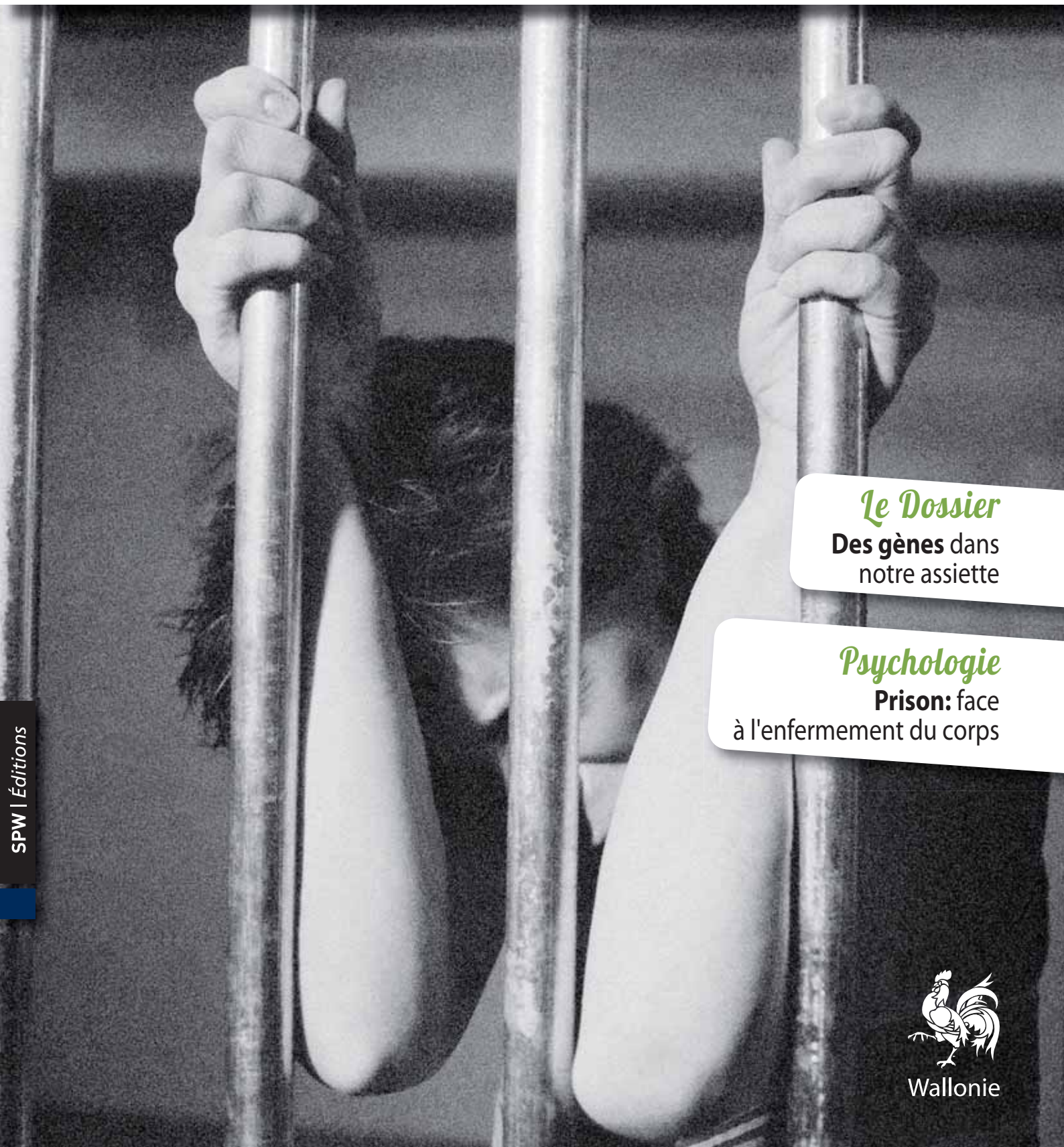


[Athena]

Décembre
2013

Le mag' *scientifique*

www.athena.wallonie.be • Mensuel ne paraissant pas en juillet et août • Bureau de dépôt Bruxelles X • N° d'agrément: P002218



Le Dossier
Des gènes dans
notre assiette

Psychologie
Prison: face
à l'enfermement du corps





Édito

Osez, changez, innovez !

Texte: **Géraldine TRAN** - Rédac'teuf • Photos: **Prix Zénobe** (titre)

Les spécialistes sont unanimes: la clé pour un avenir radieux est l'INNOVATION. Innover, ça veut dire quoi ? C'est avant tout un changement, un mouvement, un processus. C'est améliorer un produit, un service, un procédé déjà existant. Innover, ce n'est pas seulement inventer, cela doit aboutir à une application. De l'innovation doit naître une nouvelle richesse. C'est un concept fondamental dans le monde capitaliste qui est le nôtre, mais également pour un développement durable et une société pérenne. Tous les secteurs misent là-dessus, à raison. Et le *Conseil économique et social de Wallonie (CESW)*, épaulé du *Conseil wallon de la Politique scientifique (CPS)* et de la DGO6, l'ont tout à fait compris en créant le *Prix Zénobe*. Après 2 éditions consacrées à l'innovation technologique, c'était au tour de l'innovation sociale d'être mise en valeur. Première question: qu'est-ce qu'une innovation sociale ? C'est un nouveau produit ou service, un nouveau type d'organisation ou modèle inter-organisationnel. Elle couvre un besoin social auquel le marché adresse une réponse insuffisante. Comment mesure-t-on son impact ? Pas ou peu d'indices concrets mais plutôt des effets positifs auprès d'individus, de groupes ou de l'ensemble de la société.

Venons-en au fait. Six nominés: 3 entreprises et 3 unités de recherche. Dans la catégorie «entreprises», la victoire revient à l'*Atelier de l'Avenir* (Grâce-Hollogne) pour ses maisons en ossature bois évolutives, économiques et durables. Une maison modulaire au fil du temps, construite rapidement et à un coût raisonnable, qui n'en a pas rêvé ? L'entreprise se distingue aussi pour ses valeurs sociales puisqu'elle emploie de nombreuses personnes sourdes et malentendantes. Les 2 autres nominés étaient l'asbl *Trusquin* (Marche-en-Famenne) et *La Coopérative ardente* (Liège). Pour les «unités de recherche», c'est le *Centre d'économie sociale* de l'ULg et son *Académie des entrepreneurs sociaux* qui se voit récompensé, juste devant le Service de radiothérapie de l'ULg et le Service Énergie et Bâtiments de CENAERO. Les lauréats reçoivent 15 000 euros pour poursuivre leur projet. Belle initiative que ce *Prix Zénobe*, en totale adéquation avec les valeurs que la DGO6 et *Athena* souhaitent transmettre: enthousiasme, innovation et créativité ! Je vous souhaite beaucoup de découvertes et d'ores et déjà, de très joyeuses fêtes de fin d'année ! ■

Rectificatif

Nous souhaiterions apporter quelques précisions et rectifications à l'article intitulé «Duo de ténors», paru dans le n° 294, p. 9:

- les matériaux non-transparents ne sont pas nécessairement tous meilleurs conducteurs;
- tous les oxydes transparents ne sont pas conducteurs;
- les oxydes transparents de type «p» tirent leur conductivité de trous équivalent à l'absence d'électrons et non de neutrons comme indiqué dans notre article.

Nous vous présentons toutes nos excuses ainsi qu'aux chercheurs concernés.

ATHENA 296 • Décembre 2013

SPW | Éditions

Tirée à 17 500 exemplaires, Athena est une revue de vulgarisation scientifique du Service Public de Wallonie éditée par le Département du Développement technologique de la Direction générale opérationnelle Économie, Emploi et Recherche (DGO6).

Place de la Wallonie 1, Bât. III - 5100 JAMBES

N° Vert du SPW: 0800 11 901 • www.wallonie.be

Elle est consultable en ligne sur <http://athena.wallonie.be>

Abonnement (gratuit)

Vous souhaitez vous inscrire ou obtenir gratuitement plusieurs exemplaires, contactez-nous !

• par courrier

Place de la Wallonie 1, Bât.III - 5100 JAMBES

• par téléphone

au 081/33.44.76

• par courrier à l'adresse

geraldine.tran@spw.wallonie.be

Géraldine





12



22



34



46

Sommaire

Actualités	04
Focus sur Viridaxis	10
Le Dossier Des gènes dans notre assiette	12
L'ADN de ... «Cortex» • Pilote de chasse	16
Internet Facebook entre passion et détestation (4^e partie)	18
Psychologie Prison: face à l'enfermement du corps	22
Biologie	26
Médecine Quand la moitié du monde n'existe pas	30
Psychologie Comment faire tout dire (et n'importe quoi) aux corrélations	34
Physique	38
Astronomie	40
Espace	42
À lire... avec nos enfants	46
Agenda	50

Éditeur responsable
Michel CHARLIER,
Inspecteur général
Ligne directe: 081/33.45.01
michel.charlier@spw.wallonie.be

Rédactrice en chef
Géraldine TRAN
Ligne directe: 081/33.44.76
geraldine.tran@spw.wallonie.be

Graphiste
Nathalie BODART
Ligne directe: 081/33.44.91
nathalie.bodart@spw.wallonie.be

Impression
Imprimerie IPM
Rue Nestor Martin, 40 à 1083 Ganshoren

ISSN 0772 - 4683

Collaborateurs
Valérie Burguière
Lucie Cauwe,
Jean-Michel Debry
Paul Devuyst
Henri Dupuis
Philippe Lambert
Yaël Nazé
Théo Pirard

Jean-Claude Quintart
Jacqueline Remits
Christian Vanden Berghen

Dessinateurs
Olivier Saive
Vince

Comité de rédaction
Laurent Antoine
Michel Charlier

Relecture
Élise Muñoz-Torres
Ludivine Verduyck

Couverture
Première
Crédit: PhotoAlto/REPORTERS
Quatrième
Cellules souches
Crédit: UCL News/Flickr



Tu es CO₂ et tu deviendras...

Texte: Jean-Claude QUINTART • jc.quintart@skynet.be

4

Gaz carbonique, anhydride carbonique, dioxyde de carbone, peu importe le synonyme retenu, on parle ici de CO₂, un composé inorganique, incolore et inodore mais bien encombrant, car en piégeant les rayons infrarouges émis par la terre, il contribue à l'effet de serre qui emprisonne la chaleur, favorisant ainsi le réchauffement global. Inutile de rappeler ici les conséquences visibles et prévisibles d'un tel processus sur l'environnement et *in fine*, sur la vie sur Terre. D'où la multiplication de mesures pour limiter la production de gaz à effet de serre ou de recherches en vue d'éliminer ceux-ci. Parmi ces recherches, on retiendra le lancement du projet européen *Smart CO₂ Transformation (SCOT)* par le pôle *Greenwin*, coordinateur des travaux.

Première initiative européenne en matière de recyclage et de valorisation du CO₂, SCOT entend identifier les technologies pouvant transformer le CO₂ en produit à forte valeur énergétique, permettant une exploitation industrielle en lieu et place des énergies fossiles. Un projet audacieux lorsqu'on sait qu'à ce jour, le problème du CO₂ a toujours été abordé sous l'angle de la réduction des émissions. Des actions nécessaires mais qui hélas ne suffisent pas à éradiquer la problématique. Misant sur des techniques disponibles et des installations de démonstration d'ores et déjà opéra-

tionnelles, SCOT souhaite aller plus en avant sur la capture et le stockage du CO₂. Ici, réside le défi. En effet, sachant que la voie actuelle ne crée pas de valeur mais génère des coûts de fonctionnement importants, limitant son développement, SCOT veut aller de l'avant et transformer le CO₂ en carburant ou plus exactement, en synthons (matières premières pour la chimie) et en matériaux. La valeur marchande de ces matières et matériaux devant compenser largement les investissements et coûts opérationnels. L'avenir de ces technologies semble assuré...

