candi sème le doute dans son esprit :

« Pendant cette année, j'ai beaucoup aimé le volet biologie du cursus et j'ai longuement hésité entre la médecine et la biochimie. C'est finalement la médecine qui l'a emporté. J'ai fait la médecine générale en me passionnant pour la neurologie et tout ce qui touchait la recherche en neurosciences ».

### L'oncologie : un potentiel de recherche énorme

Alors qu'il souhaite entreprendre une spécialisation en neurologie, Christos Sotiriou effectue un stage à l'Institut Jules Bordet qui remet tout en question...

« Pendant ce stage, j'ai découvert que l'oncologie était un domaine très prometteur, notamment en terme de recherche. Mais avant de me lancer dans la recherche proprement dite, j'ai voulu me spécialiser en oncologie médicale pour me permettre d'orienter mes travaux en fonction des besoins des patients ».

Pendant sa spécialisation le Pr Klasterky, chef du service de Médecine interne de l'Institut Jules Bordet, lui offre l'opportunité de rejoindre l'équipe de recherche du Pr Body travaillant sur les métastases

osseuses. Christos Sotiriou accepte et partage son temps entre sa spécialisation et la recherche. C'est à cette époque qu'il se passionne pour le cancer du sein.

« À la fin de mon cursus, j'ai discuté avec le Pr Piccart, Chef de Clinique à l'Institut Jules Bordet, de mon envie de continuer mes recherches dans le domaine du cancer du sein et surtout de mon souhait d'acquérir une expérience à l'étranger. Quelques jours plus tard, elle rencontre un scientifique du National Cancer Institute de Bethesda qui étudiait l'expression génique dans le cancer en utilisant les microdamiers, une technologie révolutionnaire à l'époque et en pleine expansion. Elle a fait le lien entre nous deux et 6 mois plus tard je m'envoie avec ma femme et notre fille qui venait de naître pour les Etats-Unis. Tout s'est passé très vite ».

Lauréat du Prix Joseph Maisin en Sciences biomédicales cliniques

©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Byl

### Les microdamiers dévoilent leurs secrets

Lorsqu'il arrive sur place, le laboratoire fait l'une des premières découvertes en matière d'expression génique dans le cancer :

« C'était fantastique d'être là dès le début, j'ai adoré ces 2 années extrêmement riches. Grâce à cette nouvelle technologie, on allait enfin avoir la possibilité d'analyser le profil d'expression de gènes exprimés au même moment, générant ainsi une empreinte de l'état biologique des cellules. Plus précisément, je travaillais sur l'application de cette technologie dans la compréhension de la carcinogenèse tumorale mammaire et la prise en charge thérapeutique des patientes présentant un cancer du sein ».

En 2001, fort de cette expérience, le chercheur revient à Bruxelles et développe son propre laboratoire de recherche translationnelle.

### L'un des meilleurs groupes européens

Même si l'aventure américaine de Christos Sotiriou fut de courte durée, elle lui a permis de revenir en Belgique avec une expertise quasi inédite en Europe.



©F.R.S.-FNRS- Jean-Michel Byl



« Nous entrons dans l'ère de la médecine personnalisée où le choix du traitement sera guidé par les caractéristiques de la tumeur de chaque patiente et de son environnement. »



## BIOGRAPHIE

- 1966** Naissance de Christos Sotiriou
- 1993** Docteur en Médecine, Université Libre de Bruxelles, ULB
- 1999** Spécialisation en Médecine interne, ULB
- 1999-2001** Stage de recherche au National Cancer Institute (Bethesda, USA)
- 2001** Spécialisation en Oncologie médicale, ULB
- 2004** Docteur (PhD) en Sciences Biomédicales, ULB
- 2005-2013** Chercheur Qualifié F.R.S.-FNRS, au Laboratoire de recherche translationnelle en cancérologie mammaire J-C Heuson, Institut Jules Bordet, ULB.
- 2006** Prix Gaston Ithier.
- 2009- 2012** Membre du comité de rédaction du « Journal of Clinical Oncology » (journal officiel de l'ASCO - « American Society of Clinical Oncology ») pour le cancer du sein
- Depuis 2010** Directeur du BCTL - Laboratoire de recherche translationnelle en cancérologie mammaire J-C Heuson, Institut Jules Bordet, ULB
- Depuis 2010** Membre du conseil scientifique de la fondation américaine « Susan G. Komen for the Cure »
- Depuis 2010** Membre du «European Academy of Cancer Sciences»
- 2010** Prix Ruban Rose « Grand Prix de la Recherche », de la fondation « Le Cancer du Sein, Parlons-en ! » - France
- 2012-2016** Membre élu du Conseil Scientifique de l'Agence Internationale de Recherche sur le Cancer (Organisation Mondiale de la Santé)
- Depuis 2013** Maître de recherches du F.R.S.-FNRS, au Laboratoire de recherche translationnelle en cancérologie mammaire J-C Heuson, Institut Jules Bordet, ULB
- 2013** 20ème Prix Raymond Bourguine pour réalisations dans la recherche sur le cancer
- 2014-2016** Membre du comité de rédaction du journal « Annals of Oncology » (journal officiel de l'ESMO - « European Society for Medical Oncology ») - pour le cancer du sein
- 2015** Prix quinquennal Joseph Maisin pour les Sciences Biomédicales Cliniques décerné par le F.R.S-FNRS pour la période 2011-2015

« Notre groupe était parmi les seuls en Europe capables de caractériser le cancer du sein à l'aide de ces microdamiers, ce qui nous a permis d'être très compétitifs et de devenir un laboratoire de référence dans le domaine ».

C'est d'ailleurs au sein de ce groupe, en 2005, que la première grande découverte de Christos Sotiriou tombe ! Il parvient en effet à identifier une signature génique, le grade génomique:

« à cette époque, tout le monde cherchait à mettre le doigt sur des facteurs pronostics permettant d'identifier quelles patientes pouvaient éviter un traitement par chimiothérapie. La particularité de la signature que j'ai développée est qu'elle permet de mieux catégoriser les patientes ayant un cancer du sein en fonction de l'agressivité de leur tumeur, leur évitant ainsi les effets secondaires d'une chimiothérapie qui ne serait pas nécessaire, ce que les marqueurs classiques ne permettaient pas. Cette découverte est d'autant plus importante qu'elle débouchera sur la mise au point d'un test utilisé en clinique pour les patientes dont les tumeurs se situent dans la zone d'incertitude pour le clinicien. C'est le rêve de tout scientifique de voir l'une de ses découvertes mise en application ».

Au même moment Christos Sotiriou est nommé chercheur qualifié F.R.S-FNRS.

## Identifier tous les secrets du cancer du sein

La caractérisation moléculaire des tumeurs du sein restera le cheval de bataille du chercheur, en s'adaptant constamment à l'évolution des technologies.

« Actuellement, il reste encore beaucoup de choses à étudier pour mieux comprendre la maladie, son évolution et surtout adapter au mieux le traitement. Nous entrons véritablement dans l'ère de la médecine personnalisée où le choix du traitement sera guidé par les caractéristiques de la tumeur de chaque patiente et de son environnement. Il est en effet primordial d'éviter un traitement suboptimal accompagné de nombreux effets secondaires afin de préserver la meilleure qualité de vie ».

Ce confort de vie, Christos Sotiriou y tient particulièrement. Probablement parce qu'un jour par semaine, il croise les patientes lors de sa consultation en oncologie du sein. Mais aussi parce que sa recherche le passionne.

Le scientifique est passionné tant par son métier de chercheur que de médecin. « Je ne me suis jamais levé le matin en me disant que je n'avais pas envie d'aller travailler. Ce que je fais me nourrit. »

Au même titre que la guitare : il les collectionne et en joue avec son groupe de reprises dès qu'il a un peu de temps.

Elise Dubuisson

# Réfugiés climatiques

+ de  
**140** mio  
de personnes déplacées  
suite à des catastrophes  
naturelles

La réunion, à Paris, des 196 parties prenantes à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, adoptée lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992, confirme, s'il le fallait encore, que l'environnement s'est imposé comme un sujet majeur des relations internationales. Chercheur qualifié du F.R.S.-FNRS, François Gemenne s'intéresse à un axe particulier de cette intrusion de l'environnement dans les politiques internationales : le sort des réfugiés climatiques.



Pr François Gemenne, ULg

François Gemenne aime répéter que s'il y a eu, cet été, une « crise » des réfugiés, c'est essentiellement d'une crise de l'Europe qu'il s'agit. Car face à l'afflux –tout relatif– de réfugiés, notre continent a éprouvé bien du mal à trouver des réponses adéquates.

Pour le chercheur, l'Union européenne, en fermant ses frontières extérieures, continue à développer des conditions qui sont favorables aux passeurs et à leur « business » mortifère. Et là est bien le premier scandale de cette crise : on n'a jamais compté autant de morts aux frontières de l'UE, laquelle est devenue la destination la plus meurtrière pour les migrants.

Et sur le front intérieur, le bilan n'est pas plus reluisant. La fermeture de frontières internes en violation des accords de Schengen et du principe –sacré ?- de libre circulation, traduit selon lui la faillite d'une certaine idée de l'Europe.

Inquiétant ? Oui, parce que les gesticulations européennes de cet été auront montré que notre continent n'est décidément pas armé pour affronter les défis migratoires du XXI<sup>e</sup> siècle. Il n'est en effet pas interdit d'imaginer que, hélas, d'autres conflits pousseront sans doute à nos portes de nouveaux flux migratoires. Mais surtout, nous risquons de devoir faire face dans les décennies à venir à un autre type de migrants, en nombre bien plus important : ceux que la dégradation de leur environnement auront jeté sur les routes.

## Anthropocène ou Oliganthropocène

« Nous sommes sans doute entrés dans ce que les géologues appellent l'Anthropocène, explique François Gemenne. Une nouvelle ère géologique dans laquelle les êtres humains sont la principale force de changement. Auparavant, on distinguait la Terre, régie par les lois de la physique et la biologie, et le monde, régi par les lois politiques et économiques. Cette distinction n'est plus possible aujourd'hui puisque l'être humain –le monde- est devenu une force de changement qui bouleverse la Terre. Cela impose un profond renouvellement des sciences sociales au premier rang desquelles la géopolitique. »

Car François Gemenne nuance de suite son propos, préférant le terme d' « Oliganthropocène » à celui d'Anthropocène tant il estime le second comme une généralisation abusive : quelques-uns d'entre nous seulement sont les acteurs des principales transformations de la Terre, la plupart en sont les victimes ! Et de rappeler des chiffres impressionnants à titre d'exemple : entre 2008 et 2012, plus de 140 millions de personnes ont été déplacées suite à des catastrophes naturelles, 22 millions pour la seule année 2013 !

Et cela sans compter ceux qui quittent silencieusement leur terre natale, loin des médias, sous le coup d'une dégradation lente de leur environnement quotidien comme l'avancée du désert par exemple. C'est plus, beaucoup plus, que ceux qui migrent sous la contrainte de violences ou de persécutions. Pourtant, le débat politique a longtemps ignoré les migrations environnementales. Jusque dans les termes eux-mêmes !

« Les juristes et les organisations internationales ont très vite dénié à ces gens la qualité de réfugiés climatiques, explique François Gemenne. Et il est vrai qu'ils ne sont pas des réfugiés au sens de la Convention de Genève ; ils ne sont pas persécutés du fait de leur race, religion ou opinion politique par exemple. Nous avons donc pris l'habitude de ne plus les désigner de la sorte, mais je pense aujourd'hui que c'est une erreur car cela signifie que nous admettons implicitement que le changement climatique n'est pas une persécution. Or pour moi, c'est une forme de persécution à l'encontre des plus vulnérables. »

## Un problème politique

Ces réfugiés –appelons-les donc ainsi- sans statut en droit international, sans agence spécifique de l'ONU pour les protéger, ont longtemps été les absents des débats politiques car victime d'un biais de perception. Plutôt que victimes, ils étaient en effet perçus comme agents d'adaptation à l'évolution du climat.

Si un désert avance, quoi de plus normal, « naturel » que d'anticiper cette avancée, de l'accompagner en se déplaçant vers des terres plus hospitalières ? Bref ils étaient acteurs d'une stratégie efficace. La migration climatique n'était donc plus une catastrophe mais une stratégie à encourager.