Pour relever ce challenge, SCOT s'est fixé 3 objectifs majeurs. Le premier est l'élaboration d'un agenda stratégique européen de recherche pour l'amélioration technique et économique des approches actuelles de transformation du CO₂ et le développement de solutions et applications nouvelles. Le deuxième point consistera à attirer d'autres pôles européens et investisseurs dans les programmes de R&D sur base du Plan d'Action Commun. Enfin, le troisième objectif s'attachera à proposer des mesures structurelles devant favoriser la transition vers une Europe valorisant le concept «CO₂ ressource commune» pour améliorer la compétitivité et les performances environnementales du vieux continent sur la scène internationale. Actuellement, SCOT est soutenu par 11 acteurs européens issus de 4 régions:

la Wallonie, le Yorkshire, Rotterdam et Rhône-Alpes.

Le volet wallon est animé par *Greenwin*, coordinateur du projet et donc cheville ouvrière. Installé à Charleroi, *Greenwin* cristallise le Pôle de compétitivité de la chimie verte, de la construction et des matériaux durables de Wallonie. Formé pour l'instant de quelques 90 membres, dont plusieurs sont des leaders globaux, il s'articule autour de 3 activités ciblées: le développement de nouveaux produits au départ de matières premières renouvelables; la mise au point de nouveaux produits pour la gestion de l'énergie; et la création de nouvelles techniques pour le traitement des effluents, le réemploi ou le recyclage de produits et systèmes arrivés en fin de vie et l'utilisation de décharges comme nouvelle source de matières premières. À l'heure où la protection de l'environnement revêt un caractère essentiel, la Wallonie, avec *Greenwin*, dispose d'une structure en adéquation totale avec les défis actuels. Si le Pôle entend prévenir les risques, il est aussi le levier de solutions novatrices porteuses de développements industriels créateurs d'emplois nouveaux. ■

<http://www.greenwin.be>



Actus...

d'ici et d'ailleurs

Texte: Jean-Claude QUINTART • jc.quintart@skynet.be

Photo(s): CENEARO (p.5), UNIVENT/Big Dutchman (p.6), Rad4med (p.7), FSAGX (p.9)

Prévoir pour pouvoir...

Cenaero

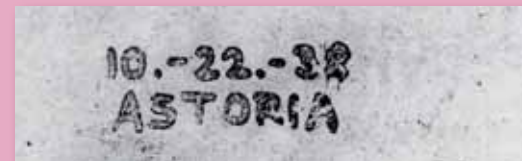
Que faire en cas de... ? Une question à laquelle nous aimerions tous répondre. Mais si nous ne pouvons toujours pas compter sur les oracles et les devins, la simulation informatique, en revanche, est désormais notre bonne fée ! Algorithmes et bytes conjuguent ici leurs talents pour nous laisser entrevoir la réalité. Grâce à la simulation, il n'est pratiquement plus nécessaire de tenter l'expérience physique, parfois irréalisable et toujours coûteuse. Simuler numériquement, c'est demander à un ordinateur de prédire la réaction à une action, à un événement.

Face à ses nombreux atouts, on comprend pourquoi cette technologie ne cesse de se développer et aussi pourquoi elle devient aujourd'hui une véritable industrie vers laquelle se bousculent les acteurs, dont le wallon Cenaero. Fondée en 2002, à Gosselies (Charleroi), cette société spécialisée dans la simulation pour l'aérospatial, l'automobile, le chemin de fer, l'énergie, le biomédical, les composites, etc., travaille pour les plus grands comptes de l'industrie moderne. Parmi ses clients fidèles, on

compte: Airbus, EADS, ArcelorMittal, Caterpillar, Renault, AGC, le CNES, IBA, Sabca, Sonaca, etc.

Lors de l'événement *Énergies et Bâtiments*, Cenaero a présenté sa contribution à un projet de désenfumage d'un parking du personnel des cliniques universitaires Saint-Luc à Bruxelles. Un projet pour lequel les outils classiques de dimensionnement n'étaient pas adaptés et où les normes de sécurité sont en constante évolution. Le travail de Cenaero a porté ici sur le dimensionnement des systèmes d'évacuation des fumées dans un parking semi-enterré et sur la dispersion des fumées. Par sa simulation en matière de sécurité incendie, l'entreprise a servi de soutien à la décision tout en mettant en exergue l'intérêt de la simulation dans l'optimisation des systèmes de désenfumage et des concepts architecturaux au niveau de la maîtrise des coûts. ■

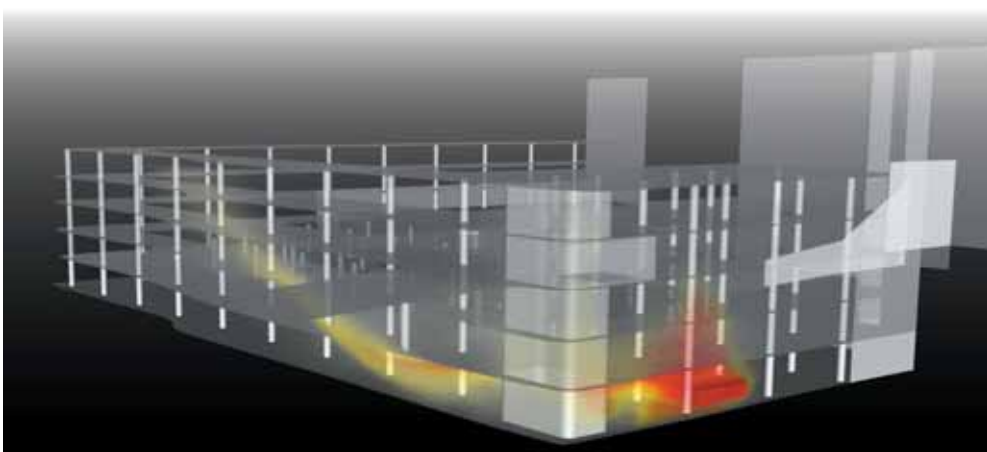
<http://www.cenaero.be>



Le document est inconnu de beaucoup et sa date de rédaction encore plus. Pourtant, en écrivant d'une main ferme «10-22-38 Astoria», Chester Carlson inventait la xérogaphie dans une chambre louée au 2^e étage d'un immeuble du Queens à New York. Si cette copie était un peu floue, 75 ans après, le procédé est toujours le cœur du fonctionnement de la plupart des imprimantes et copieurs du monde. Par cette modeste invention, l'homme était loin de se douter qu'il allait révolutionner le travail de bureau et être à la base de Xerox Corporation, géant global des services professionnels et équipements d'impression, avec plus de 140 000 collaborateurs répartis dans 160 pays ! Son ambition était avant tout de simplifier le travail de bureau pour rendre les employés plus productifs.

Au-delà de ce succès, c'est une nouvelle fois le bienfondé de l'innovation qui est démontré ici. L'innovation faiseuse de fortune ! Un domaine dans lequel Chester Carlson a été particulièrement prolifique avec des inventions de toutes sortes dont une machine pour nettoyer les chaussures, un tableau rotatif, un imperméable avec des gouttières, etc. Quelques-uns de ses conseils, plus actuels que jamais: «On peut toujours faire plus simple»; «il n'est pas nécessaire d'être inventeur pour inventer»; «la collaboration nous rend plus puissants»; ou encore, «excellez en excellence». ■

<http://www.xerox.com>



La Belgique au Brésil les Wallons

Vous pensez foot, vous faites erreur ! Si le Brésil est un pro du ballon rond, il est aussi et avant tout un grand de l'agriculture avec lequel travaille désormais *WagrAlim*, le Pôle de compétitivité de l'Agro-industrie wallonne. Nation la plus vaste et la plus peuplée du continent sud-américain, le Brésil, bien que pays émergent, est déjà la 6^e puissance économique mondiale ! Un géant industriel, où l'agroalimentaire pèse quelque 20% du PIB, une machine à exporter aux parts de marché en pleine croissance. À la grosse louche, l'agroalimentaire, y compris le secteur des boissons, comprend plus de 39 000 entreprises et environ 1,5 million de salariés. En 2011, selon le *Global Commerce International System*, les exportations brésiliennes, en aliments transformés et boissons, se montaient à quelque 45 milliards de dollars, faisant du Brésil le 3^e exportateur mondial en cette matière. Mieux encore, une dizaine de groupes latinos de l'agro se rapproche de plus en plus des géants comme *Nestlé*, *Procter & Gamble*, *Kraft* et *Unilever*, en tête depuis des années dans le Top 250 établi par *Deloitte* pour les biens de consommation. Dix groupes qui progressent 2,5 fois plus vite que leurs homologues du Top 250.

Après le Canada, les États-Unis et l'Asie, le Brésil, avec ses opportunités et chal-

lenges, devient la nouvelle frontière de *WagrAlim* ! Un eldorado stratégiquement important pour quelques bonnes raisons. Tout d'abord, parce les Wallons sont les pionniers de niches ultra-ciblées développées chez nous, comme les fibres pré-biotiques, et dont les sociétés wallonnes *Cosucra* et *Bénéo* sont les chefs de file mondiaux. Ensuite, parce que le «made in Wallonie» est synonyme de qualité et de reconnaissance mondiale. Enfin, parce que les opportunités de valorisation de l'expertise wallonne dans le cadre des ressources naturelles et des matières premières brésiliennes sont bien réelles. On peut encore ajouter ici le fait que de plus en plus de produits développés sous la tutelle du Pôle arrivent maintenant dans les gondoles brésiliennes.

Selon ses usages à l'international, *WagrAlim* développera une approche individuelle Business/Recherche/Innovation, un travail au cas pour cas pour les membres. Recherche de partenaires brésiliens, de distributeurs locaux, de transferts technologiques, de sous-traitances,... sont au programme du pôle, qui développera également une stratégie de pénétration des grands groupes agroalimentaires. Installé à Curitiba, la délégation permanente wallonne a annoncé que plus de 30 dossiers scientifiques et d'entreprises sont déjà en cours



de défense ! Bref, un démarrage à la hauteur des ambitions. Pour rappel, les 4 axes opérationnels de *WagrAlim* sont: les aliments santé/qualité nutritionnelle; l'efficacité industrielle; les emballages et bio-emballages; le développement de filières agro-industrielles durables. ■

<http://www.wagrAlim.be>

Biodiversité et stress toxique

En collaboration avec un consortium international, des chercheurs de l'*Unité de recherche en biologie environnementale et évolutive* de l'Université de Namur (UNamur) et du *Laboratoire de toxicologie de l'environnement* de l'Université de Gand (UGent), ont développé le premier modèle pouvant prédire l'impact des substances chimiques sur la biodiversité aquatique. Concrètement, il s'agit de la première théorie capable de prédire la biodiversité le long de gradients de stress toxique. En combinant leur théorie aux informations des écosystèmes pollués, les chercheurs ont ainsi démontré que la variabilité de la tolérance de toxicité était 5 à 10 fois plus élevée entre des individus de la même espèce qu'entre individus de différentes espèces. Cette variabilité au sein d'une même espèce assure la pérennité de celle-ci lors de forte pollution chimique, explique le communiqué de l'UN. Ce développement a fait l'objet d'une publication dans *Ecology Letters*. ■

<http://www.unamur.be>



Rayon Santé



Plus d'un Belge l'ignore ou n'y croit pas et pourtant, le savoir-faire de notre royaume en matière de radioactivité médicale s'exporte dans le monde entier ! Avec par exemple, le Centre d'Étude de l'Énergie Nucléaire (SCK-CEN) qui, en collaboration avec l'Institut des Radioéléments (IRE), produit plus de 25% des besoins mondiaux en molybdène-99, la Belgique joue un rôle majeur dans l'offre de radioéléments à destination du médical. Autre *big player* de la niche, *Ion Beam Application (IBA)* est aujourd'hui le numéro 1 mondial de la protonthérapie de dernière génération, grâce à des outils à la pointe de l'art en diagnostic et traitement du cancer. Plus de la moitié des centres de protonthérapie dans le monde sont signés *IBA* ! Dernier exemple et non des moindres, le producteur de solutions radio-pharmaceutiques *IRE-ELIT*, filiale de l'*IRE*, a signé d'importants accords de partenariats avec le chinois *LAI-TAI* en vue de lutter contre les ravages du cancer en Chine.