« Comme de nombreux autres chercheurs, j'ai soutenu cette évolution, reconnaît François Gemenne. Mais avec le recul, j'avoue que nous avons oublié un élément dans ce processus de dé-victimisation des migrants : celle-ci participe à la dépolitisation de la migration. »



## LA TRAGÉDIE DU RANA PLAZA

C'est une interrogation que François Gemenne aime poser. En 2013, un immeuble abritant un atelier de confection s'effondre au Bangladesh, entraînant la mort de plus de mille travailleurs. A juste titre, l'Occident s'offusque, mettant en cause les conditions de travail auxquelles les géants du textile soumettent leurs fournisseurs. Et il découvre –ou feint de découvrir- que le fait d'acheter certains produits a des conséquences directes sur la vie de milliers de personnes vivant à des milliers de kilomètres. Mais le Bangladesh subit aussi de plein fouet les conséquences du changement climatique, ce qui se traduit par le déplacement de nombreuses personnes. Pourtant, cette fois, personne n'établit de corrélation entre comportement des uns et souffrance des autres. Pourquoi cette différence ? s'interroge François Gemenne. Sans doute parce que le plus grand défi de l'Anthropocène est son cosmopolitisme. Nous pensons que nous sommes tous égaux devant les changements climatiques, qu'il s'agit d'un problème qui touche l'humanité entière. Sans doute, mais à des degrés fort différents.



## A LIRE D'URGENCE

**Pas moins de 5 ouvrages de François Gemenne, accessibles au grand public, sont sortis de presse ces dernières semaines.**

- Aux Presses de Sciences Po, il a coordonné le numéro de **L'enjeu mondial consacré à l'environnement**, beau panorama des recherches francophones en relations internationales de l'environnement.
- Chez Armand Colin, paraît la seconde édition de **Géopolitique du climat**, ouvrage majeur qui montre combien le changement climatique est surtout un problème politique.
- Chez Routledge, sort **The Anthropocene and the Global Environmental Crisis**, un recueil de contributions de sciences sociales pour penser cette nouvelle ère géologique, rassemblées par François Gemenne, Clive Hamilton et Christophe Bonneuil.
- Chez Routledge toujours, **Organizational Perspectives on Environmental Migration**, édité avec Kerstin Rosenow-Williams, analyse la manière dont les ONGs et les organisations internationales se sont saisies de la question des migrations environnementales.
- Enfin, aux Presses de Sciences Po, **L'Atlas des Migrations Environnementales**, avec Dina Ionesco et Daria Mokhnacheva, fait la synthèse des connaissances actuelles sur le sujet, à l'aide de nombreuses cartes et illustrations.



C'est ce que François Gemenne appelle la trahison envers les migrants. Car ces migrants ne sont pas des acteurs d'un processus sans violence ; ils sont les victimes d'une guerre menée contre les populations les plus fragiles de notre planète.

Les premiers modèles théoriques de la migration postulaient que celle-ci était une variable d'ajustement pour rétablir éventuellement l'égalité entre riches et pauvres (c'est-à-dire aussi entre pays riches et pays pauvres). Un remède en quelque sorte.

« Pas du tout, s'exclame François Gemenne, la migration est un symptôme, pas un remède ! »

« On voit bien ainsi que la question du changement climatique ne peut être réduite, comme c'est encore souvent le cas, à sa seule dimension environnementale. Bien sûr, il faut débattre des efforts

que chacun (individu ou nation) doit entreprendre pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre ; mais c'est surtout un problème d'équité et de justice. Donc de géopolitique car les différents pays sont très inégaux face au changement climatique. En ce sens, les discussions de Paris ne portent pas seulement sur le climat mais sur une redéfinition des relations entre pays riches et pauvres. Le changement climatique est le révélateur de modèles de développement non durable et d'inégalités entre Etats et entre générations », conclut-il.

Henri Dupuis



François Gemenne  
CEDEM, ULg  
francois.gemenne@sciences-po.org



# Migration : investir dans le capital humain

Perçus par une partie de la population comme des envahisseurs, les migrants constituent une opportunité pour le développement économique de nombreux pays d'accueil touchés par les pénuries professionnelles et par le vieillissement progressif de leur population. Frédéric Docquier, Chercheur qualifié F.R.S.-FNRS de l'Université catholique de Louvain (UCL), développe des idées à contre-courant des perceptions populaires.



Pr Frédéric Docquier, UCL

Les phénomènes migratoires ont toujours existé. Ils ont permis à l'homme de fuir les famines, les guerres, les épidémies et plus généralement, de trouver des conditions de vie meilleures. En des temps très anciens, homo sapiens a quitté l'Afrique de l'Est pour peupler l'Europe et le reste du monde ; beaucoup plus tard, les vagues de colonisation ont déferlé sur les continents américain et africain. Frédéric Docquier est chercheur en économie.

« Mon domaine de recherche porte sur la mesure, les causes et les conséquences des flux migratoires, plus particulièrement les flux contemporains observés depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. Quelques années après la guerre, la proportion d'étrangers avoisinait 4% dans les pays industrialisés, et les étrangers originaires des pays en développement ne représentaient que 1,5% de nos populations. De nos jours, la proportion moyenne d'immigrés atteint 11% de la population des pays riches, et la proportion d'immigrés originaires des pays en développement s'élève à 8,5%. Tout cela n'est pas sans conséquence pour les pays de destination, mais aussi pour les pays d'origine et pour l'économie mondiale. »

## La mobilité augmente avec l'éducation

La migration internationale est un processus très positivement sélectionné selon le niveau d'éducation. Autrement dit, plus les candidats à la migration sont bien formés et talentueux, plus ils ont de chances de réaliser leurs aspirations migratoires.

« Cela a toujours été le cas. Jadis, la productivité était liée à la force physique ; aujourd'hui, elle dépend davantage du capital humain acquis via l'éducation, l'expérience et la formation professionnelle. Les taux d'émigration des plus qualifiés dépassent de loin ceux des non qualifiés. Cette régularité est observée au départ des pays riches, mais aussi, et surtout au départ des pays les plus pauvres. Ceci s'explique en partie par les politiques migratoires sélectives menées explicitement dans certains pays comme le Canada, l'Australie ou le Royaume-Uni, ou menées de manière plus implicite dans d'autres pays. Ainsi, un candidat à la migration économique a plus de chances de voir sa demande aboutir si son niveau d'éducation est élevé, même dans les pays qui ne mènent pas des politiques sélectives explicites. »

Par ailleurs, les personnes plus qualifiées possèdent également plus de capacités à financer les coûts migratoires et à récolter l'information nécessaire pour pouvoir migrer. Le processus de sélection est donc double.

« Si on réconcilie deux faits, des flux migratoires croissants en direction des pays riches et une sélection positive très forte dans la migration, on comprend que la migration internationale réalloue le capital humain entre les nations. Les travailleurs les plus rares et les plus qualifiés se concentrent dans les pays les plus riches. Ceci contribue à augmenter les inégalités mondiales », explique le spécialiste.

## Nos chercheurs aussi !

La fuite des cerveaux n'est pas l'apanage des pays en développement ; elle concerne également de nombreux pays européens (dont la Belgique) qui voient leurs chercheurs émigrer vers des lieux plus cléments.

« Mesurer la fuite des cerveaux est compliqué car les statistiques d'émigration sont laconiques. A l'UCL, nous avons été parmi les premiers à développer une base de don-

# 11%

La proportion moyenne d'immigrés dans la population des pays riches

nées comparative sur le taux d'émigration par niveau de qualification et par genre. Notre base distingue les individus détenteurs d'un diplôme d'études supérieures (graduat, master, doctorat, etc.) de ceux qui ont un diplôme d'études secondaires et d'études primaires. »

« Dans les pays pauvres, l'acquisition d'un diplôme d'études supérieures multiplie les chances d'émigrer par 20 par rapport à un diplôme d'études primaires. Dans les pays riches, les diplômés du tertiaire n'ont que 10 à 20% plus de chances d'émigrer. On retrouve toutefois une sélection positive marquée au sein des élites qui, par exemple, engendre une concentration assez forte des chercheurs en Sciences et Technologies aux Etats-Unis. »

« Les pays industrialisés connaissent des taux d'émigration et d'immigration très hétérogènes. Ainsi, aux Etats-Unis, le taux d'immigration est d'environ 17%. Dans les pays de l'Europe des quinze, il avoisine 11%. Toutefois, la proportion d'immigrés varie entre 20 et 30% dans des pays attractifs et ouverts tels que le Canada, l'Australie ou le Grand-Duché de Luxembourg ! »

Ces différences d'ouverture reflètent partiellement des différences d'attitudes par rapport à l'immigration. En Europe, les systèmes de protection sociale sont plus généreux. La population perçoit l'immigration comme l'entrée d'une masse importante d'individus très peu qualifiés.

« Les immigrés sont souvent perçus comme des personnes dont l'unique objectif est de profiter du système de sécurité sociale », explique F. Docquier. « On ne peut nier que la générosité du système redistributif fait de l'Europe un territoire attractif pour les immigrés moins qualifiés. Toutefois, ce n'est là qu'une face de l'iceberg. »

« Dans la moitié des pays de l'OCDE (et environ un tiers des pays européens), la population totale d'origine étrangère est plus qualifiée que la population native. Cette population inclut les anciennes vagues d'immigration qui sont arrivées avant le choc pétrolier des années 1970. Si on se concentre sur l'immigration plus récente des deux dernières décennies, on remarque que les immigrés sont, en moyenne, plus éduqués et plus jeunes que la population native dans quasiment tous les pays riches. Ceci est bénéfique pour notre marché du travail et pour nos finances publiques. »

### Les immigrés veulent-ils nos emplois ?

Les implications des migrations internationales sont importantes, tant dans les pays d'origine que dans les pays de destination.

« Nous avons réalisé une série d'études comparatives sur l'impact que les nouvelles vagues d'immigration engendrent sur l'employabilité et le salaire des natifs, ainsi que sur les finances publiques des pays riches. »

En ce qui concerne le salaire des natifs, les recherches menées par Frédéric Docquier et son équipe montrent que l'immigration récente a affecté le salaire moyen des travailleurs belges d'un pourcentage allant de 0% (scénario pessimiste) à 1% (scénario optimiste). En ce qui concerne les taux d'emploi, l'effet détecté est négligeable.

« Nos études ne portent pas sur la mondialisation du marché des services, qui implique l'arrivée de travailleurs temporaires, notamment ceux provenant des pays de l'Est. Nous étudions l'effet de l'immigration permanente ou de longue durée, c'est-à-dire celle de migrants qui s'implantent dans notre pays et deviennent des résidents. Il est erroné de penser que le taux de chômage que nous connaissons au niveau européen est causé par l'immigration. Au contraire, les migrants qui s'installent chez nous consomment des biens et des services, entreprennent ou augmentent les profits des entreprises. Ceci augmente la demande de travail et fait tourner notre économie. »

Lorsqu'ils lient l'immigration et le marché du travail, la majorité des natifs raisonnent comme si la demande de travail était constante, ce qui est faux. La demande de travail augmente avec l'afflux d'immigrés.

« Par ailleurs, il est également erroné de penser que les migrants et les natifs occupent les mêmes emplois. En pratique, on constate qu'ils ne sont pas des substituts parfaits sur le marché du travail ; ils sont complémentaires. Cela signifie que de nombreux migrants occupent des emplois dont les natifs ne veulent pas ; ceci contribue à combler les pénuries d'emploi dans notre

pays, à fournir une main-d'œuvre essentielle pour des secteurs d'activités en difficulté, ce qui bénéficie aux natifs. »

« Bien entendu, nous ne capturons que des effets agrégés et moyens sur l'économie belge. Nous ne nions pas qu'il existe des problèmes au sein des communautés immigrées et que certaines vagues d'immigration induisent des effets défavorables, économiques ou non économiques, pour les natifs. »

### Fuite de cerveaux et développement

Si les conséquences pour les pays d'accueil semblent donc plutôt positives ou neutres, les effets de l'émigration pour les pays d'origine sont plus sombres, en particulier pour les pays en développement.

« Théoriquement, l'émigration exerce des effets ambigus sur les pays sources et leurs régions. A court terme, elle implique une perte de talents. Mais une fois qu'ils ont trouvé un emploi à l'étranger, les migrants envoient de l'argent à leur famille restée sur place. En volume, ces fonds sont plus importants que ceux consacrés à l'aide internationale au développement. De plus, les montants sont en moyenne plus importants lorsqu'ils viennent de migrants qualifiés que de migrants non qualifiés. Et selon la théorie des réseaux, la migration contribue également à diminuer les coûts de transaction entre les pays, ce qui favo-

rise le commerce, les investissements et les transferts technologiques. »

« Lorsque les migrants retournent dans leur pays, ils rentrent avec une expérience, un savoir-faire et des ressources financières qui stimulent l'entrepreneuriat. Les effets pour leur pays d'origine sont importants lorsqu'il s'agit de travailleurs qualifiés. »

Les bénéfices de l'ouverture à la migration sont également perceptibles à long terme. Un grand nombre d'études, y compris celles menées à l'UCL, ont montré que les perspectives d'émigration stimulent l'investissement dans l'éducation. Rappelons que l'obtention d'un diplôme augmente considérablement les chances de migrer dans les pays en développement.

« On observe un lien statistique important entre l'émigration du pays d'origine et l'investissement dans l'éducation des natifs. Cependant, à quelques exceptions près, tous ces effets bénéfiques ne font qu'atténuer les pertes économiques engendrées par la fuite des cerveaux. L'émigration qualifiée reste un problème majeur dans de nombreux pays pauvres. »

Pierre Dewaele



Frédéric Docquier  
IRES, UCL  
frederic.docquier@uclouvain.be



## NATIFS, MIGRANTS ET RÉFUGIÉS : ACCUEILLIR ET SE COMPRENDRE...

Dans un article publié récemment, Frédéric Docquier et Joël Machado mettent en perspective la crise actuelle des demandeurs d'asile en Belgique avec les données historiques.

Le premier point que les deux chercheurs mettent en évidence est que l'afflux de primo-demandeurs d'asile attendu pour 2015 sera de même ampleur que celui observé en 2000.

« A court terme, la crise des réfugiés va probablement impacter négativement nos finances publiques. Cependant, nous devons tout faire pour transformer cette crise en opportunité. Ces demandeurs d'asile peuvent nous aider à combler les pénuries professionnelles, partiellement liées au vieillissement de la population. A moyen terme, nous avons besoin de rajeunir notre main d'œuvre. L'idée est donc de transcender cette situation en un atout pour le marché du travail. »

Les deux chercheurs ont analysés les conséquences de la politique d'asile sur la croissance et sur l'emploi en Belgique.

« Nous avons tenté de démonter l'idée préconçue que cette immigration va augmenter le chômage, même à court terme. En utilisant les données historiques disponibles depuis le début des années 1990, on constate que les corrélations entre les demandes d'asile, le taux de chômage et le taux de croissance du PIB ne sont pas défavorables. Au contraire, le taux de chômage a diminué dans les périodes de forte demande d'asile, y compris les pics des années 1994 et 2000. »

Les deux spécialistes se gardent cependant bien d'affirmer que la baisse du chômage est due aux bénéfices de cette immigration, mais ils n'identifient aucun effet négatif sur l'emploi ou la croissance de l'économie belge.

« Ce que nous connaissons en 2015 est assez similaire à la situation de 1994 ou de 2000. Si la crise s'estompe en 2016, les effets ne devraient pas être très différents de ceux observés dans le passé. »

Les chercheurs font deux recommandations. Tout d'abord, ils proposent d'accorder rapidement un droit d'accès au travail pour ces demandeurs d'asile, ce qui va dans le sens des réformes adoptées par le gouvernement. Ils proposent aussi que soient organisés des stages de formation professionnelle et de langue. Ils insistent aussi sur le fait qu'il est important d'informer la population des bénéfices économiques de l'immigration et des coûts liés aux attitudes négatives.

« Les pratiques discriminatoires, l'intolérance et le racisme conduisent les immigrés à se ghettoïser et à rejeter les normes et valeurs des pays d'accueil. Au contraire, tolérance et acceptation des différences permettent de maximiser les complémentarités et les gains de la diversité », concluent-ils.

# L'enfermement des étrangers illégaux : à la frontière entre droit souverain et droits de l'homme

Chaque année, environ 9000 personnes sont enfermées dans les cinq centres fermés que compte la Belgique. Au motif qu'elles n'ont pas de titre de séjour.

« En théorie, il n'y a pas de demandeurs d'asile dans les centres fermés, puisque ceux-ci sont aujourd'hui destinés aux demandeurs d'asile déboutés et autres étrangers illégaux », confie Andrew Crosby, chercheur aspirant FNRS qui consacre sa thèse à l'enfermement des étrangers irréguliers.

« Mais en pratique il y a ceux qui sont arrivés dans le centre directement depuis l'aéroport et qui demandent l'asile, car ils y ont droit. Il y a aussi ceux qui s'y trouvent dans le cadre de la Convention de Dublin », poursuit-il.

Lorsqu'on se penche sur l'origine des centres fermés, on découvre qu'ils ont été spécifiquement créés pour les demandeurs d'asile. Le premier centre fermé fut mis sur pied en Belgique en 1988. Il s'appelait le centre 127 et était installé au sein même de l'aéroport de Zaventem. Il a depuis été fermé et remplacé par le centre Caricole.

« Le 127 avait été créé sans base légale, précise Andrew Crosby. Les décideurs s'étaient dit qu'il y avait beaucoup de

demandeurs d'asile qui arrivaient à Zaventem et qu'il fallait endiguer cela ».

Jusqu'alors, pour entrer sur le territoire, il fallait une série d'éléments : des documents en ordre, des moyens de subsistance, un motif de voyage... Mais on ne peut tenir rigueur aux personnes qui demandent l'asile de ne pas avoir tous ces documents. On les laissait donc entrer sur le territoire où elles pourraient faire leur demande d'asile.

## Dissuader les demandeurs d'asile

Le centre fermé a été créé pour dissuader les gens de demander l'asile. « On les enfermait pour voir si leur demande d'asile était manifestement infondée ou non », déclare Andrew Crosby.

Il faudra attendre 1991 pour que le centre 127 ait une base légale. En 1993, la loi sur les étrangers est réformée et une base légale est donnée aux autres centres.

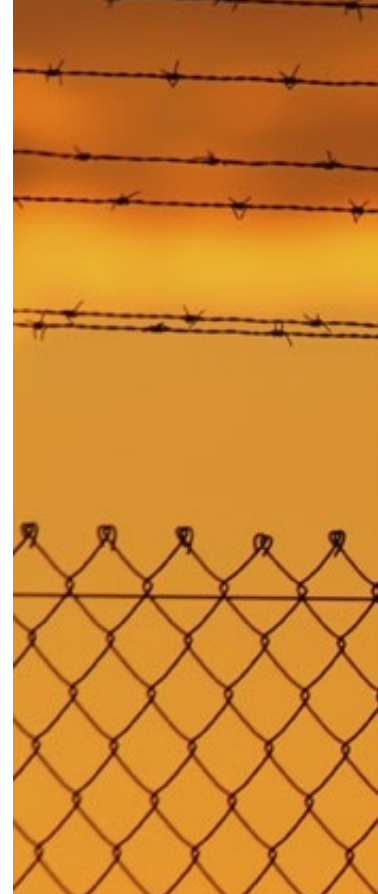
« Depuis 1987, la loi sur les étrangers est réformée quasiment chaque année, note Andrew Crosby. En réalité, en 1993, on lui

apporte des détails techniques parce que la loi prévoyait déjà l'enfermement des étrangers pour x raisons. Mais ils étaient enfermés en prison et non en centres fermés (ceux-ci étant réservés aux demandeurs d'asile) ». La loi Tobback de 1993 stipule que les étrangers en situation irrégulière ne peuvent désormais plus être détenus en prison.

Pour comprendre l'enfermement des étrangers en Belgique, il faut remonter à la première loi sur les étrangers qui date du... 22 septembre 1835. Celle-ci prévoit « la possibilité d'enfermer les étrangers en vue de les expulser. C'est une mesure qui a été très peu souvent appliquée, mais elle existait. Elle répondait à des questions de sécurité nationale et d'ordre public. On considérerait qu'il était normal que l'Etat refoule les étrangers », explique le chercheur.

## Une mesure d'état de guerre

De même, la loi prévaut qu'en temps de guerre, tout ressortissant d'un pays ennemi peut être enfermé ou expulsé. Après la



Andrew Crosby, doctorant, ULB




## LES CAMPS SONT UN ENJEU DE NÉGOCIATION INTERNATIONALE

« Aujourd'hui, les camps deviennent un enjeu politique en termes de négociation internationale avec les pays tiers. Cela s'est fait avec la Libye et cela est encore le cas aujourd'hui lorsque Merkel négocie avec Erdogan », analyse Andrew Crosby.

Pour rappel, en octobre dernier, l'Union européenne a annoncé un « plan d'action ». En réalité, il s'agit plutôt d'un troc proposé à la Turquie. Si Ankara s'engage à retenir sur son territoire les migrants qui souhaitent aller en Europe, en échange, l'Union européenne offre une libéralisation du régime des visas pour les citoyens turcs et promet des avancées dans le dossier de candidature de la Turquie pour une entrée dans l'UE.

« Les Grecs, eux, avaient menacé de fermer tous leurs camps pour que les réfugiés aillent vers le nord. Finalement, ils n'ont pas exécuté leurs menaces. Mais cela montre que l'immigré est vu comme un outil politique », souligne Andrew Crosby.





« Ce qui est étonnant, c'est qu'alors que l'enfermement est la solution de dernier recours, on n'évalue pas le fondement de cet enfermement. Mais on évalue ses conditions. »

Seconde Guerre mondiale, de nombreux articles de loi de l'Etat de guerre ont été démantelés, mais celui-là a été maintenu.

« Entre 1946 et 1949, au moment des débats qui entourent les articles de loi de l'Etat de guerre, on dit qu'il faut garder la possibilité d'expulser de manière sommaire un étranger », souligne Andrew Crosby.

Les politiques pensent à l'époque davantage à la main d'œuvre venue en masse de l'étranger – qu'ils doivent pouvoir renvoyer lorsqu'elle n'est plus nécessaire – qu'à l'ordre public (l'article entrera dans la loi de 1952 qui sera remplacée par la loi de 1980).

### Un enjeu électoral

La Belgique fait en effet appel à l'immigration lorsqu'elle manque de la main-d'œuvre : c'est le cas au sortir des deux guerres mondiales. Mais lorsque les besoins ne se font plus sentir, elle n'hésite pas à limiter les entrées. Ainsi, en 1974, suite à la première grande crise pétrolière, la Belgique annonce la fermeture de ses frontières. Le monde politique souhaite ainsi rassurer les Belges inquiets par les chiffres du chômage et effrayés par ces étrangers venus prendre leur travail.

Peu avant, en 1968, l'Union européenne qui s'appelait alors la Communauté économique européenne, décide que tous les travailleurs d'un pays membre de l'Union européenne pourront s'installer dans n'importe quel pays de la Communauté pour y travailler. Le contrôle de l'immigration touche donc à présent exclusivement les ressortissants de pays non européens.

« Depuis 1974, on observe un tournant néolibéral tant en ce qui concerne l'immigration que la pénologie. Dans les deux domaines, les mesures vont devenir plus strictes et plus punitives. Au fil des ans, plus personne ne va dire qu'il faut ouvrir les frontières, le regroupement familial devient plus difficile et on criminalise l'immigration. Et même si cela échoue (cela fait 40 ans qu'on ferme les frontières et qu'on enferme), on continue à serrer les vis car il s'agit d'un enjeu électoral. On montre aux électeurs que les choses sont prises au sérieux et qu'on ose agir. Les gens sont enfermés dans un sentiment de peur qui leur fait confondre crime et immigration, terroristes et immigrés. Et ce sont les mêmes discours depuis 200 ans », remarque Andrew Crosby.

Et aujourd'hui c'est toujours la même litanie... A la fin octobre, la commune de Coxyde annonce vouloir un régime pénitentiaire pour les demandeurs d'asile en permettant notamment des perquisitions, par des policiers en gilet pare-balles, au sein de la base militaire qui accueille les demandeurs d'asile. Théo Francken, secrétaire d'Etat à l'Asile et la Migration, annonce qu'il n'y a personne de l'Etat islamique dans les centres fermés. « Cela peut paraître positif, mais en réalité, cela montre que c'est une possibilité », relève Andrew Crosby.