Le bienfondé du nucléaire médical n'étant plus à prouver et face à un marché et des besoins en croissance

continue, la Belgique, idéalement positionnée sur le créneau, entend profiter de cette situation pour pousser plus encore ses industriels à la conquête de nouveaux succès. À cette fin, le pôle de compétitivité wallon (*BioWin*), le *SCK-CEN*, l'*IRE* et *IBA* ont formé *Rad4Med.be*, premier réseau national pour les applications des radiations aux soins de santé. Représentant la chaîne de valeur du nucléaire médical dans sa totalité, de l'équipement à la production de radioéléments jusqu'aux diagnostics et traitements, *Rad4Med.be* compte à ce jour plus de 40 partenaires (entreprises, universités, hôpitaux, centres de recherche, centres de formation et associations). Structure autofinancée et gérée par ses membres, le réseau œuvre sur 3 axes ciblés: la promotion du savoir-faire belge en médecine nucléaire et en radiothérapie; la défense de la notoriété de la Belgique en ces domaines; la stimulation d'accords commerciaux, la création d'emplois et le développement de cursus de formation. ■

<http://www.rad4med.be>

2

BELLES VICTOIRES !

Spécialiste du traitement du cancer par brachythérapie, *Eckert & Ziegler BEBIG*, de Seneffe, annonce avoir acquis l'américain *Mick Radio Nuclear Instruments* (Mont Vermont, New York). Fondé en 1972, le nord-américain est mondialement connu pour ses activités en radiothérapie et curiethérapie et notamment en curiethérapie de la prostate, qui aujourd'hui encore, demeure une puissante technologie aux résultats cliniques prouvés. S'ajoutant à l'acquisition du commerce de curiethérapie de *Biocompatibles Inc*, l'achat aujourd'hui de *Mick Radio Nuclear*, permet désormais à *Eckert & Ziegler BEBIG* d'offrir une panoplie complète de solutions de curiethérapie, qui se singularise par des caractéristiques et des produits uniques.

Une bonne nouvelle n'arrivant jamais seule, le wallon se félicite d'avoir remporté un gros appel d'offres au Bangladesh, pour la livraison de projecteurs de source *MultiSource®* pour la curiethérapie. D'un montant de 3,1 millions d'euros, ce contrat est l'une des commandes individuelles les plus importantes jamais conclues par l'entreprise. Une fois encore, c'est l'innovation du concept qui a permis à *Eckert & Ziegler BEBIG* de remporter la victoire. Source d'irridium-192 ou de cobalt-60, *MultiSource®*, grâce à ses caractéristiques techniques, à la demi-vie de l'isotope utilisé et à sa source de radiation devant être remplacée seulement tous les 5 ans, est le projecteur idéal pour la région, explique l'entreprise. Ajoutant que ce programme de fourniture au Bangladesh est subventionné par l'Union européenne, la Banque mondiale, l'UNICEF, l'Organisation mondiale de la santé et 17 partenaires de développement. ■

<http://www.bebig.eu>

La chimie wallonne

au rapport

À l'heure où bien des secteurs traversent des moments difficiles, l'industrie chimique wallonne tire son épingle du jeu en poursuivant sa croissance internationale avec un surplus commercial de quelque 5 milliards d'euros. Lors de son assemblée générale, *essenscia Wallonie*, la fédération wallonne de la chimie et des sciences de la vie, a noté que l'innovation demeurerait son fer de lance avec des investissements, en recherche et développement, se montant à un milliard d'euros. La fédération en a également profité pour marquer sa satisfaction en matière de formation, clé de voûte de sa pérennité. Plus particulièrement, elle se réjouit ici de l'augmentation du nombre des inscriptions dans les filières scientifiques et techniques.

8

Malgré un bilan positif, *essenscia* ne cache pas sa préoccupation quant aux

coûts et sources d'énergie, domaine où ses membres doivent faire face à des coûts d'électricité supérieurs à ceux des pays voisins et à un prix du gaz naturel trois fois supérieur à celui des États-Unis. Dans ce contexte, la fédération est particulièrement heureuse de la perspicacité des entreprises wallonnes qui ont amé-

lioré leur efficacité énergétique de 22% et réduit leurs émissions de CO₂ de 24% !

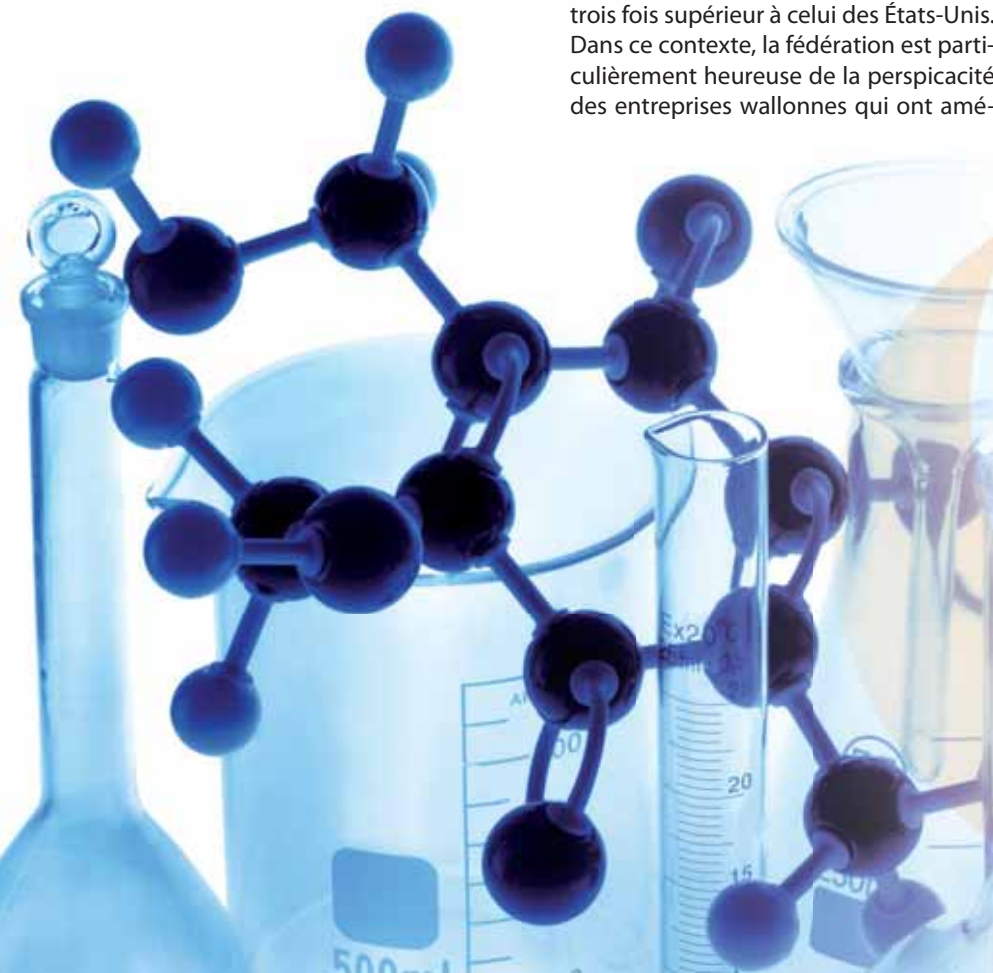
Forte de plus de 200 entreprises pour un total de 25 700 emplois directs, *essenscia Wallonie* développe, à côté de ses services d'aide et de support à ses membres, des activités de sensibilisation auprès des jeunes afin de promouvoir les études techniques et scientifiques. ■

<http://www.essenscia-wallonie.be>

Coup d'crayon

Illustrations: Vince • vince@cartoonbase.com

Un jour peut-être, les hommes séjourneront sur la Lune... Pour y arriver, la Nasa va d'abord faire le test avec des plantes, qui ont les mêmes besoins vitaux que les humains: nourriture, air et eau ! Les graines semées dans des conteneurs spéciaux devraient alunir en 2015. Leur durée de survie et leur croissance donneront des indices précieux sur une possible «vie» sur la Lune. Affaire à suivre...



essenscia

Outre Quiévrain et plus loin...



Bravo à l'Université de Liège (ULg), dont les formations d'ingénieur civil et de bio-ingénieur se voient reconnues par la France et nanties également du label européen EUR-ACE. Par l'accréditation de la *Commission des titres d'ingénieurs (CTI France)*, l'ULg entre dans le pré carré des meilleures écoles d'ingénieurs et polytechniques de France et de

Suisse au même titre que l'École centrale de Paris, l'École polytechnique, Agro-ParisTech, l'École polytechnique fédérale de Lausanne, etc.

Dans ses attendus, la CTI pointe la qualité des cursus dispensés à Gembloux Agro-Bio-Tech et vante l'adéquation des programmes aux attentes du marché de l'emploi et besoins des employeurs. Suite à son excellente tenue, Gembloux Agro-Bio-Tech devient la seule faculté du royaume de sciences agronomiques et d'ingénierie biologique dont la qualité de l'ensemble des formations de bio-ingénieur est reconnue pour 6 ans, durée maximale possible. ■

<http://www.ulg.ac.be>

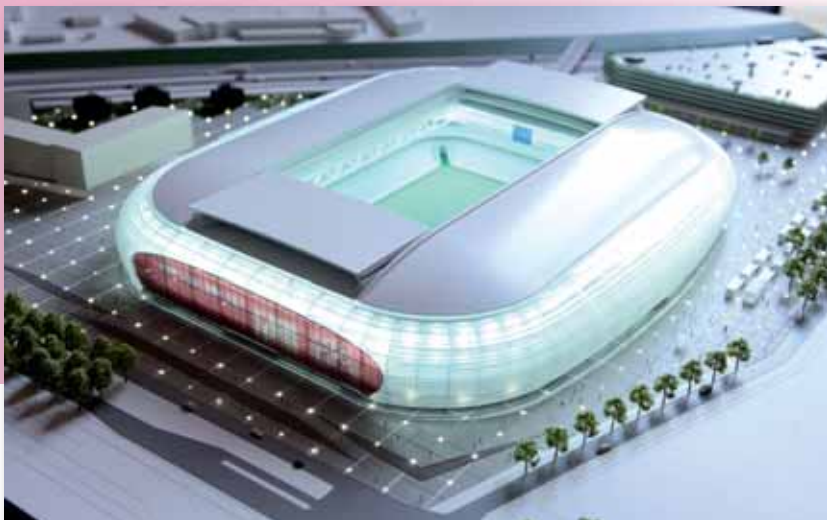


Prix *archi* mérité !

Et une de plus pour le *Bureau d'Études Greisch* de Liège, qui s'est vu décerner le Prix européen de la construction métallique pour sa participation à l'érection du Grand Stade de Lille Métropole. Tantôt stade de 50 000 places, tantôt salle de spectacle, le bâtiment se présente autour d'une coque translucide aux angles arrondis dont la toiture mobile permet de glisser d'une fonction à l'autre.

Attribué tous les 2 ans, ce Prix couronne l'audace d'une construction qui met en valeur le recours créatif et innovant de l'acier dans l'architecture et la construction. Avec ce Prix, le bureau wallon confirme une fois de plus la valeur de ses réalisations. Fondé en 1959 par René Greisch, ingénieur et architecte, le bureau compte aujourd'hui plus de 150 personnes parfaitement rompues aux disciplines les plus complexes de l'architecture. Il est aussi à la pointe de l'Art en matière de calcul informatique avec une équipe de recherche à l'origine de logiciels ciblés sur l'architecture moderne. ■

<http://www.greisch.com>



Le chiffre

4000000

C'est le nombre moyen, par semaine, de cyberattaques auxquelles sont confrontées les entreprises selon une étude réalisée par IBM. La plus fréquente étant la *DDoS*, une technique consistant à surcharger un site web en vue d'empêcher les visiteurs de s'y connecter. Plus grave, certaines cyberattaques entendent ni plus ni moins distraire le département informatique afin de masquer une plus grosse attaque ! Rien n'y fait, ni le temps, ni les parades. Au contraire même, la cybercriminalité prolifère partout au point d'être aujourd'hui un problème que toutes les entreprises sont incapables de supporter seules.

Si aucun secteur n'échappe à la menace, certains sont davantage frappés. Selon l'enquête de *Big Blue*, les plus touchés sont: le manufacturing; la finance et l'assurance; l'Information et la communication; la santé et les services sociaux et enfin, le commerce de détail et de gros. Dans l'ordre, les motivations de ces attaques sont: l'opportunité; l'espionnage et le crime financier; les désaccords avec un employeur; l'activisme social et la désobéissance civile.

<http://www.ibm.com>
et <http://www-935.ibm.com>



FOCUS

UNE AIDE, UNE SUCCESS STORY !

sur:

Carte d'identité

NOM

Viridaxis SA

ANNÉE DE CRÉATION

2004

SECTEUR D'ACTIVITÉ

Production d'insectes

contre les ravageurs de cultures

CHIFFRE D'AFFAIRES

1,173 million d'euros en 2013

NOMBRE DE PERSONNES EMPLOYÉES

35

ADRESSE

Rue Louis Blériot, 11

6041 Gosselies

TÉLÉPHONE

071/48 72 25

SITE INTERNET

www.viridaxis.com

10

Viridaxis

Texte: **Jacqueline REMITS** • jacqueline.remits@skynet.be

Photos: **Viridaxis**

Un cocktail de mini-guêpes, voilà un original *core business* ! C'est pourtant bien celui de la société *Viridaxis*.

Cette entreprise fait de ces insectes de 2 ou 3 mm, inoffensifs pour les humains, autant d'armes fatales contre les pucerons, ces ravageurs de cultures. Issue de la recherche universitaire, l'entreprise est devenue leader mondial dans son domaine. *Viridaxis* est spécialisée dans le développement, la production et la commercialisation de ces insectes parasites des pucerons dans le but de protéger les cultures fermées (en tunnel ou sous serres) de plantes (fraises, légumes, plantes à baies, aromatiques et ornementales).

Tout a commencé par une thèse de doctorat. «À l'UCL, entre 1996 et 2000, je réalisais ma thèse sur l'étude des acides hydroxamiques présents dans le maïs pour lutter contre les pucerons, commence Vincent Cambier, administrateur délégué de *Viridaxis*. C'est dans le but de tester la toxicité de ces composés que nous avons développé les premiers milieux artificiels.»

UNE AIDE WALLONNE POUR DÉVELOPPER LA TECHNOLOGIE ET ANALYSER LE MARCHÉ

Cette recherche pouvait-elle être poursuivie et concrétisée par une société ? Pour répondre à cette question, des fonds étaient nécessaires. Les chercheurs vont frapper à la porte de la Région wallonne. «Après ma thèse, en 2000, nous avons fait appel à l'aide *First Spin-off*. De 2000 à 2004, nous avons utilisé ce subside pour développer la technologie et déterminer s'il existait un potentiel qui permette d'envisager la création d'une société.» Le Professeur

Hance et Vincent Cambier prennent la direction des opérations. «Durant ces quatre années, nous avons développé la technologie. Simultanément, nous avons vu des perspectives de marché. Pour créer une société pérenne, j'ai opté pour la vision la plus lointaine possible avec analyses financières, stratégiques, études de marché, calculs des besoins, etc. Je suis un passionné de science, mais aussi d'économie.» Créée en juillet 2004, la société *Viridaxis SA* s'est d'abord implantée au Parc d'activités Héraclès de Charleroi. Début 2012, elle a déménagé dans de nouveaux locaux à l'Aéropôle de Gosselies.

SOLUTION EFFICACE CONTRE LES PUCERONS

Comment se déroule le processus ? «Nous récoltons ces mini-guêpes dans la nature, répond Vincent Cambier. Il en existe de nombreuses espèces et chacune d'entre elles est plus ou moins spécifique à chaque espèce de puceron. Nous avons

développé des solutions nutritives pour les nourrir. Nous les élevons et les produisons en très grandes quantités dans des capsules de biopolymère pour lesquelles nous détenons un brevet exclusif. Ces capsules à base d'extraits de crustacés et d'algues en poudre reproduisent la physiologie des pucerons. Grâce à un ingénieux assemblage d'odeurs, l'insecte est attiré vers le leurre et pond ses oeufs dans la capsule. Les aliments contenus dans la capsule permettent à la larve de se développer comme à l'intérieur d'un véritable puceron. Notre système permet de démultiplier rapidement la production de mini-guêpes, mais aussi de garantir une qualité optimale. Les insectes produits sont lâchés dans la culture avant que les pucerons y soient présents.»

Comment cela se passe-t-il dans la nature ? «Là, ces parasitoïdes arrivent toujours trop tard, à un moment où les pucerons se sont déjà bien développés et ont abîmé la culture. Les femelles de ces insectes parasitoïdes, attirées par l'odeur, pondent à l'intérieur des pucerons, à raison d'un œuf par puceron. En se développant, la larve va peu à peu tuer son hôte et tisser à l'intérieur un cocon. Au bout d'une dizaine de jours, un insecte adulte sort du puceron mort. Il va alors chercher de nouveaux pucerons à parasiter pour se reproduire. Dans le monde, il existe plus de 4 000 espèces de pucerons, plus d'une dizaine rien que pour les fraises.»

200 MILLIONS DE MINI-GUÊPES

La solution mise au point par Viridaxis a été conçue pour répondre spécifiquement aux attentes des cultivateurs et leur permet de lutter en production biologique ou intégrée contre les pucerons. «Ce marché est saisonnier, mais nous vendons dans le monde entier. Les

trois quarts de notre marché se situent en Europe (Espagne, Allemagne, Italie, France, Royaume-Uni et Pays-Bas) et en Amérique du Nord. Nous vendons via des distributeurs et de deux façons. Soit en vrac pour de gros clients, des espèces seules qui permettent de lutter contre l'une ou l'autre espèce de puceron. Soit des tubes spécifiques, cocktails de plusieurs espèces de mini-guêpes qui aident à lutter contre les diverses espèces de pucerons dans une même culture et/ou des conditions différentes.» En 2013, Viridaxis a produit 200 millions d'insectes. La société est devenue leader mondial de la production de mini-guêpes pour la protection biologique et intégrée des cultures fermées. «Dans le passé, les cultivateurs, soucieux d'opter pour des solutions respectueuses de l'environnement, devaient commencer par identifier le type de puceron pour pouvoir sélectionner l'insecte auxiliaire le mieux adapté. Aujourd'hui, grâce à l'utilisation de cocktails de parasitoïdes, la lutte contre les pucerons est devenue plus facile. Avec l'introduction de produits spécifiquement adaptés aux cultures, nous avons redéfini notre approche.»

Viridaxis fait partie d'un réseau international d'experts et collabore avec des chercheurs et des scientifiques dans de nombreux pays. La société se distingue par sa capacité en R&D à améliorer en continu les solutions existantes et développer de nouvelles solutions de protection des plantes. «Nous contrôlons en permanence sur le terrain les performances de nos produits et nous recherchons des améliorations à tous les niveaux. Nous cherchons activement de nouvelles espèces utilisables dans la lutte biologique ou intégrée contre les ravageurs. Une fois les candidats identifiés, une procédure est mise en place pour passer d'une petite colonie à la production en masse des insectes auxiliaires.»

Les objectifs de Viridaxis sont doubles. «Nous voulons développer le marché hors Europe et d'autres espèces d'insectes pour lutter contre les pucerons ou d'autres ravageurs. À plus long terme, nous ambitionnons de produire des insectes pour les cultures ouvertes.» ■



L'aide

First Spin-off

en résumé :

Type de promoteur:

Unité universitaire ou d'une haute école ou centre de recherche associé à une haute école.

Partenariat:

Sans objet.

Objet:

- Réalisation d'une recherche industrielle visant à mettre au point un nouveau produit, procédé ou service, répondant à une demande du marché, exploitable à court terme et pour lequel aucune entreprise susceptible d'accueillir les résultats ne peut être identifiée en Wallonie.
- Création d'une entreprise pour exploiter ces résultats car ils ne sont pas transférables au tissu industriel existant.

Taux d'intervention:

L'intensité maximale de l'aide est de 100% des dépenses admissibles.

Dépenses éligibles:

- les dépenses de personnel relatives aux chercheurs
- le coût du matériel utilisé (acquisition et amortissement)
- les dépenses de sous-traitance
- les frais généraux
- les dépenses de fonctionnement (le coût des matériaux, fournitures,...)

Propriété des résultats:

Vous êtes propriétaire des résultats de vos recherches et vous en disposez dans le respect de la convention.



Plus d'infos:



Département du développement technologique

Direction de l'accompagnement de la recherche

jeanyves.chapelle@spw.wallonie.be
081/33.45.33

annette.bastiaens@spw.wallonie.be
081/33.45.31

<http://recherche-technologie.wallonie.be/go/fso>

Des gènes

dans notre assiette

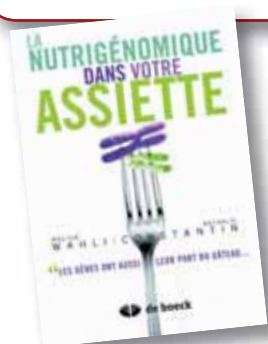
Née des technologies moléculaires appliquées à la génétique et à la nutrition, la nutriginomique, un domaine de recherche en pleine expansion, ouvre la voie, dans un futur pas si lointain, à une approche nutritionnelle individualisée, consistant en recommandations personnalisées basées sur le patrimoine génétique d'un individu

12

Texte: Valérie BURGUIÈRE • valerie.burguiere@dbmail.com

+ Le + de la rédaction:

La nutriginomique dans votre assiette. Les gènes ont aussi leur part du gâteau, Nathalie Constantin et Walter Whali, Éditions De Boeck, 2011, 228 pages.