### L'enfermement, le dernier recours

Puisqu'il est difficile de venir en Europe pour y travailler lorsqu'on ne fait partie de l'Union et que le regroupement familial est devenu limité, les candidats tentent la demande d'asile. Lorsque celle-ci n'aboutit pas, le candidat risque l'enfermement. Actuelle-

ment, selon la directive européenne de 2008, transposée en droit belge, et appelée « directive retour », l'enfermement est une solution de dernier recours.

Face à des dérives relevées dans différents pays, la Cour de justice du Luxembourg a été appelée à se prononcer et a rappelé que « la priorité devait être l'expulsion. Si c'est la première fois que la personne est arrêtée, elle doit être expulsée. Si elle est ensuite à nouveau arrêtée et qu'il n'y a pas de raison valable à ce qu'elle se trouve sur le territoire, elle peut être enfermée », rapporte Andrew Crosby.

« Cette interprétation a aidé la situation des illégaux en Europe même si ce n'est qu'une petite victoire, car leur situation reste difficile », note-t-il.

« Ce qui est étonnant, c'est qu'alors que l'enfermement est la solution de dernier recours, on n'évalue pas le fondement de cet enfermement. Mais on évalue ses conditions », observe Andrew Crosby.

Pour le chercheur, l'enfermement des étrangers est à la politique d'immigration ce que les soins palliatifs sont à la médecine. Pour juguler les flux, il faudrait plutôt se pencher sur les raisons qui poussent des populations à se déplacer.

« On parle souvent des flux migratoires comme si ceux-ci étaient des phénomènes naturels. Comme la pluie. Les hommes ont toujours bougé, pour des raisons diverses ». Pour chercher de la nourriture – « lorsque l'homme est passé de nomade à sédentaire, c'est parce qu'il a commencé à gérer ses ressources » - ou pour fuir les conflits. « Il ne faut pas s'étonner que des Libyens ou des Syriens viennent ici », souligne Andrew Crosby.

Concernant ce dernier point, le chercheur estime que la Belgique a une part de responsabilités. « En étant dans le top 5 des pays exportateurs d'armes (même si elle le fait dans les règles de l'art, ces armes parviennent ensuite à d'autres filières) ou en ayant appuyé certains régimes plutôt que d'autres. Les flux migratoires ne sont donc pas des phénomènes sur lesquels on ne peut agir ».

Violaine Jadoul



Andrew Crosby  
Sciences sociales et  
des Sciences du travail, ULB  
Andrew.Crosby@vub.ac.be

# Gaz de schistes, atmosphère et spectroscopie

L'industrie d'extraction des gaz de schistes est très polluante. En particulier, les fuites de méthane, ce gaz à effet de serre puissant, inquiètent les spécialistes du climat. Il y a urgence. Avec son équipe, Emmanuel Mahieu établit l'augmentation de méthane et d'éthane dans l'atmosphère. Il impulse un effort mondial de surveillance et contribue à développer les outils et les modèles pour un monitoring fiable de l'atmosphère terrestre.



Dr Emmanuel Mahieu, ULg



La spectroscopie, science spécifique de l'interaction entre les rayonnements et la matière, est l'outil idéal pour analyser finement cette dernière, qu'elle soit proche ou lointaine, transparente ou opaque. Membre du groupe autrefois dirigé par Rodolphe Zander (ULg) qui fut le premier à mettre en évidence la présence d'acide fluorhydrique dans la stratosphère — preuve que les CFC y étaient transportés — Emmanuel Mahieu a participé dès les années 90 à la mission ATMOS de la NASA. Il s'agissait d'observer l'atmosphère au moyen d'un spectromètre par transformée de Fourier embarqué sur la navette spatiale américaine pour des vols de courte durée.

## De la spectroscopie

Le spectroscopiste de l'atmosphère analyse l'intensité de la lumière solaire dans une large gamme d'énergie et exploite l'atténuation du signal à certaines longueurs d'onde, là où la lumière a été comme « filtrée » en cours de route. De fait, certains gaz présents dans l'atmosphère absorbent à des longueurs d'ondes bien précises et documentées. Dans l'infrarouge, le phénomène est lié à la rotation et la vibration des molécules : lorsque la lumière les atteint, ces molécules absorbent l'énergie disponible, ce qui « consomme » la lumière. Sur les spectres « d'absorption » — les gra-

phiques qui donnent, pour chaque longueur d'onde, l'intensité de la lumière reçue par l'observateur —, cela se traduit par la présence de raies non lumineuses (donc noires). Ces différentes « raies noires », les raies d'absorption, sont caractéristiques de la nature des gaz rencontrés en route. Et la surface des raies sur le spectre indique leur concentration dans l'air. On voit tout de suite comment grâce à la lumière (manquante), on peut analyser à distance la composition de l'atmosphère. La spectrométrie permet ainsi une surveillance permanente de la qualité de l'air, un monitoring de l'atmosphère.

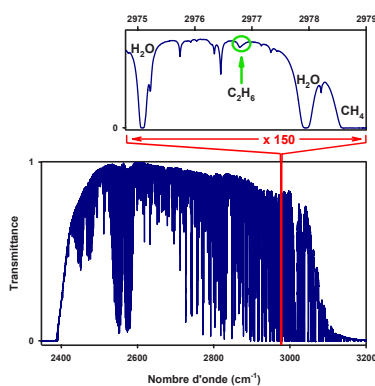
## Une tradition belge

En Belgique, l'analyse des gaz atmosphériques est une histoire qui remonte aux années 50, lorsque le professeur Migeotte (ULg), muni d'un spectromètre infrarouge à réseau repéra la signature du méthane et du CO dans l'atmosphère d'une région polluée des États-Unis. Pour vérifier que ces gaz étaient aussi présents en zone non polluée, il devait effectuer les mêmes mesures dans une région naturelle intacte, et c'est le site du Jungfraujoch, dans les Alpes suisses, qui a été choisi. Le lieu perché à 3.580 m d'altitude est une station de recherche internationale cofinancée par le FNRS. Les conditions d'observation y sont idéales puisqu'elle se situe à une altitude où l'atmosphère est très sèche, limitant fortement l'interférence par la vapeur d'eau dans les spectres infrarouges.

L'équipe liégeoise est ensuite passée à l'observation du spectre solaire, pour identifier les éléments présents dans la photosphère solaire. Les années 70 ont vu les évidences s'accumuler quant aux gaz atmosphériques d'origine anthropique. C'est à partir de telles observations que les scientifiques ont pu alerter le monde politique sur la disparition de la « couche d'ozone ». Les résolutions du protocole de Montréal ont alors imposé la réduction des rejets de CFC et aujourd'hui l'ozone se reconstruit progressivement.

Depuis les années 80, les interféromètres installés à demeure au Jungfraujoch ont produit une véritable bibliothèque de spectres. La Belgique possède ainsi la série temporelle de spectres atmosphériques la plus dense et la plus longue au monde.

SPECTRE D'ABSORPTION (illu 1)



Exemple d'un spectre d'absorption solaire enregistré au Jungfraujoch. Le cadre supérieur reproduit — avec un grossissement de 150 fois — une région du spectre incluant une des signatures utilisées pour la quantification de l'éthane (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; flèche verte). Des raies saturées (« noires ») dues au méthane (CH<sub>4</sub>) et à la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O) sont également identifiées.

CARTE DES PUIXS DE GAZ DE SCHISTES AUX USA (illu 2)



Carte à paraître : il y aurait actuellement, rien qu'aux États-Unis, 1 700 000 puits, en activité ou épuisés, et le nombre de demandes de permis d'exploitation est en augmentation. L'activité peut durer plusieurs années, et les puits « abandonnés » ne sont a priori pas à exclure en tant que sources de fuites de méthane et d'éthane résiduels. Carte établie par Z. Tzompa Sosa (Colorado State University) sur base de données de FracTracker Alliance et du Texas General Land Office (2014). À noter que les informations pour le Maryland et la Caroline du Nord sont incomplètes et que les puits reproduits en gris se trouvent en zone urbaine.



**+5 %**  
de croissance de l'éthane  
atmosphérique depuis  
2009

C'est dire si les recherches d'Emmanuel Mahieu s'ancrent dans une longue tradition. Les chercheurs de Liège sont aujourd'hui leaders au Jungfraujoch et co-investigateurs dans le programme spatial ACE (Atmospheric Chemistry Experiment). Ils font aussi de la modélisation de l'atmosphère (en collaboration avec l'université de Harvard) : les simulations, comparaisons avec les mesures, sont autant de scenarii pour le devenir menacé de notre air.

### Schistes et méthane

Les instruments du Jungfraujoch analysent en permanence la troposphère (les premiers 10 km de l'atmosphère), et montrent des évolutions temporelles, dont il faut discerner les facteurs naturels et humains. Or aujourd'hui apparaissent de nouvelles variations liées à d'autres gaz polluants issus de l'industrie pétrolière, en particulier le méthane, principal constituant des gaz de schistes, dont l'extraction complexe par fracturation hydraulique n'est pas exempte de fuites. [voir l'encadré]

Le méthane, bien que constituant minoritaire de l'air, est après le CO<sub>2</sub> le deuxième gaz à effet de serre anthropique en raison de son impact 25 fois plus puissant que celui du CO<sub>2</sub>. Il provient de nombreuses sources : rizières, élevages bovins, marécages, feux naturels, industrie pétrolière, et maintenant gaz de schistes. Il s'agit donc de mettre en évidence une augmentation

du méthane qui serait d'origine « gaz de schistes », mais comment ?

L'astuce (mais il a fallu la trouver, l'établir, la prouver...) est la suivante. Les gaz de schistes comportent aussi de l'éthane, un dérivé dont les sources sont bien moins nombreuses. Dès lors, l'éthane peut être considéré comme un marqueur du méthane provenant des gaz de schistes.

Grâce à la série d'observations issue du Jungfraujoch, Emmanuel Mahieu et son équipe ont remarqué que la décroissance de l'éthane de 1% par an, régulière depuis le milieu des années 80, s'est inversée depuis 2009, c'est-à-dire depuis le développement accéléré de l'industrie des gaz de schistes aux États-Unis! Nous sommes en Suisse, mais la durée de vie de l'éthane de deux mois autorise son voyage vers l'Europe par les vents dominants. Pour l'instant, les modèles sont incapables de reproduire les niveaux observés d'éthane et son augmentation récente [illu 1].

Après avoir lancé l'alerte, il a fallu établir ce lien de causalité entre les gaz de schistes extraits aux États-Unis et leur impact en Europe. Un réseau international s'est constitué de plusieurs équipes dont certaines aux États-Unis et au Canada, permettant de montrer une forte augmentation d'éthane en Amérique du nord, en lien avec l'exploitation des gaz de schistes aux États-Unis. Il faut savoir que le nombre de forages américains est en forte augmentation [illu 2].



## LA FRACTURATION HYDRAULIQUE

Pour recueillir le méthane emprisonné dans la roche, on fore verticalement ; puis sous terre le forage rayonne horizontalement dans les couches géologiques, sur 1 à 2 kilomètres. La roche est alors fracturée par l'injection, sous très haute pression, d'eau additionnée de sable (pour maintenir les fractures ouvertes), de lubrifiants (pour faire passer le sable), de biocides (pour empêcher le développement de bactéries dans les puits), d'inhibiteurs de corrosion, de viscosifiants et de détergents (pour augmenter la productivité). Le méthane prisonnier des schistes est ainsi libéré et récupéré.

Cette technique rend les États-Unis indépendants en énergie, mais génère nombre d'impacts négatifs sur l'environnement. Outre les fuites de méthane et d'éthane avec effet de serre — et le CO<sub>2</sub> produit par la combustion normale de ces gaz —, cette technique consomme beaucoup d'eau ; n'étant jamais loin des nappes phréatiques, le liquide chimique de fracturation s'y infiltre et les pollue ; les effets de la fracturation du sous-sol profond sur de grandes étendues sont inconnus ; les derricks qui prolifèrent dénaturent les paysages, et restent ouverts après exploitation des puits, sources de fuites potentielles. Il n'est pas rare d'y observer des flares, combustions spontanées de gaz inflammables.

La croissance de l'éthane atmosphérique est de l'ordre de 5% par an depuis 2009 ; c'est encore supérieur aux 3 à 4 % de CFC au plus fort de leur augmentation ! Les chercheurs du NCAR (le National Center for Atmospheric Research), à partir de leur modèle, contribuent à quantifier cette croissance de l'éthane et des émissions qui y sont associées.