Le séquençage du génome humain, achevé en 2003, a marqué l'entrée des sciences moléculaires dans l'ère dite post-génomique. Développées grâce aux progrès des analyses biomoléculaires telles que les puces à ADN générant des quantités énormes de données, les sciences «omiques» s'attachent désormais à décrypter les systèmes biologiques ou moléculaires dans leur intégralité. Il s'agit d'une approche holistique, où chaque fonction biologique est étudiée à l'interface avec d'autres systèmes biologiques qui lui sont interconnectés au sein d'un organisme considéré dans son entièreté. Ces avancées technologiques promettent des retombées considérables sur le plan de la santé et dans la prévention des maladies, notamment celles liées à l'alimentation. Le «tout génétique» s'étant

révélé insuffisant pour expliquer un certain nombre de constatations dans ce domaine, les scientifiques en sont arrivés à soupçonner l'existence de facteurs extérieurs influençant profondément le fonctionnement de nos gènes.

Les changements dans notre environnement, nos modes de vie, nos habitudes alimentaires, la pollution et bien d'autres facteurs laissent en effet une trace dans notre patrimoine génétique, en marge de nos gènes. L'épigénétique est la science qui étudie ces variations inscrites dans la molécule d'ADN sous l'effet du milieu, en dehors de toute altération dans la séquence des gènes. Les phénomènes épigénétiques ne modifient pas l'écriture génétique, mais des portions d'ADN non codant intervenant dans la régulation des gènes, par activation ou répression. Ces phénomènes surviennent

toutefois en marge des lois classiques de l'hérédité génétique ont été qualifiés d'épi-génétiques (voir encadré p.14). L'alimentation représente une exposition durable tout au long de notre vie et peut occasionner des modifications épigénétiques qui vont allumer ou éteindre des gènes. Au cours de la décennie passée, l'idée d'exploiter l'information génomique dans le domaine de la nutrition a donné naissance à la génomique nutritionnelle ou nutriginomique.

DES INTERACTIONS GÈNES-NUTRIMENTS À DOUBLE SENS

La nutriginomique étudie les effets de notre régime alimentaire sur le fonctionnement de nos gènes. En activant ou réprimant l'expression des gènes en protéines, les nutriments exercent une action modulatrice sur l'ensemble du métabolisme et des fonctions cellulaires. Un gène protecteur peut ainsi être allumé, ou un gène néfaste inactivé, et inversement, avec des conséquences éventuelles sur la santé. En santé publique, les recommandations émises en matière de prévention des maladies - les AJR ou apports journaliers recommandés - sont établis selon des critères qui doivent rencontrer les besoins d'une majorité d'individus. Cependant, pour des apports équivalents, différentes personnes ne présentent pas les mêmes concentrations sanguines en certains constituants indispensables tels que les vitamines, les minéraux ou encore les acides gras spécifiques. Ces disparités résultent de la variabilité génétique des individus et constituent l'objet d'étude de la nutriginétique, une branche de la génomique nutritionnelle. La nutriginétique permet d'appréhender l'existence de ces différences inter-individuelles en réponse aux mêmes apports nutritionnels, pouvant résulter en des états de santé variables.

Nutriginétique et nutriginomique sont indissociables; le terme nutriginomique étant plus souvent utilisé dans la littérature pour désigner ces 2 aspects, c'est ce dernier que nous retiendrons ici. Sous son acception globale, la nutrition génomique explore donc l'articulation entre le génome, la nutrition et les mala-

dies liées au régime alimentaire. Les interactions nutriments-gènes pourraient ainsi expliquer pourquoi des individus ayant des régimes et des modes de vie sains et équilibrés présentent des susceptibilités différentes à certaines pathologies. Dans la pratique clinique, la détermination de critères génomiques permettrait d'identifier des sous-populations ou des individus qui ne retireraient pas le même bénéfice des recommandations nutritionnelles généralisées à l'ensemble de la population, dans le but d'adapter les prescriptions à ces situations particulières. L'étude des susceptibilités génétiques dans ces sous-populations permettrait de déterminer des valeurs de référence destinées à une prévention plus efficace des maladies communes: les maladies neurodégénératives, les pathologies cardiovasculaires, le diabète, les cancers et l'obésité.

Les relations entre le génotype et la nutrition en pathologie cardiovasculaire illustrent bien la démarche initiée en nutrition génomique. Ainsi, les recommandations nutritionnelles générales dans la prévention des maladies cardiaques à grande échelle n'ont pas réussi à réduire le risque de l'athérosclérose et des maladies graves associées, la maladie coronarienne, l'infarctus et les accidents vasculaires cérébraux (AVC). Différents paramètres contribuent à ce constat, notamment une difficulté à modifier ses habitudes alimentaires sur le long terme ou un manque de clarté dans les indications à suivre. Il est vrai qu'il n'est pas aisé pour le public de déterminer s'il vaut mieux consommer des acides gras polyinsaturés, présents dans les poissons, l'huile de noix, de colza, etc., ou monoinsaturés, dont l'huile d'olive est riche. Quelle proportion d'acide gras oméga-3 versus oméga-6 faut-il mettre à son menu ? Le régime méditerranéen est-il la panacée en matière de nutrition ?

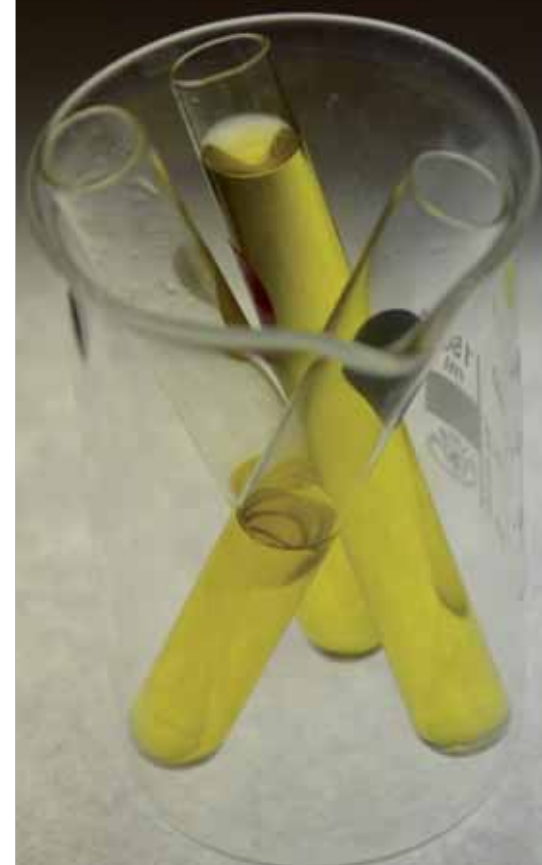
En effet, les études d'observation réalisées dans la population générale présentent des résultats souvent discordants. De plus, les effets d'un changement de régime alimentaire sur les concentrations en lipides plasmatiques varient d'une personne à l'autre (Jacobs 1983), avec des individus hypo-répondeurs, insensibles à l'intervention diététique, et des hyper-répondeurs plus sensibles (Katan 1997). Les preuves s'accumulent désormais pour impliquer les variations génomiques induites par l'alimenta-

tion dans ces constatations. En effet, de nombreux macro- et micro-nutriments peuvent comporter un risque ou conférer une protection à différents stades de la maladie cardiovasculaire. Toutefois, cette action dépend du génotype. Les légumes, les graisses totales, l'alcool, les carbohydrates, le cholestérol, les oméga-3 et -6, les polyphénols, les phytostérols sont parmi les plus étudiés.

ACIDES GRAS POLYINSATURÉS OU MONOINSATURÉS

Ainsi, les effets de la consommation d'acides gras oméga-3 et -6 sur les concentrations sanguines en «bon cholestérol» ont été analysés en fonction du génotype (Ordovas 2002; Corella 2005). Le libellé du problème semble complexe mais il faut garder à l'esprit qu'il s'agit d'une équation à 3 variables. Une interaction a donc été identifiée entre

L'huile d'olive, riche en acides gras monoinsaturés



Génétique et épigénétique

Deux individus non apparentés partagent 99.9% de leur génome, ce qui implique que les variations génétiques au sein de notre espèce ont lieu sur 0.1% de la séquence totale en ADN. Toutefois, la diversité biologique au sein de l'espèce humaine ne concerne pas la seule hérédité, maternelle ou paternelle, de nos gènes. L'environnement, à l'origine de modifications dans notre ADN, est également source de biodiversité. Ces variations liées au milieu affectent préférentiellement les zones d'ADN non codant, ce qui les distingue des variants alléliques qui représentent des modifications dans l'écriture des gènes. Selon les termes de Gosden et Feinberg (2007), si le code génétique est écrit à l'encre indélébile, l'information épigénétique est plutôt inscrite au crayon en marge de l'ADN. Les annotations épigénétiques générant de la variabilité au sein de l'espèce humaine constituent des mécanismes adaptatifs très puissants au cours de l'évolution. Il en résulte de la diversité autant entre les différents groupes ethniques que parmi les individus appartenant à un même groupe, et cette variabilité affecte la biodisponibilité des nutriments et le métabolisme cellulaire.



14

les oméga et le gène APOA1 codant une protéine de transport du bon cholestérol (HDL-cholestérol). Ainsi une mutation dans le gène - le simple remplacement d'une guanine G par une adénine A, aussi appelé polymorphisme - peut modifier les concentrations en bon cholestérol dans le sang. Les résultats de ces études indiquent que lorsque la proportion d'acides gras polyinsaturés dépassait 8% des apports en matières grasses totales, les concentrations en bon cholestérol augmentaient chez les porteurs de la mutation A (G/A et A/A) tandis qu'elles diminuaient chez les sujets homozygotes pour l'allèle G (G/G). Cette différence n'existait pas pour des rations alimentaires comprises entre 4

et 8%, ce qui correspond à la moyenne consommée dans la population en général. L'effet constaté s'inversait pour des valeurs inférieures à 4%, le bon cholestérol augmentant de 14% chez les homozygotes G/G. Cette dernière configuration apparaît moins intéressante, car il semblerait qu'il n'y ait pas de populations humaines de par le monde qui ajoutent aussi peu de matières grasses polyinsaturées à leur cuisine. Fait notable, ces variations n'étaient observées que dans le sexe féminin.

En règle générale, les interactions chez l'homme ne sont pas significatives et semblent dépendre d'autres variables, comme la consommation d'alcool ou

de tabac. Sachant que des concentrations élevées en bon cholestérol constituent un facteur de protection cardiaque reconnu, les auteurs suggèrent que les femmes portant la mutation A ont intérêt à ajouter des acides gras polyinsaturés à leur menu, mais pas les autres. Des études antérieures avaient montré la même interaction chez des hommes, des femmes ou pas d'interaction du tout. Dans une autre étude (Lopez-Miranda 1994), après intervention diététique consistant en un régime riche en acides gras monoinsaturés pendant plusieurs semaines, les taux de «mauvais cholestérol» (LDL-cholestérol) avaient augmenté chez les sujets hétérozygotes G/A mais pas chez les homozygotes G/G.

Ces exemples montrent qu'un même gène peut être influencé par plusieurs nutriments. De la même façon, un même nutriment est en mesure de réguler plusieurs gènes (voir encadré p.15). Passer au crible toutes les associations possibles entre polymorphismes, nutriments et variables biologiques à analyser apparaît d'une grande complexité. Tandis qu'une cartographie des polymorphismes génétiques, le projet *Hapmap* - qui a succédé au projet *Génome Humain* - est en cours de réalisation, le choix de gènes-candidats dans les études à conduire ultérieurement constituera une étape fondamentale, tout comme la détermination de marqueurs biologiques pertinents dans l'évaluation du risque considéré, afin de canaliser les travaux de recherche dans ce domaine en pleine expansion. À titre d'exemple, plus de 300 gènes ont été analysés dans les relations entre l'acide arachidonique, un acide gras oméga-6, et le métabolisme des lipides mais il semblerait que des interactions pertinentes n'aient été retrouvées qu'avec un seul gène.

NUTRITION INDIVIDUALISÉE

La nutrition personnalisée est un concept émergent basé sur la connaissance du statut nutritionnel d'un individu, de son génotype et des besoins nutritionnels adaptés à ces 2 premières conditions. L'intervention nutritionnelle individualisée constitue une nouvelle approche pour à la fois prévenir, atténuer ou soigner une maladie chronique.

En pathologie cardiovasculaire, comme dans les autres maladies chroniques, le régime alimentaire peut avoir des effets protecteurs ou délétères à tous les stades de la maladie cardiaque et ce, dès les premiers dépôts de lipides dans les artères (athérome). Des conseils nutritionnels individualisés permettraient d'intervenir dans les états pré-cliniques, avant l'apparition de signes tels qu'une angine de poitrine chez une personne génétiquement susceptible. En effet, le patrimoine génétique d'un individu détermine jusqu'à quel point la diète influence l'équilibre entre la santé et la maladie. Ainsi, la consommation d'acides gras polyinsaturés étiquetés «bénéfiques» ne profite pas de la même façon à tout le monde. Ceci réduit également l'intérêt des compléments alimentaires et autres alicaments industriels proposés sans discernement sur le marché. Dans l'optique d'une nutrition individualisée, ajouter des huiles de noix ou de colza dans ses préparations culinaires représente un geste santé pour certains tandis que d'autres ont intérêt à assaisonner leurs salades à la façon méditerranéenne (huile d'olive). Personnaliser sa cuisine

en l'ajustant à son génotype, voilà ce qui pourrait bien constituer un must pour toute personne en bonne santé dans un futur plus ou moins proche.

Si l'avenir de la santé est à la nutriginomique, à quoi pourrait ressembler une consultation spécialisée en nutrition individualisée ? Cette question sera abordée dans une seconde partie, ainsi que l'avenir qui se dessine pour la nutrition génomique. Le caractère héritable des modifications épigénomiques et

ses implications, les interactions génome-nutriments au sein d'un organisme considéré comme un tout, les synergies et les limitations technologiques seront envisagées, ainsi que les questions éthiques inhérentes au développement exponentiel de cette nouvelle science qu'est la génomique nutritionnelle. ■



15

Régime méditerranéen et alcool

Des chercheurs se sont intéressés aux effets de l'alcool sur le génotype. En effet, la consommation de vin peut influencer le gène CETP, codant une protéine de transport du cholestérol, dans la régulation des taux sanguins du bon cholestérol (Corella 2005). Dans cette étude, le polymorphisme B2 (individus B1/B2 ou B2/B2) était associé à des taux plus élevés en bon cholestérol (HDL-cholestérol) en comparaison des individus homozygotes B1/B1. Toutefois, lorsqu'ils consommaient beaucoup d'alcool, les sujets B1/B1 pouvaient avoir des concentrations plus élevées en HDL-cholestérol que les porteurs de B2 qui ne consommaient pas d'alcool. En revanche, la consommation d'alcool est associée avec un plus grand risque de maladie coronaire chez les homozygotes B2/B2. Considérant que des concentrations basses en bon cholestérol représentent un facteur de risque cardiovasculaire, les interventions diététiques visant à accroître le HDL-cholestérol chez les individus B1/B1 génétiquement susceptibles pourraient constituer une mesure préventive. Reste à savoir si la prise d'alcool est à recommander, étant donné les autres risques potentiels liés à une consommation immodérée. Néanmoins, en 2010,

Corella et al. publient une étude qui, si elle confirme ces résultats, ne montre toutefois pas d'association avec un moindre risque de maladie coronarienne.

L'absorption d'alcool interagit également avec l'APOE, une autre protéine de transport du cholestérol, pour réguler les taux sanguins du «mauvais cholestérol» (LDL-cholestérol) dans le sexe masculin. Le gène existe sous 3 variants alléliques E2, E3 et E4. L'allèle E3 est le plus fréquent (la moitié de la population). L'allèle E2 semble associé à des taux de LDL-cholestérol plus bas chez les buveurs en comparaison des sujets sobres, tandis que l'allèle E4 va de pair avec des taux plus élevés chez les buveurs en comparaison des non-buveurs. L'alcool est donc déconseillé chez les porteurs de l'allèle E4. Ces études montrent qu'il existe une variabilité génétique inter-individuelle dans les réponses métaboliques à la consommation d'alcool. D'autre part, des études d'observation dans des populations suivant une diète méditerranéenne indiquent que ce régime est en mesure de corriger une susceptibilité génétique chez des personnes prédisposées (Estruch 2006; Shai 2008; Dedoussis 2004).

L'ADN de...

«Cortex»

Pilote de chasse

Propos recueillis par **Géraldine TRAN** • geraldine.tran@spw.wallonie.be

Photos: **SCIENCE** (ADN), freeimageslive.co.uk (p.16), © **VADOR** (pp.16-17)

Recto

Pilote, c'est une vocation que vous avez depuis tout petit ? Comment l'idée d'exercer ce métier vous est-elle venue ? Je pense que je suis né avec l'envie de devenir pilote. Tout petit déjà, mon père m'emmenait à la fin de la piste de Bruxelles National pour admirer ces engins décoller et atterrir pendant toute la journée. Lors de meetings aériens organisés par l'Armée, j'étais émerveillé par les prouesses de ces pilotes de chasse manœuvrant ces machines de plusieurs tonnes dans les limites de leur enveloppe de vol avec tant de précision et de rigueur.

Comment devient-on pilote de F-16 ? Quelles sont les qualités requises ? Il existe plusieurs manières de devenir pilote F-16: le cadre de carrière, où, après 5 ans d'étude, vous obtiendrez un Master en Sciences de l'ingénieur (polytechnicien) ou en Sciences Sociales et Militaires. Vous entamerez ensuite votre formation de pilote. Seconde possibilité: le cadre auxiliaire, où, après 1 an de cours théoriques, vous commencerez votre formation en vol. Vous aurez un contrat de 13 ans à l'Armée. À l'exception des études polytechniques, contrairement à ce que beaucoup pensent, le jeune élève ne devra pas avoir un niveau extraordinaire en mathématiques. De bonnes études en humanités faciliteront grandement sa réussite mais surtout, une motivation et une excellente méthode de travail seront la clé du succès.

Vous travaillez actuellement à la 1^{re} Escadrille Chasseurs-Bombardiers de Florennes, quelle est votre journée-type ? J'arrive à 8 h 30 pour commencer à préparer mon vol de la journée. Le F-16 étant un avion multi-rôles, nous devons nous entraîner à tous les types de mission possibles que nous pourrions effectuer en temps de guerre (combat aérien 1 contre 1, 2 contre 1, x contre x, défense d'une zone sensible, bombardement au sol, appui aux troupes terrestres, tout cela de jour comme de nuit). Un vol se prépare en général 3 h avant le décollage, période pendant laquelle nous allons vérifier la météo, les différentes zones utilisées lors de notre vol, établir un plan de vol et si nécessaire, briefer les contrôleurs de défense aérienne de la journée. Deux heures avant le décollage, les pilotes se réunissent dans la salle de briefing où le leader de la formation donnera son briefing de vol reprenant

les tactiques qui seront utilisées, les formations à adopter ainsi que les réactions à avoir en cas de problème. Une heure avant le décollage, les pilotes, habillés de leur équipement, se dirigeront vers leur avion respectif. Les vols d'entraînement durent en général 1 h 30 à 2 h. Nous nous retrouvons ensuite au débriefing de la mission, pour établir les points positifs du vol et ceux à améliorer. Ce débriefing peut durer parfois jusque 4 h. Il arrive également que je sois de garde pendant 24 h (quick reaction alert), c'est-à-dire en alerte avec 2 F-16 prêts à décoller pour intercepter, au-dessus du territoire belge, des avions non-identifiés ou qui ont perdu leur radio par exemple.

Quelle est la plus grande difficulté rencontrée dans l'exercice de votre métier ? La formation de pilote de chasse n'est pas facile. Le niveau demandé est très haut et elle n'autorise pas de relâchement. L'élève-pilote se doit continuellement d'apprendre, étudier, assimiler de nouvelles techniques et de pouvoir les appliquer en vol directement. Cependant, je pense que la plus grande difficulté réside dans l'éloignement des proches lors des différentes formations, exercices et missions effectuées. Ceci étant dit, cela fait partie intégrante de notre métier et il faut savoir l'accepter.

Quelle est votre plus grande réussite professionnelle jusqu'à ce jour ? Je reviens d'une mission de 2 mois et demi en Afghanistan. Cette mission s'inscrivait dans le cadre de l'ISAF (International Security Assistance Force) durant laquelle j'ai pu donner du support aérien aux troupes terrestres présentes dans ce pays.

Quels conseils donneriez-vous à un jeune qui aurait envie de suivre vos traces ? De foncer dans cette voie. C'est un métier incomparable qui permet de vivre des moments d'exception. Je considère mon métier comme une réelle passion et ne ressens pas les heures passées à travailler. ■

SURNOM: CORTEX ÂGE: 28 ans, marié
ENFANTS: Pas encore

PROFESSION: Pilote de chasse à la 1^{ère} escadrille
Chasseurs-Bombardiers de la Composante Aérienne
(Florennes)

FORMATION: Athénée Robert Catteau (BXL), École Royale
Militaire (BXL) en polytechnique (Spéc: Méca Aéro).
5^e escadrille (Belgian Air Force) pour la formation de
base de pilotage sur SF-260 Marchetti, École de Chasse
(Tours, France) pour la formation de base de pilote
de chasse sur Alpha-jet français, École de Transition
Opérationnelle (Cazaux, France) pour la formation avan-
cée de pilote de chasse sur Alpha-jet belge modernisé.
152nd Fighter Squadron (Tucson, Arizona, USA) pour la
conversion opérationnelle sur F-16 (transition, air-to-
air). Operational Conversion Unit (Kleine Brogel) pour
la conversion opérationnelle sur F-16 (air-to-ground).

ADRESSE: Base J. Offenberg - 5620 FLORENNES
Tél.: 071/68.22.50



Plus d'infos:

<http://www.rma.ac.be/fr/>
<http://www.mil.be/aircomp/>

Verso

Je vous offre une seconde vie, quel métier choisiriez-vous ? Le même. Je ne peux imaginer vivre une autre aventure. Ce métier m'a permis et me permet tous les jours de réaliser mon rêve d'enfant.

Je vous offre un super pouvoir, ce serait lequel et qu'en feriez-vous ? La téléportation. On ne peut malheureusement pas toujours se déplacer en avion. J'aimerais tellement limiter mon temps dans les embouteillages.

Je vous offre un auditoire, quel cours donneriez-vous ? Un cours sur de l'aérodynamique bien sûr !

Je vous offre un laboratoire, vous plancheriez sur quoi en priorité ? Comment on pourrait aller encore plus vite, plus haut en avion, améliorer les radars ou la furtivité des avions. Je pourrais combiner mes études scientifiques avec le métier de pilote de chasse, et établir des avancées supplémentaires dans ce domaine.