Maintenant il faut passer de l'éthane au méthane. A partir d'observations satellitaires du méthane, on infère la quantité d'éthane qui devrait théoriquement être observée, et on la compare aux mesures réelles. Et effectivement, les valeurs d'éthane ainsi produites correspondent aux observations de l'équipe d'Emmanuel Mahieu et du NDACC, ce qui valide les modèles et les mesures. La connexion éthane-méthane étant formellement établie, il reste à déterminer les valeurs réelles d'émissions de méthane résultant de l'exploitation des gaz de schistes aux États-Unis. Ce travail est en cours.

### Recherches futures

Ensuite le NDACC passera aux émissions globales de la planète : malgré quelques moratoires (comme en France), la fracturation hydraulique se répand dans le monde, avec ses nuisances nombreuses sur l'environnement. Un effet du méthane sur la couche d'ozone n'étant pas à exclure, il faudra l'introduire dans les modèles climatiques... sans oublier sa contribution directe à l'effet de serre. À la lumière de ces nouvelles données, son impact devra être réévalué à l'aide de modèles.

Enfin, les spectres d'absorption comportent des milliers de raies, dont certaines correspondent vraisemblablement à des polluants pas encore étudiés. Ces données seront utiles plus tard quand il s'agira de retracer l'histoire atmosphérique de ces derniers. C'est déjà en cours pour le tétrafluorure de carbone (le CF<sub>4</sub>) produit par l'industrie de l'aluminium ; ce gaz, à l'effet de serre le plus puissant, a une durée de vie de plusieurs dizaines de milliers d'années...

Il y a du pain sur la planche et le temps presse mais, autre problème d'actualité, les budgets d'engagements ne suivent pas, on ne peut plus ouvrir de nouveaux postes et les jeunes chercheurs risquent bien de devoir quitter le navire...

Alexandre Wajnberg

1. L'éthane est également précurseur d'ozone troposphérique, un polluant majeur de l'air très nocif pour la santé humaine et les écosystèmes, d'où un deuxième intérêt de son observation.
2. réf de la publication : Retrieval of ethane from ground-based FTIR solar spectra using improved spectroscopy : Recent burden increase above Jungfraujoch, Franco et al., Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 160, 36-49, 2015.
3. Le NDACC (Network for the Detection of Atmospheric Composition Change) inclut une vingtaine de sites d'observations utilisant des spectromètres à transformées de Fourier.
4. Evaluating missing ethane and methane emissions associated with oil and gas extraction in North America, article à paraître.
5. Un documentaire explicite : Gasland est visible sur Youtube.  
Lire aussi l'interview de Josh Fox, journaliste d'investigation, sur Owni.



Emmanuel Mahieu  
Institut d'Astrophysique et  
de Géophysique, ULg  
Emmanuel.Mahieu@ulg.ac.be

30 à 40 %

des récifs coralliens  
seront affectés par  
l'acidification des océans  
d'ici 2100

# Une coralliculture équitable et éthique

Conscientiser les populations malgaches à l'importance des coraux et leur permettre de vivre de leur culture, voilà le pari un peu fou de Gildas Todinahary et Igor Eeckhaut. Un projet social, écologique et économique développé à l'université de Mons. Embarquement immédiat pour Tuléar !

**« L'idée est toujours d'apporter des améliorations scientifiques en tenant compte des contextes économiques et sociaux afin de soutenir le développement de nouvelles aquacultures respectueuses de l'environnement »**

Ce n'est pas la première fois que les chercheurs de l'université de Mons prennent la direction de Tuléar, une ville du Sud-Ouest de Madagascar. Igor Eeckhaut, directeur du laboratoire de Biologie marine, y a déjà posé ses valises pour y développer la culture des holothuries, des organismes marins mieux connus sous le nom de concombres de mer.

*« Ces organismes font partie de l'alimentation traditionnelle chinoise et sont donc en cela très recherchés. Conscients du potentiel économique des holothuries, les Malgaches ont pris pour habitude de les pêcher en grand nombre et puis de les exporter. Mais cette pêche intensive a mis à mal les populations naturelles d'holothuries à Madagascar comme partout ailleurs dans les océans indien et pacifique ».*

Raison pour laquelle, les chercheurs montois ont mis en place un système facile et efficace de culture de concombres de mer à Madagascar.

*« Il ne faut pas grand-chose pour cultiver des holothuries : des jeunes concombres, des enclos en mer et un peu d'entretien une fois par semaine. Les holothuries se nourrissent de sédiment, il ne faut même pas leur fournir de nourriture »*, poursuit Igor Eeckhaut.

Très vite, le projet a séduit les habitants côtiers qui trouvaient dans cette nouvelle activité, un apport financier très apprécié. À la clé : la création d'une société indépendante qui emploie une centaine de personnes à Tuléar, travaille avec des villageois sur plus de 300 km de côtes et permet ainsi de faire vivre quelques 300 familles.

## Le projet CORAIL

Le projet « Holothuries » sur les rails, les chercheurs ont voulu se lancer un nouveau défi, mais avec toujours le même leitmotiv : un projet avec une dimension sociale, écologique et économique.

*« L'idée est toujours d'apporter des améliorations scientifiques en tenant compte des*

*contextes économiques et sociaux afin de soutenir le développement de nouvelles aquacultures respectueuses de l'environnement »*, insiste Igor Eeckhaut.

Vu le déclin des différentes barrières de corail, il était difficile de passer à côté de l'idée d'une coralliculture éthique et équitable...

*« On estime que d'ici 2100, 30 à 40% des récifs coralliens seront affectés par l'acidification des océans, il est donc plus que temps d'agir. Par ailleurs, la dimension économique d'un projet s'intéressant aux coraux est bien présente : ils sont très recherchés par les aquariophiles et commencent à l'être par l'industrie pharmaceutique qui y voit de nouvelles potentialités thérapeutiques. Mais aussi par l'industrie du tourisme : les récifs coralliens sont idéaux pour attirer les touristes amateurs de plongée et le tourisme est l'un des acteurs économiques les plus importants pour des pays comme Madagascar. »*



## UNE BASE DE DONNÉES INÉDITE !

Parallèlement à ses travaux sur le projet CORAIL, Gildas Todinahary profite de chaque plongée pour créer une base de données des coraux présents à Madagascar.

- Afin de mieux connaître les espèces de coraux capables d'être intégrées dans le projet de coralliculture, le scientifique étudie la biologie et l'écologie des coraux malgaches ainsi que leur potentiel de recrutement naturel, les conditions du milieu et les paramètres de croissance.

- Chaque échantillon biologique étudié est identifié au microscope et par séquençage d'ADN.

« Ce projet n'est pas seulement un projet de développement économique, c'est bel et bien un projet scientifique aux multiples facettes. Nous avons un laboratoire de terrain sur place avec un accès à une biodiversité extraordinaire. Il y a vraiment beaucoup de choses à faire sur place d'un point de vue scientifique. Ce volet est aussi important que la mise en place de l'aquaculture des coraux », indique Igor Eeckhaut.

## Quelle faisabilité pour ce projet ?

Avant de se lancer dans de la coralliculture à grande échelle, il fallait étudier la faisabilité du projet. Une mission assurée par Gildas Todinahary, doctorant à l'UMONS et à l'Institut Halieutique & des Sciences Marines (IHSM) de l'Université de Tuléar qui partage son temps entre Madagascar et la Belgique.

« Nous avons étudié la faisabilité dans sa globalité. D'une part pour la mise en culture en déterminant l'endroit le plus approprié : les coraux ne demandent pas beaucoup de matériel, mais ils requièrent quelques conditions particulières qui font qu'ils ne poussent pas partout. Je suis donc parti en plongée à la recherche des zones où les coraux croissent facilement, c'est-à-dire là où les conditions de courants marins et de luminosité sont optimales. Ensuite, j'ai testé l'efficacité du bouturage. Une étape qui s'est révélée assez facile ! Il suffit d'une structure d'attache, de boutures de coraux que l'on y fixe et qu'on laisse immergées dans l'eau et d'un peu d'entretien », explique Gildas Todinahary.

Dernière étape de cette étude ? Tester la coralliculture en conditions réelles !

« Nous avons ciblé un village test, celui de Sarodrano, et nous avons expliqué aux villageois comment faire pousser un peu moins de 7000 boutures. Ça a très bien fonctionné ! Non seulement le bouturage a été réalisé avec succès, mais en plus les coraux se développent facilement. »

## La coralliculture peut-elle être rentable ?

Si le volet culture du projet CORAIL a fait ses preuves, reste le volet économique... Un tel projet peut-il devenir rentable ? Combien de boutures faudrait-il idéalement planter ? Des questions auxquelles il est difficile de répondre pour des biologistes. Le département de biologie a donc fait appel à une personne qui jongle aisément avec les chiffres, les notions de rentabilité et de "business model" : Nicolas Puccini, fraîchement diplômé de la Faculté Warocqué d'Économie et de gestion.

« Nicolas a étudié le processus de A à Z c'est-à-dire à partir du moment où les cultures sont mises en place jusqu'à l'arri-

vée des coraux sur les marchés financiers. Et ses résultats sont très encourageants, la coralliculture demandant peu d'investissement. Finalement, c'est le transport des coraux de Madagascar vers l'Europe qui constitue le plus gros coût. Plus précisément, ses recherches indiquent que le projet est rentable à partir du moment où chaque mois 30 coraux issus de nos boutures arrivent sur le marché financier. Ce qui nous semble tout à fait faisable. Nous envisageons d'ailleurs d'en vendre 75 par mois et d'en replanter 25 en milieu naturel », indique Gildas Todinahary.

## Du travail pour quelques dizaines d'habitants

Il ne s'agit bien entendu pas d'une activité extrêmement lucrative. Les résultats de Nicolas Puccini poussent à considérer la coralliculture comme une activité complémentaire. Cependant chaque spot de culture permettrait de fournir du travail quelques heures par mois à quelques dizaines de personnes : des pêcheurs, des techniciens et un secrétaire. L'avantage de cette culture ? Elle demande très peu de travail. Ce qui en fait une activité avec un salaire horaire dix fois mieux payé que d'autres types de culture demandant de l'entretien tous les jours. Selon les résul-

tats de l'ingénieur de gestion montois, cette activité pourrait être rentable d'ici deux ans et générer un profit annuel de plus ou moins 10 000 euros. Et cerise sur le gâteau : la réimplantation de coraux dans des massifs dégradés pourrait permettre à tout un écosystème de se redévelopper et de favoriser le retour de poissons dans des zones qu'ils avaient délaissées. Les activités de pêche du village bénéficieraient donc également de cette culture !

Et la suite ? Maintenant que la rentabilité du projet est prouvée, les chercheurs montois sont à la recherche d'entreprises intéressées par des coraux issus de coralliculture éthique afin que les cultures lancées à Madagascar trouvent acquéreurs, seul moyen pour le projet d'être effectivement rentable. « Nous n'avons pas encore d'engagement ferme, mais nos travaux suscitent beaucoup d'intérêt, notamment auprès du Nausicaa de Boulogne-sur-Mer », conclut Igor Eeckhaut.

Elise Dubuisson



Igor Eeckhaut  
Biologie Marine, UMONS  
Igor.Eeckhaut@umons.ac.be



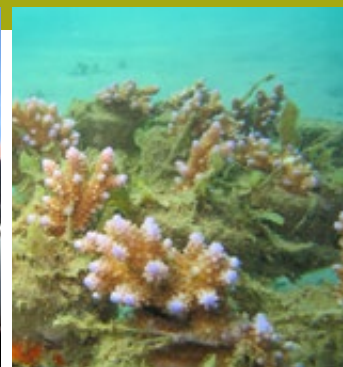
## CONSCIENTISER LES POPULATIONS LOCALES

Si les chercheurs montois et malgaches sont conscients de l'importance des coraux pour les écosystèmes locaux, ce n'est pas forcément le cas pour les populations locales qui ont plutôt tendance à les considérer comme de vulgaires cailloux. Et là aussi, le projet joue un rôle important

« Le projet a clairement permis de les sensibiliser. Là où les essais ont été réalisés, les populations ont compris que les coraux étaient des organismes vivants. Je suis persuadé que cela va les influencer au quotidien ! Il y a fort à parier, que les villageois participants ne piétineront plus les coraux vivants lorsqu'ils iront pêcher », s'enthousiasme Gildas Todinahary.