Je vous transforme en un objet du 21^e siècle, ce serait lequel et pourquoi ? Une navette spatiale. Un petit voyage sur la lune ne me déplairait pas, pour pouvoir admirer la Terre d'un peu plus loin.

Je vous offre un billet d'avion, vous iriez où et qu'y feriez-vous ? Les États-Unis. J'ai eu la chance d'y passer quelques mois lors de ma formation, et j'ai découvert plusieurs endroits paradisiaques où je serais très heureux de vivre avec mes proches.

Je vous offre un face à face avec une grande personnalité du monde, qui rencontreriez-vous et pourquoi ? Les frères Wright, les précurseurs de l'aviation, pour leur expliquer qu'ils ont fait du bon boulot et leur montrer où on en est maintenant. ■

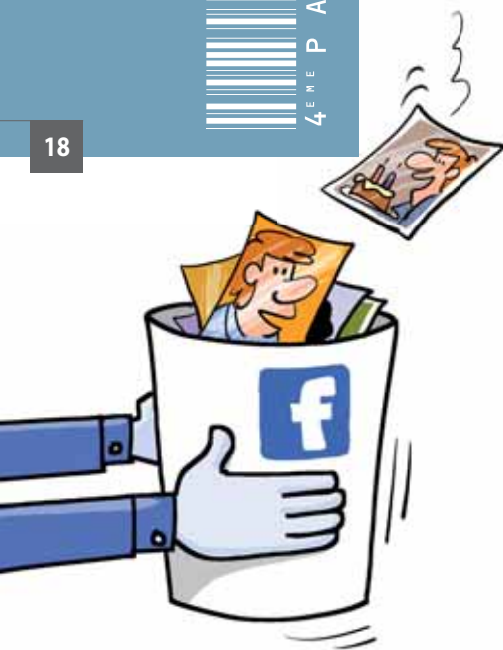




Facebook

entre passion et détestation

18



Dans ce dernier volet de la série consacrée à Facebook, nous allons apprendre à associer Facebook à d'autres applications, à protéger nos données personnelles et à supprimer un compte. Que fait Facebook des données des utilisateurs ?

Ces quelques phrases relevées dans le document de politique d'utilisation des données (<http://goo.gl/M8ukQ>) sont particulièrement intéressantes:

Texte: **Christian VANDEN BERGHEM** • cvb@easi-ie.com • **Julie FIARD** • jfi@easi-ie.com
<http://www.easi-ie.com> • http://www.twitter.com/easi_ie • <http://www.inventerlefutur.eu>
<https://www.facebook.com/EASI.expertsduWeb> • Skype: **christot**

Illustrations: **O. SAIVE/ Cartoonbase**

- «Nous conservons les données aussi longtemps que nécessaire pour l'apport de nos produits et services»;
- «Les types d'information suivantes: Nom - Photos de profil et de couverture - Réseau - Sexe - Nom d'utilisateur et identifiant sont toujours publics et sont traités de la même manière que les informations que vous décidez de rendre publiques»;
- «Nous utilisons les informations que nous recevons pour les services et les fonctions que nous vous fournissons, à vous et à d'autres utilisateurs, tels que vos amis, nos partenaires, les annonceurs qui achètent des publicités sur le site, et les développeurs qui conçoivent les jeux, les applications et les sites web que vous utilisez.»

Ce qui est intéressant ici, c'est que Facebook utilise les informations personnelles (nom - photos de profil et de couverture - réseau - sexe - nom d'utilisateur

et identifiant) de ses utilisateurs. Des informations qui sont obligatoires lors de l'inscription au réseau et ne peuvent être erronées. Il est toutefois possible d'utiliser un pseudo, en prenant le risque que votre profil soit supprimé parce que non conforme à la politique de Facebook.

La nouvelle politique Facebook quant à l'utilisation des photos de profil est très controversée en Europe. Selon ces nouvelles dispositions mises en place aux États-Unis depuis septembre 2013, le réseau social se réserve le droit d'utiliser les photos des utilisateurs à des fins publicitaires.

Ce paragraphe en particulier porte à controverse:

«Vous nous donnez la permission d'utiliser votre nom et la photo de votre profil en rapport avec du contenu commercial ou sponsorisé. Par exemple auprès d'une marque que vous avez soutenue en cli-

quant sur "like". Ceci signifie que vous donnez votre accord pour qu'un business ou une autre entité rémunère Facebook pour l'utilisation de votre nom, la photo de votre profil et les informations vous concernant, avec votre consentement, sans aucune compensation en échange.»

Ce changement de politique coïncide parfaitement avec l'utilisation du logiciel de reconnaissance faciale mis en place par Facebook en 2011, qui permet aux utilisateurs de se «tagger» ou de «tagger» des amis sur les photos en ligne. Facebook propose d'utiliser ce logiciel pour «tagger», par défaut, les photos de profil de tous les comptes (1 milliard de photos) afin de les stocker dans une base de données acquise gratuitement (sous-entendu, afin de développer la plus grosse base de données de photos, prête à être utilisée à des fins commerciales).

La technologie de reconnaissance faciale avait déjà fait l'objet de contestation par la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés - <http://www.cnil.fr>). En septembre 2012, comme le rapporte le quotidien *Le Monde*, Facebook a accepté de suspendre son outil de reconnaissance faciale dans les pays de l'Union Européenne et d'effacer les données collectées sur les profils de ses usagers.

Rien à craindre en Europe pour le moment ? La prudence reste de mise car ces technologies sont d'ores et déjà utilisées par Facebook outre-Atlantique, il suffit d'un clic pour les mettre en place sur notre continent. Reste à savoir quand ce sera le cas et comment il sera possible de supprimer toutes nos données avant. Rappelez-vous, lors de votre inscription à Facebook, vous avez accepté les conditions générales...

Astuce: pour éviter tout problème d'utilisation de votre photo de profil, utilisez une photo qui vous représente mais sur laquelle on ne vous reconnaît pas... Faites preuve d'imagination !

SÉCURISER SON COMPTE FACEBOOK

Savez-vous qu'il est possible de:

❶ demander à Facebook de se connecter en mode «navigation sécurisée» (assurez-vous que le «http» est bien remplacé par «https» dans la barre d'adresse) quand votre connexion le permet.

Procédure:

- Connectez-vous à votre compte Facebook et cliquez sur la petite roue dentée tout en haut à droite, puis sur **Compte**.
- Rendez-vous dans le menu **Sécurité**
- Cliquez sur **Modifier** dans le menu «Navigation sécurisée». Cochez la case et enregistrez les modifications !

❷ demander à Facebook de vous envoyer une notification par mail ou par SMS (ou les deux) quand quelqu'un se connecte à votre compte depuis un nouvel emplacement. Lorsque vous activez le mode de navigation sécurisée, votre activité sur Facebook est chiffrée dès que possible, ce qui rend plus difficile l'accès à vos informations Facebook sans votre autorisation.

Procédure:

- Toujours dans le menu **Sécurité**, cliquez sur «**Notifications lors des**

connexions» et cochez les cases «**adresse électronique**» et «**message texte**».

Pour recevoir des messages texte: ajoutez un numéro de téléphone mobile (<http://goo.gl/jhd61>) à votre compte.

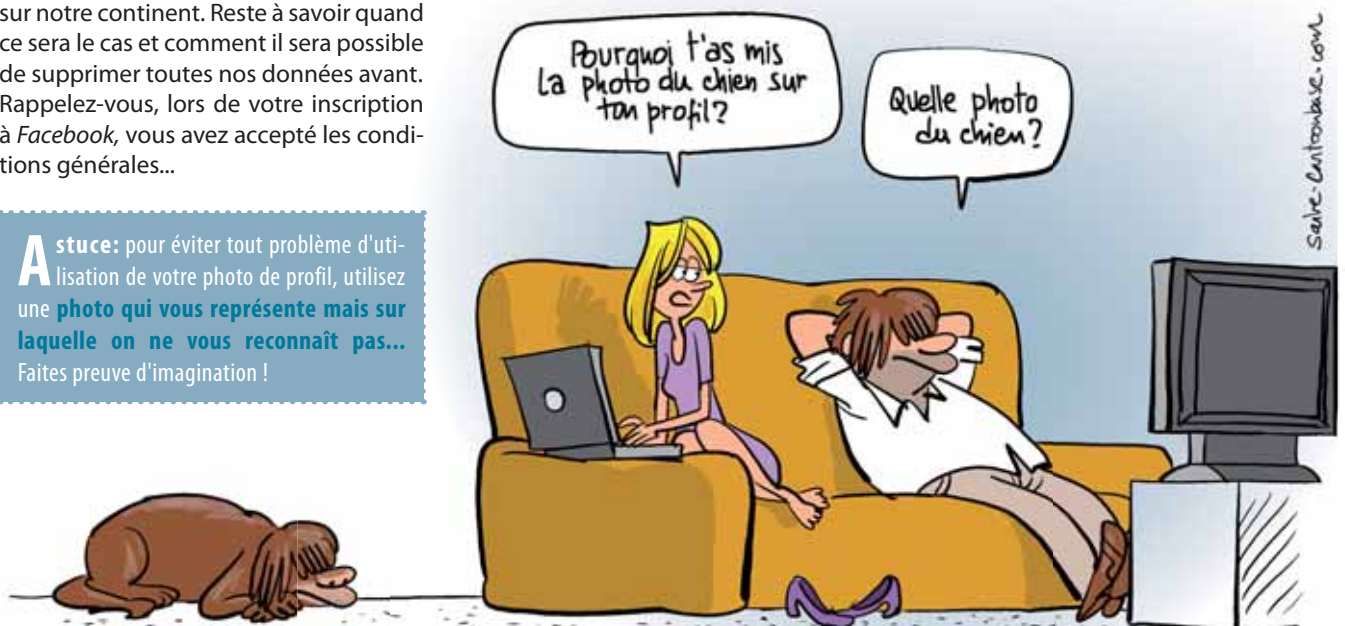
Lorsque vous activez les notifications lors des connexions, vous devrez donner un nom à votre ordinateur principal et/ou votre téléphone mobile dès votre prochaine connexion. Vous pouvez également enregistrer vos périphériques dans votre liste d'appareils reconnus (vous avez également la possibilité de gérer cette liste dans les paramètres de sécurité).

Lorsque vous nommez un périphérique, Facebook vous envoie une notification.

Si vous recevez un avertissement mentionnant un lieu ou un appareil que vous ne reconnaissez pas, suivez les instructions fournies dans le message électronique pour réinitialiser votre mot de passe et protéger votre compte.

→ Encore plus de sécurité ?

Activez la fonction «**Approbatons de connexion**». Si vous activez les approbations de connexion, vous devrez entrer un code de connexion spécial chaque fois que vous essaieriez d'accéder à votre compte Facebook à partir d'un nouvel





Facebook, Twitter, LinkedIn, Tumblr, Pinterest, Instagram, etc... sont des sites gratuits. Et pourtant, il y a un prix à payer. Il est vrai que c'est facile: vous publiez quelque chose sur un site et d'un seul clic, ce quelque chose se retrouve sur tous les autres que vous avez choisis. L'interconnexion entre les différentes applications se fait aussi entre vos amis. Mais l'objectif, sous couvert d'une grande communauté virtuelle, est de récolter le maximum d'informations à votre sujet et sur vos amis. Des informations qui valent leur pesant d'or... évidemment ! Méfiance donc !

20

ordinateur ou d'un nouveau téléphone mobile. Lors de la connexion, vous devrez donner un nom à l'appareil et l'associer à votre compte. Il n'est pas nécessaire de saisir un code lorsque vous vous connectez à l'un des appareils (<http://goo.gl/2dmDB9>) qui se trouvent dans votre liste.