De gauche à droite :  
Dr Gildas Todinahary, IHSM (MDG)  
Pr Igor Eeckhaut, UMONS



# La terre entre chaud et froid

Ce qui fascine Hugues Goosse dans la climatologie, c'est sa complexité. Une complexité confirmée par les recherches auxquelles il a participé récemment, qu'elles portent sur les causes de la lointaine période mystérieusement appelée Dryas récent ou sur celles des six cents et quelques années de refroidissement qui ont précédé le réchauffement actuel.



Il y a 12 900 ans, la transition vers une période climatique tempérée entamée à la fin de la glaciation a brusquement été interrompue par un événement climatique qui pourrait être qualifié de 'coup de froid'.

« En quelques années, quelques décennies au plus, le climat est redevenu pratiquement aussi froid que pendant la période glaciaire », précise Hugues Goosse, professeur et directeur de recherche FRS-FNRS en climatologie à l'UCL. « C'est d'ailleurs la dernière fois que les géologues ont retrouvé dans les sédiments des régions de plaines des traces d'une petite fleur de montagne, la dryade ou *dryas octopetala*, qui a ensuite disparu sous l'effet du réchauffement. »

## Lacs de fonte

D'où le nom de 'Dryas récent' attribué à cette période de froid, qui a duré un peu plus d'un millénaire. Pourquoi ce revirement climatique aussi spectaculaire qu'inattendu ?

« L'hypothèse la plus fréquemment avancée était une modification de la circulation océanique, due au déversement soudain, dans l'Atlantique Nord, de lacs formés par l'eau de fonte des glaciers, souligne Hugues Goosse.

« Cette décharge massive d'eau douce – ces lacs avaient les dimensions des Grands Lacs américains – aurait fortement perturbé les courants qui répartissent sur la planète l'énergie solaire absorbée par les océans. L'ennui, c'est que, prise isolément, cette

théorie ne suffisait pas à expliquer la distribution spatiale des températures. »

## Poussières, poussières

Une équipe du Earth and Life Institute de l'UCL, en collaboration avec le Professeur Hans Renssen de l'Université Libre d'Amsterdam (VUA), a envisagé d'autres explications.

« À la même époque, il s'est produit des changements dans les vents, dus peut-être à la fonte des calottes de glace. Les vents n'ayant plus à les éviter, ils ont changé de direction, et la plus grande fréquence des vents du nord sur l'Europe a provoqué une baisse des températures. »

Simultanément, la terre semble avoir absorbé moins de rayonnement solaire.



Pr Hugues Goosse, UCL

« Probablement pas à cause d'une diminution de l'activité solaire, comme on le croyait autrefois, mais parce qu'en période de froid, il y a moins d'évaporation, donc le sol est plus sec et les poussières plus abondantes. Et ces poussières reflètent une partie du rayonnement solaire, qui est ainsi renvoyé dans l'espace au lieu d'atteindre la terre... »

### Trois pour un

Selon le Professeur Renssen et l'équipe de l'UCL, cependant, aucune de ces causes n'a pu, à elle seule, provoquer le refroidissement observé. Différentes expériences de modélisation leur ont au contraire permis de démontrer, dans une étude publiée en 2015 dans la revue scientifique britannique Nature Geoscience, que, pour expliquer la survenue du Dryas récent, il faut recourir à une combinaison de ces mécanismes : perturbation de la circulation océanique, changement de direction des vents et diminution de l'absorption du rayonnement solaire.

« Les causes de déclenchement d'épisodes extrêmes comme celui-là sont donc beaucoup plus complexes qu'on ne le pensait jusqu'ici. », souligne Hugues Goosse.

« Même à l'issue de cette recherche, d'ailleurs, nous ne parvenons pas encore à reconstituer exactement la séquence des événements. Tous trois sont évidemment liés à la déglaciation et à la fonte qu'elle entraîne, mais leur coïncidence était-elle inévitable ou fortuite, et dans quel ordre s'enchaînaient-ils ? Nous n'en sommes pas sûrs... Or, si nous étudions le passé, c'est aussi pour savoir ce qui va se produire dans le futur. »

### L'élément humain

Car, dans le futur aussi, on s'attend, dans le cadre d'un réchauffement, à une fonte de la glace du Groenland, et donc à une modification de la circulation océanique.

« Ce qui diffère, c'est évidemment l'élément humain », rappelle Hugues Goosse.

« Il y a 12 900 ans, l'être humain n'était pas en mesure d'aménager son environnement à l'échelle globale, comme nous le faisons aujourd'hui. Nous avons tellement augmenté la concentration en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère que, même si la circulation océanique ou les vents favorisent une tendance au refroidissement, cette évolution ne pourra pas contrebalancer le réchauffement consécutif aux activités humaines, sauf peut-être dans certaines régions de l'Atlantique Nord... »

### Gouttelettes

Le problème des épisodes extrêmes, cependant, c'est qu'ils peuvent ne jamais se reproduire. D'où l'utilité de se pencher aussi sur des périodes où les variations sont plus faibles. C'est ce que Hugues Goosse a fait dans une autre étude, également publiée par Nature Geoscience, et consacrée au climat des deux derniers millénaires, et surtout de la période 850-1850. Une période marquée par un léger refroidissement, qui s'est intensifié à partir du treizième siècle pour s'interrompre subitement dans le courant du dix-neuvième.

« Cette étude, essentiellement basée sur des carottes marines, a montré que la cause majeure de ce refroidissement plannétaire était l'activité volcanique », explique Hugues Goosse.

« Pour qu'une éruption volcanique ait un effet déterminant sur le climat, il faut qu'elle injecte ce qu'on appelle des aérosols, c'est-à-dire des gouttelettes en suspension, très haut dans l'atmosphère. Si elles ne montent pas suffisamment haut, ces gouttelettes sont lessivées à la moindre pluie. Mais, une fois arrivées dans la stratosphère, elles ne se dégradent que très lentement, formant pendant quelques années des nuages de produit soufré qui reflètent une partie du rayonnement solaire. Résultat : la terre se refroidit. »

### GES

La terre ? Comment les effets d'une éruption volcanique localisée peuvent-ils se faire sentir sur l'ensemble de la planète ?

« Il ne s'agit évidemment pas de quelques gouttelettes, mais des aérosols d'éruptions volcaniques majeures, qui sont redistribués par les vents à l'échelle globale. Or, entre 1200 et le dix-neuvième siècle, il y a eu plusieurs éruptions successives, ce qui suffit à expliquer le léger refroidissement climatique durant cette période. »

Dans ce cas, le réchauffement des 150 dernières années pourrait-il se justifier par la diminution, vraisemblablement fortuite, du nombre d'éruptions ?

« Certainement pas. En fait, la seule explication qui cadre avec nos connaissances physiques actuelles, ce sont les activités humaines, et particulièrement l'augmentation des gaz à effet de serre... »



« Cette étude, essentiellement basée sur des carottes marines, a montré que la cause majeure de ce refroidissement planétaire était l'activité volcanique. »

### Une inondation, mais où ?

Une affirmation qui vaut aux climatologues, depuis la fin du siècle dernier, une avalanche de questions. On sait en effet que l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES), qui absorbent une partie du rayonnement émis par la terre, a entraîné une hausse des températures à la surface de la planète. La cause principale de cette augmentation est l'émission de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), issu de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon).

« Une demande classique des dirigeants politiques est de savoir comment la situation va évoluer selon qu'ils resteront dans l'expectative ou que des mesures seront prises pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Températures, précipitations, risque d'inondations ou de sécheresse, mort des forêts... »

« En réaction, les climatologues présentent différentes options sous forme de scénarios, surtout basés sur les futures émissions de CO<sub>2</sub>. Mais beaucoup d'éléments nous échappent encore. Ainsi, la plupart des catastrophes découlent de fluctuations naturelles du climat. »

« Des inondations à la suite de fortes précipitations, par exemple, il y en a toujours eu et il y en aura toujours. Seront-elles plus puissantes, ou plus nombreuses, ou les deux, à cause du réchauffement climatique ? C'est extrêmement probable si on considère la terre dans son ensemble. Quand se produiront-elles et quelles seront les régions les plus menacées ? À ces deux questions, nous ne pouvons apporter que des réponses partielles. Ce qui revient à dire que, pour la gestion du risque, les politiques doivent s'appuyer sur des incertitudes... »

### Niveau des mers

Avouer ainsi ses incertitudes, n'est-ce pas apporter de l'eau au moulin des climatocceptiques ?

« On nous rappelle souvent que les températures n'ont augmenté que de 1 degré environ au cours des 150 dernières années », admet Hugues Goosse.

« Cela peut paraître peu, mais, à titre de comparaison, le réchauffement global depuis la dernière glaciation ne dépasse pas 5 degrés. Dans certaines régions, toutefois, notamment en Europe du Nord ou dans l'Arctique, cette différence à l'échelle de la terre se traduit par une augmentation beaucoup plus forte, parfois de plus d'un facteur trois. »

« Ça suffit largement pour réduire la productivité de certaines plantes, par exemple, ou modifier les disponibilités en eau. Et pour provoquer ou éviter une catastrophe. En outre, la hausse du niveau des mers va poser de grands problèmes. La protection des villes côtières contre les inondations coûtera plusieurs milliards d'euros chaque année, et elle ne sera pas absolue. Il va de soi que toutes ces villes ne seront pas inondées en même temps, comme dans certains films. Mais certains auront moins de chance que d'autres... »

### Marie-Françoise Dispa

Hans Renssen, Aurélien Mairesse, Hugues Goosse, Pierre Mathiot, Oliver Heiri, Didier M. Roche, Kerim H. Nisancioglu and Paul J. Valdes. Multiple causes of the Younger Dryas cold period. Nature Geoscience, 12 October 2015.

Helen V. McGregor, Hugues Goosse et al., Robust global ocean cooling trend for the pre-industrial Common Era. Nature Geoscience, 17 August 2015.



Hugues Goosse  
TECLIM/ELIC, UCL  
hugues.goosse@uclouvain.be

# Liste des 110 projets de recherches financés grâce au Télévie 2015 (par thèmes)



N°	PROMOTEURS + CO-PROMOTEURS	UNIV.	LABORATOIRE	PROJET DE RECHERCHE
<b>Leucémies/Lymphome/Myélome</b>				
1	<b>BARON Frédéric</b> BEGUIN Yves	ULg ULg	Hématologie	Homéostasie des lymphocytes T régulateurs dans la maladie du greffon contre l'hôte chronique (GVHD)
2	<b>BERCHEM Guy</b> MOUSSAY Etienne	C.R.P. C.R.P.	Hémato-oncologie expérimentale	Etude des exosomes de leucémie lymphoïde chronique et de leurs effets sur la leucémogénèse
3	<b>BERCHEM Guy</b> AOUALI Nasser GIULIANI Massimo	C.R.P. C.R.P. C.R.P.	Hémato-oncologie expérimentale	Etude de l'action immunomodulatrice de la combinaison (HDACis/IMiDs) dans le myélome multiple (MM)
4	<b>BRON Dominique</b> BURNY Arsène LEWALLE Philippe	ULB ULB ULB	Hématologie clinique	Investigation des mécanismes moléculaires contrôlant la fonction suppressive des lymphocytes T régulateurs circulants chez le sujet sain et chez le patient leucémique
5	<b>CAERS Jo</b> BEGUIN Yves HEUSSCHEN Roy	ULg ULg ULg	Hématologie	La contribution de la galectine-1 dans le recrutement des ostéoclastes et cellules endothéliales dans le myélome multiple
6	<b>CHARIOT Alain</b>	ULg	Chimie médicale	Etude des E3 ligases dans les lymphomes B diffus à grandes cellules: Identification des mécanismes de dégradation de la protéine BCL-3
7	<b>CHATELAIN Christian</b> DOGNE Jean-Michel	UCL UNamur	Hématologie Chimie pharmaceutique	Etude des rôles des vésicules extracellulaires comme véhicules de miRNA dans le lymphome diffus à grandes cellules B
8	<b>CONSTANTINESCU Stefan</b>	UCL	Transduction du signal	Activation de la signalisation pathologique TpoR JAK-STAT par des mutants calréculine dans les néoplasmes myéloprolifératifs
9	<b>CONSTANTINESCU Stefan</b>	UCL	Transduction du signal	Signalisation de G-CSFR dépendante de l'orientation dans les cellules myéloïdes et les neoplasmes myéloprolifératifs
10	<b>DIEDERICH Marc</b> SCHENEKENBURGER Michaël	C.H.L. C.H.L.	Biologie moléculaire et cellulaire	Ciblage de la méthylation de l'ADN avec des alcaloïdes bromés pour le traitement des lymphomes non-Hodgkiniens
11	<b>LAGNEAUX Laurence</b>	ULB	Hématologie expérimentale	Découverte de nouvelles voies de signalisation altérées menant à un syndrome de Richter chez les patients atteints de Leucémie Lymphoïde Chronique par séquençage du génome entier

**Cellules souches normales et cancéreuses**

12	<b>VAN KEYMEULEN Alexandra</b>	ULB	Recherche Interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire	Identification de nouveaux marqueurs de cellules souches cancéreuses
----	--------------------------------	-----	---	--

**Cancers du sein**

13	<b>BELLAHCENE Akeila</b>	ULg	Recherches sur les métastases	Etude du stress carbonyle induit par le méthylglyoxal dans le cancer du sein
14	<b>CASTRONOVO Vincent</b>	ULg	Recherches sur les métastases	Etude du rôle de la myoferlin dans la régulation du métabolisme cellulaire des cancers du sein triple négatifs
15	<b>CHARIOT Alain</b>	ULg	Chimie médicale	Etude des mécanismes de dégradation de la kinase IKKepsilon dans les cancers du sein
16	<b>NONCLERCQ Denis</b> JOURNE Fabrice	UMons ULB	Histologie Endocrinologie	Implication du FXR dans le cancer du sein

17	<b>PICCART Martine</b>	ULB	Oncologie médicale	Rôle de Foxp1 dans la régulation des réponses immunes anti-tumorales dans le cancer du sein humain
	WILLARD-GALLO Karen	ULB		
18	<b>PICCART Martine</b>	ULB	Oncologie médicale	Rôle des lymphocytes B régulateurs dans l'infiltrat immun du cancer du sein
	WILLARD-GALLO Karen	ULB		
19	<b>SOTIRIOU Christos</b>	ULB	Centre des Tumeurs	Aberrations génomiques associées aux sous-types moléculaires du cancer du sein triple négatif selon la classification de Lehmann
20	<b>SOTIRIOU Christos</b>	ULB	Centre des Tumeurs	Caractérisation du cancer multifocal en utilisant le séquençage de dernière génération et des puces SNP

**Cancers broncho-pulmonaires et de la plèvre**

21	<b>CATALDO Didier</b>	ULg	Biologie des tumeurs et du développement	Rôle des oestrogènes dans l'apparition et la progression du cancer bronchique
	PEQUEUX Christel	ULg		
22	<b>GEETS Xavier</b>	UCL	Radiothérapie oncologique	Prescription adaptative et hétérogène de la dose guidée par l'imagerie PET en radiothérapie des cancers bronchiques non à petites cellules
23	<b>MASCAUX Céline</b>	UMons	Biologie moléculaire	Etude de l'expression de l'Helicase-like Transcription Factor (HLTF) dans le mésothéliome
	BELAYEW Alexandra	UMons		
	DUEZ Pierre	UMons		
24	<b>OCAK Sebahat</b>	UCL	Pneumologie	Potentiel antitumoral de l'inhibition de l'activité de la Kinase de l'AdhésionFocale (FAK) dans le carcinome bronchique à petites cellules
	PILETTE Charles	UCL		
25	<b>WILLEMS Luc</b>	ULg	Epigénétique cellulaire et moléculaire	Genesis of a virus-induced APOBEC3 mutational signature in lung cancer: mechanisms and therapeutic applications

**Cancers du foie, du pancréas et du colon**

26	<b>BORBATH Ivan</b>	UCL	Gastro-entérologie	Role de l'oncogène GNAS dans la pathogenèse du cancer du pancréas
	JACQUEMIN Patrick	UCL		
	DEPREZ Pierre	UCL		
27	<b>CASTRONOVO Vincent</b>	ULg	Recherches sur les métastases	Découverte de biomarqueurs solubles pour prédire la résistance aux thérapies de patients atteints de métastases hépatiques issues de cancers colorectaux
	JERUSALEM Guy	ULg		
	DETRY Olivier	ULg		
	TURTOI Andrei	ULg		
28	<b>JACQUEMIN Patrick</b>	UCL	Hormones et métabolisme	Etude du rôle de ERBB2 lors du développement de l'adénocarcinome canalaire du pancréas
29	<b>LEMAIGRE Frédéric</b>	UCL	Développement du foie et du pancréas	Role tenu par le gène suppresseur de tumeur LKB1 dans le cancer du pancréas
	JACQUEMIN Patrick	UCL		
30	<b>LOUIS Edouard</b>	ULg	Gastro-entérologie	Recherche de marqueurs protéomiques diagnostiques des dysplasies colorectales
	DELVENNE Philippe	ULg		
	DE PAUW Philippe	ULg		
31	<b>OURY Cécile</b>	ULg	Génétique humaine	Etude des mécanismes responsables de l'effet anti-tumoral d'un médicament anti-plaquettaire, le clopidogrel, dans un modèle murin de cancer colorectal
	GOTHOT André	ULg		

32	<b>PICCART Martine</b>	ULB	Oncologie médicale	Analyse génomique du cancer colorectal traité avec des inhibiteurs des tyrosine kinases
	HENDLISZ Alain	ULB		
	VANDEPUTTE Caroline	ULB		
33	<b>RAHMOUNI Souad</b>	ULg	Immunologie et maladies infectieuses	Etude du rôle de la phosphatase à double spécificité DUSP3 dans le carcinome hépatocellulaire induit par l'obésité
	OURY Cécile	ULg		
34	<b>SOKAL Etienne</b>	UCL	Gastro-entérologie et hépatologie pédiatrique	Etude rétrospective de l'épidémiologie, de l'étiologie, des marqueurs moléculaires et du risque de transformation des adénomes hépatocellulaires de l'enfant
35	<b>VAN STEEN Kristel</b>	ULg	Bioinformatique	PDAC-xome : Exome séquençage dans adénocarcinome canalaire pancréatique

#### Cancers des glandes endocrines

36	<b>BURTEA Carmen</b>	UMons	Chimie générale, organique et biologique	Approche théranostique du cancer thyroïdien par ciblage peptidique de la galectine-1
	MULLER Robert	UMons		
	SAUSSEZ Sven	UMons		
37	<b>PERSU Alexandre</b>	UCL	Cardiologie	Caractérisation génétique, histologique et moléculaire des phéochromocytomes et paragangliomes : une approche intégrée
	VIKKULA Miikka	UCL		

#### Cancers de la peau (y compris Mélanomes)

38	<b>BLANPAIN Cédric</b>	ULB	Recherche Interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire	Définir la hiérarchie cellulaire menant à l'initiation du carcinome basocellulaire
39	<b>BLANPAIN Cédric</b>	ULB	Recherche Interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire	Génomique du carcinome spinocellulaire
40	<b>COULIE Pierre</b>	UCL	Génétique cellulaire	Défauts d'apprêtement et de présentation antigéniques dans le mélanome métastatique et leur influence sur l'infiltration lymphocytaire et sur l'évolution clinique des patients
	VAN BAREN Nicolas	UCL		
41	<b>GHANEM Ghanem</b>	ULB	Oncologie et chirurgie expérimentale	Etude comparative des mécanismes de la réactivation directe ou indirecte de p53 étudié seul et/ou en combinaison avec l'inhibition de la signalisation MAP kinase
42	<b>JORDAN Bénédicte</b>	UCL	Résonance magnétique biomédicale	Identification de marqueurs d'imagerie de la réponse tumorale aux inhibiteurs de BRAF en combinaison avec d'autres thérapies ciblées ou l'immunothérapie dans le cadre du mélanome avancé
	BAURAIN Jean-François	UCL		
43	<b>PARMENTIER Marc</b>	ULB	Recherche Interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire	Rôle des clusters de gènes codant pour les chimiokines inflammatoires dans le développement des cancers cutanés

#### Cancers du cerveau

44	<b>BELLAHCENE Akeila</b>	ULg	Recherches sur les métastases	Contribution à l'étude de l'implication de l'ostéopontine dans la radio-résistance des glioblastomes humains
	CASTRONOVO Vincent	ULg		
45	<b>CHEVIGNE Andy</b>	C.R.P.	Retrovirologie	Expression et étude fonctionnelle de l'hétérodimère CXCR3-CXCR7 dans le glioblastome
	HANSON Julien	ULg	Pharmacologie moléculaire	
46	<b>MARTIN Didier</b>	ULg	Neurochirurgie	Glioblastome : corrélation de l'agressivité tumorale à la clinique et la biologie, et réopération des récédives
	SCHOLTES Félix	ULg		
47	<b>NICLOU Simone</b>	C.R.P.	Neuro-oncologie	LRIG1 : un inhibiteur endogène pour cibler les récepteurs tyrosine kinase dans le glioblastome

48	<b>ROBE Pierre</b>	ULg	Génétique humaine	Le projet GPVAC: identification et biomarqueurs exosomiques du peptidome immunogène MHCII restreint pour la vaccination peptique spécifique contre les glioblastomes et leurs cellules souches
	BOURS Vincent	ULg		
49	<b>ROBE Pierre</b>	ULg	Génétique humaine	Ciblage thérapeutique des phosphatases de la voie NF- $\kappa$ B dans les glioblastomes multiformes
	BOURS Vincent	ULg		
50	<b>ROBE Pierre</b>	ULg	Génétique humaine	Le Projet NADEGE: nouvelles formulations galéniques d'Apigénine: développement et évaluation pour le traitement des gliomes
	BOURS Vincent	ULg		
	PIEL Géraldine	ULg		
51	<b>SONVEAUX Pierre</b>	UCL	Pharmacothérapie	Etude translationnelle de l'inhibition du transport de proton pour améliorer la chimiothérapie du GBM au témozolomide et validation de l'imagerie de la méthionine comme marqueur de réponse
	LEFRANC Florence	ULB	Neurochirurgie	

#### Virus cancérogènes

52	<b>GEORGES Michel</b>	ULg	Génomique animal	Rôle de transcrits antisens dans l'expansion clonale associée aux leucémies induites par les Deltarétrovirus
	BRON Dominique	ULB	Hématologie clinique	
	VAN DEN BROEKE Anne	ULB		
53	<b>GREGOIRE Vincent</b>	UCL	Imagerie moléculaire et radioprotection expérimentale	Réponse immunitaire dans les carcinomes épidermoïdes de la sphère ORLHPV-positifs: un mécanisme de radiosensibilisation?
	COULIE Pierre	UCL		
54	<b>SAUSSEZ Sven</b>	UMons	Anatomie et biologie cellulaire	Rôle du macrophage migration inhibitory factor dans l'infection à HPV dans les cancers des voies aéro-digestives supérieures
55	<b>WILLEMS Luc</b>	ULg	Epigénétique cellulaire et moléculaire	BLV microRNAs

#### Cancérologie moléculaire générale

56.	<b>DE SMET Charles</b>	UCL	Génétique moléculaire	Etude du rôle des miR-105 et miR-767 dans le développement tumoral
57	<b>DECOTTIGNIES Anabelle</b>	UCL	Génétique et Epigénétique	Dérégulations associées à l'activation d'un mode de maintien des télomères dans les cellules cancéreuses
58	<b>DELVENNE Philippe</b>	ULg	Anatomie pathologique	Les jonctions de type épidermoïde-glandulaire: considérations histologiques, cellulaires, moléculaires et cliniques
59	<b>DEMOULIN Jean-Baptiste</b>	UCL	Médecine expérimentale	Etude des nouvelles mutations des récepteurs du PDGF dans la myofibromatose infantile
60	<b>DEQUIEDT Franck</b>	ULg	Signalisation et interactions protéiques	Nouvelles fonctions pour les facteurs oncogéniques ETS dans le processing des ARNm : rôle dans la dégradation et les programmes d'épissage alternatif
61	<b>ERNEUX Christophe</b>	ULB	Recherche Interdisciplinaire en Biologie humaine et moléculaire	Comprendre les fonctions pro et antioncogéniques de SHIP2 dans les cellules cancéreuses
62	<b>FUKS François</b>	ULB	Epigénétique du Cancer	Une approche innovante pour l'étude de l'épigénétique d'ARN dans le cancer
63	<b>GRIELY Stanislas</b>	ULB	Immunologie médicale	Rôle de la tristétrapoline dans le contrôle de la tumorigenèse
64	<b>HABRAKEN Yvette</b>	ULg	Virologie fondamentale	Fonctionnalité de "Melanoma Antigen D2" une protéine surexprimée dans de nombreuses tumeurs
65	<b>TWIZERE Jean-Claude</b>	ULg	Biologie cellulaire et moléculaire	Génération de l'interactome de référence de la levure, un outil pour l'identification de nouveaux gènes impliqués dans le cancer
66	<b>WOUTERS Johan</b>	UNamur	Chimie biologique structurale	Inhibition de la méthylation dans l'ATL: étude structurale et fonctionnelle des domaines de régulation PWWP des DNMT 3A et 3B

Métabolisme tumoral				
67	<b>DEROANNE</b> Christophe	ULg	Biologie des tissus conjonctifs	Rôles des lipins dans le développement cancéreux et analyse de leur potentiel comme cibles dans le traitement des cancers
68	<b>FERON</b> Olivier	UCL	Pharmacothérapie	Synthèse et oxydation des acides gras : concomitance favorable à la croissance tumorale ?
69	<b>GALLEZ</b> Bernard	UCL	Biologie des tumeurs et du développement	Impact du superoxide mitochondrial sur la progression métastatique
	SONVEAUX Pierre	UCL		
	ROBIETTE Raphaël	UCL		
70	<b>MINGEOT</b> Marie-Paule	UCL	Pharmacologie cellulaire et moléculaire	Rôle des domaines lipidiques membranaires pour la signalisation cellulaire dans des cellules cancéreuses; relevance thérapeutique
	JORDAN Bénédicte	UCL		
	TYTECA Donatienne	UCL		
71	<b>SONVEAUX</b> Pierre	UCL	Pharmacothérapie	Élucidation de la contribution de la lactate déshydrogénase B à la progression tumorale et développement d'un peptide thérapeutique inhibant cette enzyme
72	<b>SOUNNI</b> Nor Eddine	ULg	Biologie des tumeurs et du développement	Ressources énergétiques dans le microenvironnement tumoral
73	<b>VAN HAMME</b> Luc	ULB	Parasitologie moléculaire	Le rôle de l'apolipoprotéine L1 dans le changement métabolique dans le cancer
	MAENHAUT Carine	ULB		

Invasion, Angiogenèse, Métastases				
74	<b>COLIGE</b> Alain	ULg	Biologie des tissus conjonctifs	Clivage du « pro-VEGF-C » en VEGF-C actif par l'ADAMTS3 : impact sur la lymphangiogenèse tumorale et la dissémination métastatique
75	<b>GILLES</b> Christine	ULg	Biologie des tumeurs et du développement	Implication des processus de Transition Epithélio-Mésenchymateuse (TEM) sur les propriétés coagulantes des Cellules Tumorales Circulantes (CTCs): impacts pour la progression métastatique
	OURY Cécile	ULg		
	JERUSALEM Guy	ULg		
76	<b>NOEL</b> Agnès	ULg	Biologie des tumeurs et du développement	Recherche des substrats et des partenaires de la MT4-MMP pro-métastatique
	COLIGE Alain	ULg		
77	<b>NOEL</b> Agnès	ULg	Biologie des tumeurs et du développement	Implication du récepteur membranaire uPARAP/Endo 180 dans la lymphangiogenèse tumorale
78	<b>STRUMAN</b> Ingrid	ULg	Biologie moléculaire et génie génétique	Impact du transfert de microARNs endothéliaux sur la croissance tumorale

Immunité et Cancer				
79	<b>BERCHEM</b> Guy	C.R.P.	Hémato-oncologie expérimentale	Effet du blocage du point de contrôle PD-1/PD-L1 sur la réponse immunitaire anti tumorale des cellules NK
	JANJI Bassam	C.R.P.		
80	<b>BRAUN</b> Michel	ULB	Immunologie médicale	La reprogrammation métabolique des lymphocytes T infiltrant les tumeurs
81	<b>BURNY</b> Arsène	ULB	Biologie moléculaire	Cellules T régulatrices et tumeurs
82	<b>COULIE</b> Pierre	UCL	Génétique cellulaire	Antigènes spécifiques de tumeurs reconnus par des lymphocytes T infiltrant des tumeurs primaires du sein
83	<b>DE PLAEN</b> Etienne	UCL	Génétique cellulaire	Identification des voies de transduction du signal menant à l'expression constitutive d'IDO dans les cellules tumorales humaines
	VAN DEN EYNDE Benoît	UCL		

84	<b>HUBERT Pascale</b>	ULg	Anatomie pathologique	Implication de la super-famille des défensines dans le microenvironnement tumoral
	DELVENNE Philippe	ULg		
85	<b>JANJI Bassam</b>	C.R.P.	Biologie moléculaire et cellulaire	L'inhibition de l'autophagie dans les tumeurs hypoxiques avec le blocage des checkpoints immunitaires: une nouvelle approche de pointe pour améliorer l'immunothérapie du cancer
	BERCHEM Guy	C.R.P.		
86	<b>LAGNEAUX Laurence</b>	ULB	Hématologie expérimentale	Isolement et caractérisation des propriétés immunobiologiques des microvésicules issues des cellules stromales mésenchymateuses de différentes origines : profil et rôle des microARNs
87	<b>LUCAS Sophie</b>	UCL	Génétique cellulaire	Inhibition de la production de TGF- $\beta$ actif par les Tregs in vivo avec des anticorps monoclonaux anti-GARP
88	<b>VAN DEN EYNDE Benoît</b>	UCL	Génétique cellulaire	Recherches de nouvelles cibles impliquées dans le dysfonctionnement des lymphocytes-T infiltrant des tumeurs par criblage in vivo de bibliothèques de shRNA
89	<b>VAN DEN EYNDE Benoît</b>	UCL	Génétique cellulaire	Identification des mécanismes d'immunosuppression déclenchés par l'hypoxie dans le microenvironnement tumoral
	MOSER Muriel	ULB	Immunobiologie	
90	<b>VAN DEN EYNDE Benoît</b>	UCL	Génétique cellulaire	Production d'antigènes tumoraux par les sous-types de protéasome présents dans le thymus : implications pour l'établissement d'un répertoire de cellules T anti-tumorales
	VIGNERON Nathalie			
91	<b>VAN DER BRUGGEN Pierre</b>	UCL	Génétique cellulaire	Les cellules myéloïdes régulatrices dans le développement et le maintien des tumeurs. Suppression ex vivo de lymphocytes T humains et modèle in vivo de mésothéliome chez le rat
	HUAUX François			

**Traitements**

92	<b>CASTRONOVO Vincent</b>	ULg	Recherches sur les métastases	Explorer l'hétérogénéité phénotypique des métastases hépatiques pour contourner la résistance aux thérapies
93	<b>GREGOIRE Vincent</b>	UCL	Imagerie médicale et radioprotection expérimentale	Dosimétrie de référence basée sur la calorimétrie eau dans les faisceaux de protons scannés et pulsés
	VYNCKIER Stefaan	UCL		
94	<b>HUBERT Pascale</b>	ULg	Anatomie pathologique	Développement d'une approche thérapeutique ayant pour but d'inhiber la progression tumorale des carcinomes épidermoïdes grâce à l'utilisation d'agents inhibiteurs de HMGB1
95	<b>LEE John</b>	UCL	Imagerie moléculaire et radioprotection expérimentale	Réduction des incertitudes sur la dose délivrée pour le "dose-painting" dans le cadre de faisceaux de photons et de protons à intensité modulée
	STERPIN Edmond	UCL		
96	<b>LEE John</b>	UCL	Imagerie moléculaire et radioprotection expérimentale	Etude de la robustesse des plans de traitement en proton thérapie par intensité modulée en utilisant des simulations Monte Carlo rapides sur processeur Xeon Phi
	STERPIN Edmond	UCL		
97	<b>MACHIELS Jean-Pascal</b>	UCL	Oncologie et hématologie expérimentale	Inhibiteurs des kinases cycline-dépendantes dans le cancer des voies aéro-digestives supérieures
98	<b>MACQ Benoît</b>	UCL	Ingénierie électrique	Proton thérapie adaptative guidée par Imagerie et par Résonance Magnétique
99	<b>MARTINIVE Philippe</b>	ULg	Radiothérapie	Identification de marqueurs prédictifs, à partir d'imageries fonctionnelles, de la dissémination métastatique lors de chirurgie pratiquée après une radiothérapie néoadjuvante
	PLENEVAUX Alain	ULg		
	COUCKE Philippe	ULg		
	HUSTINX Roland	ULg		

100	<b>MICHIELS Carine</b>	UNamur	Biochimie et biologie cellulaire	Rôle du dialogue entre cellules tumorales et cellules endothéliales ou macrophages dans la radio-résistance observée lors d'un traitement par rayons X, protons ou particules alpha
	LUCAS Stéphane	UNamur		
	FERON Olivier	UCL	Pharmacothérapie	
101	<b>NOEL Agnès</b>	ULg	Biologie des tumeurs et du développement	Adaptation des tumeurs aux traitements et médicaments anti-angiogéniques
	DE PAUW Edwin	ULg		
102	<b>WOUTERS Johan</b>	UNamur	Chimie biologique structurale	Identification d'agents chimiosensibilisants, inhibiteurs de la protéine TMEM45A, capables d'augmenter l'action de composés chimiothérapeutiques
	MICHIELS Carine	UNamur		
103	<b>WOUTERS Johan</b>	UNamur	Chimie biologique structurale	Conception et évaluation d'inhibiteurs originaux de la voie de la sérine en tant qu'agents anticancéreux : étude structurale et fonctionnelle des enzymes PHDGH et PSAT1
	FREDERICK Raphaël	UCL	Chimie médicale	
	FERON Olivier	UCL		

#### Fertilité

104	<b>DEMEESTERE Isabelle</b>	ULB	Recherches en reproduction humaine	Evaluation de l'effet d'une réduction du taux d'oestradiol par traitement aux inhibiteurs de l'aromatase sur la croissance folliculaire, la compétence ovocytaire et le développement embryonnaire
105	<b>DOLMANS Marie-Madeleine</b>	UCL	Gynécologie	Développement d'un ovaire artificiel exempt de cellules malignes afin de restaurer la fertilité de patientes guéries de leucémie
	ANDRADE AMORIM Christiani	UCL		
106	<b>WYNS Christine</b>	UCL	Gynécologie et andrologie	Préserver et restaurer la fertilité de jeunes patients cancéreux: à partir du tissu testiculaire immature cryopréservé, par autotransplantation du tissu et maturation in vitro des spermatogonies

#### Psycho-oncologie

107	<b>BRON Dominique</b>	ULB	Hématologie clinique	La valeur pronostique de la fonction cognitive, des biomarqueurs du vieillissement et des facteurs cliniques chez les patients âgés porteurs d'une hémopathie maligne admis pour chimiothérapie
	LIBERT Yves	ULB		
108	<b>FANTINI Carole</b>	ULB	Psychologie clinique et différentielle	Spécificité du vécu et des conséquences émotionnelles des tests génétiques des cancers du sein et du colon: rôle de l'incertitude, de l'imprévisibilité et des représentations de la maladie
109	<b>RAZAVI Darius</b>	ULB	Recherches en psychosomatique et psycho-oncologie	Facteurs communicationnels, psychologiques et physiologiques associés au confort décisionnel des oncologues impliqués dans un processus de prise de décision thérapeutique complexe simulé
	MERCKAERT Isabelle	ULB		
	LIBERT Yves	ULB		
	REYNAERT Christine	UCL		
110	<b>RAZAVI Darius</b>	ULB	Recherches en psychosomatique et psycho-oncologie	Etude contrôlée de l'impact de l'hospitalisation sur l'autonomie fonctionnelle du patient âgé cancéreux: prévalence, prédicteurs et corrélats
	LIBERT Yves	ULB		

# Rallye Télévie 2015 merci pour vos dons !



## Faites un don pour la vie

210-0079615-30

IBAN : BE15 2100 0796 1530 - BIC : GEBABEBB

communication « Soutien au Télévie »

[www.televie.be](http://www.televie.be)

**fnrs**  
LA LIBERTÉ DE CHERCHER