Pour obtenir vos codes de connexion, 3 méthodes:

- Facebook vous envoie un SMS contenant un code de connexion à chaque fois que vous en aurez besoin;
- Vous pouvez obtenir 10 codes (<http://goo.gl/kNBBGL>) à utiliser lorsque vous en avez besoin;
- Vous pouvez activer le générateur de code (<http://goo.gl/g7aDjN>) si vous possédez l'application Facebook sur votre smartphone).

CONNECTER FACEBOOK À DES APPLICATIONS EXTERNES

Facebook accepte (bien évidemment) de se connecter à d'autres applications. Cela permet d'y diffuser des informations publiées ailleurs sur le web. Prenons par exemple Instagram (<http://instagram.com/>) qui permet de prendre des photos avec un smartphone, de les géolocaliser (c'est-à-dire indiquer automatiquement sur une carte l'endroit où les photos ont

été prises), de leur appliquer des effets spéciaux, de les partager avec des amis et des les publier ensuite sur Facebook.

Au moment de votre inscription sur Instagram, l'application vous propose de vous connecter à votre compte Facebook et d'utiliser votre profil. Ensuite, soyez bien attentifs si vous tenez à votre vie privée parce qu'Instagram va insister pour que vous partagiez vos «amis».

Chaque fois que vous prendrez une photo, Instagram vous proposera de la diffuser en plusieurs «endroits» du web: Facebook, Twitter, Tumblr, Foursquare et Flickr.

Lorsque vous connectez votre compte Facebook à un autre site web, vous pouvez automatiquement voir quels amis ont déjà connecté leur compte et vice versa.

Lorsque vos amis connectent leur compte Facebook à un site externe, ils peuvent comparer leur liste d'amis Facebook aux informations présentes sur ce site web de façon à inviter d'autres amis à se connecter. Par exemple, si vous utilisez Instagram en utilisant la même adresse électronique que sur Facebook et que vos amis connectent leur compte à Instagram, ils sauront que vous avez un compte Instagram, sauf si vous avez choisi de ne pas être visible pour vos amis sur d'autres sites.

→ Et si vous ne voulez plus que vos amis vous voient sur d'autres sites ?

Pour arrêter d'apparaître sur les autres sites, vous devez d'abord retirer toutes les applications et sites web. La procédure est simple:

En cliquant sur «Modifier», vous constaterez que vous pouvez décider, pour chaque application, qui peut la voir. Vous visualisez également à quelles informations personnelles chaque application peut accéder.

→ Pourquoi connecter Facebook à d'autres applications ?

L'interconnexion de plusieurs applications comme un blog, Facebook, Twitter et Pinterest par exemple permet de réduire considérablement le travail de publication: une publication sur le blog

peut être diffusée en plusieurs endroits d'un simple clic.

Plusieurs outils permettent d'interconnecter très facilement des applications différentes. L'un des plus simples à utiliser est IFTTT (*IF This Then That* - <https://ifttt.com/>). Commencez par créer un compte et vous aurez accès à des centaines de «recettes», c'est-à-dire à des associations d'applications déjà réalisées par d'autres et qu'il suffit d'adopter et d'adapter.

Quelques exemples de recettes prêtes à l'emploi:

- partager automatiquement vos publications Facebook sur votre compte LinkedIn,
- publier automatiquement tel jour de la semaine un article de Wikipédia choisi au hasard sur votre compte Facebook,
- charger automatiquement votre nouvelle photo de compte Facebook sur votre compte Twitter,
- ajouter la dates de vos publications dans l'agenda de Google,
- archiver toutes vos publications Facebook dans Evernote.

SUPPRIMER UN COMPTE

Il est probable, après une utilisation intensive vous ayant fait perdre la notion du jour et même de la saison, une rencontre malencontreuse sur le réseau ou simplement un besoin de «faire une pause», que vous ayez envie de supprimer votre compte Facebook.

→ Est-ce que cela est possible ?

Dans la partie «Compte» de votre profil, puis ensuite dans «Sécurité» vous avez la possibilité de «désactiver votre compte» et non de le supprimer.

Désactiver votre compte Facebook désactive votre profil. Votre nom n'apparaît plus sur le réseau, ni votre photo de profil, ainsi que la plupart de vos publications. Cependant, certaines informations peuvent rester visibles, comme votre nom dans une liste d'amis et dans les messages que vous avez envoyés.

→ Quelles incidences pour vos amis ?

Après la désactivation de votre compte, vos amis peuvent toujours vous inviter aux événements, vous identifier sur des photos ou vous inviter à rejoindre des groupes. Vous pouvez également refuser de recevoir les messages électroniques et les notifications liés à ces invitations.

Réactiver son compte est tout aussi simple que de le désactiver et se fait dans le même menu.

→ Comment supprimer son compte définitivement ?

Il est impossible de le faire via la gestion de son profil Facebook. Pour cela, il faut aller dans le Facebook help support et se rendre sur la page <http://goo.gl/oK0UB6>.

Voici ce que cela implique: la suppression définitive de votre compte signifie que vous ne pourrez plus jamais le réactiver, ni récupérer son contenu ou ses informations.

A priori, c'est ce que nous cherchons en voulant supprimer un compte, mais alors que fait Facebook de nos informations ?

Une mention sur la page indique que Facebook n'utilise pas les contenus associés à des comptes ayant été désactivés ou supprimés. Sacré Facebook...

CONCLUSION

Nous vous mettons une fois encore en garde contre la curiosité de tous ces merveilleux services gratuits en ligne que sont Facebook, mais aussi Google, Evernote et tous les autres. Chaque fois que vous découvrez une nouvelle application, rappelez-vous que son seul objectif est de collecter le plus possible d'informations à votre sujet, mais aussi sur vos relations.

Souvenez-vous que rien ne vous est offert généreusement et que tout ce qui vous est proposé ne vise qu'à enrichir de grandes marques. Une députée européenne rappelait récemment que les informations privées recueillies sur les citoyens de l'Union vaudront mille milliards de dollars en 2020. Ceci explique de manière évidente la curiosité manifestée par certains pays... ■



Prison:

La prison modifie-t-elle l'homme ? Quel en est l'impact sur la vie psychique ? Crée-t-elle des psychopathologies ? Quel rapport le détenu entretient-il à son environnement et à lui-même ? Ces questions, et bien d'autres, sont au cœur des travaux du psychologue Jérôme Englebert, de l'Université de Liège...

22

face à l'enfermement du corps

Texte: **Philippe LAMBERT** • ph.lambert.ph@skynet.be

Photos: **PhotoAlto/REPORTERS** (p.22), **ILLUSTRA** (p.23), **Ph.LAMBERT** (p.23),

PHOTONONSTOP (p.24), **REPORTERS** (pp.24-25)

«L'homme se révèle dans les situations limites», écrivait en 1913 le psychiatre et philosophe allemand Karl Jaspers dans un ouvrage monumental intitulé *Psychopathologie générale*. Jean-Paul Sartre aussi se réfèrera à l'homme en situation dans plusieurs de ses livres, dont en particulier *L'esquisse d'une théorie des émotions*, publié en 1939.

Pour Jérôme Englebert, psychologue clinicien à l'Établissement de défense sociale (EDS) de Paifve et maître de conférences à l'Université de Liège (ULg), il faut effectivement distinguer le paradigme de l'«homme de laboratoire» et celui de l'«homme en situation». Le premier se prête à l'étude de variables isolées, telles la mémoire à court terme ou l'atten-

tion visuo-spatiale. En revanche, toute réflexion sur la psychologie clinique et la psychopathologie nécessite que l'individu soit appréhendé dans sa globalité et dans sa singularité; autrement dit, qu'il soit étudié en situation, sans que des variables qui le définissent ou qui caractérisent son environnement ne soient retranchées.

L'incarcération constitue assurément une de ces situations limites auxquelles faisait allusion Karl Jaspers. C'est sous l'éclairage de la prison et de la défense sociale que Jérôme Englebert a abordé la question des difficultés psychiques fondamentales et de la psychopathologie. Des travaux qui viennent de faire l'objet d'une thèse de doctorat et d'un livre intitulé *Psychopathologie de l'homme en situation. Le corps du détenu dans l'univers carcéral* (1).

En prison, la notion d'espace est fortement perturbée chez les détenus. Parce qu'il sont confinés bien sûr, mais aussi parce que, pour des raisons de sécurité, les cellules sont toutes identiques. Difficile, dans ces conditions, de s'approprier l'espace.

Selon le psychologue liégeois, différentes coordonnées existentielles se révèlent incontournables quand on veut étudier l'être humain. Les principales ont trait à l'espace, au temps et au corps, ainsi qu'à la sphère de l'identité et de l'émotion. À la suite de Michel Foucault et de Gilles Deleuze, il estime que la question la plus fondamentale en prison est celle de l'enfermement du corps. *«En enfermant le corps, on bouleverse son rapport à l'espace et au temps, dit Jérôme Englebert. Tout détenu appréhende l'espace, le temps et son propre corps de façon biaisée. Son imaginaire, son psychisme et son identité s'en trouvent affectés.»*

Pour les détenus, il existe 2 temporalités, 2 lignes temporelles qui avancent à des vitesses différentes. La première, chevillée à leur vie quotidienne, se nourrit d'une répétitivité extrême. En prison, on ne choisit pas quand on prend ses repas, quand on se lave, quand on se couche et quand on se lève. C'est le chef de section qui décide. La seconde temporalité est celle du monde extérieur, par rapport à laquelle le prisonnier est en total déphasage. *«Je me souviens de détenus qui sortaient de prison sans avoir connaissance de l'existence du gsm et de l'euro, rapporte Jérôme Englebert. Ce qui pose toute la question de la désocialisation de l'enfermement.»*

LE GRONDEMENT DE LA BATAILLE

La notion d'espace est fortement perturbée, elle aussi. À cause du confinement, bien sûr. Mais pas seulement. Pour des raisons de sécurité, les cellules sont toutes les mêmes. Et si les détenus peuvent afficher des photos ou des posters, ils sont entourés de meubles qu'ils n'ont pas choisis, par exemple. *«Chaque individu aspire à aménager son espace comme il le souhaite, à s'approprier un territoire, exactement comme les petits animaux territoriaux, indique Jérôme*



Englebert. Cette possibilité ne s'offre pas aux prisonniers, ce qui est source de difficultés psychologiques.»

D'une certaine manière, le détenu est également désapproprié de son corps. Ainsi, sécurité oblige, il n'y a pas de miroirs dans les prisons, ou alors des miroirs spéciaux recouverts d'un film assombrissant qui ne renvoient qu'un reflet de la silhouette. *«On prive le détenu de ce qui est à la base de l'échange social et de l'identité: son propre visage»,* insiste notre interlocuteur.

La société a fait le choix d'enfermer ceux qui ne respectent pas le fonctionnement social. Les travaux de Jérôme Englebert n'ont pas pour objectif de se prononcer sur cette facette du problème ni sur ses composantes morale, philosophique et politique. C'est donc uniquement en tant que psychologue qu'il s'exprime. À ses yeux, comme à ceux du philosophe Michel Foucault avant lui, la prison est un dispositif visant à assujettir des individus, en particulier par rapport à la temporalité, à l'espace et au corps. Il définit en outre la prison comme une organisation très pyramidale, dont le sommet ne se dévoile jamais... parce qu'il n'existe pas. *«À l'intérieur de la tour, c'est le vide»,* affirmait Michel Foucault.

«Comme le capitalisme ou Internet, la prison est finalement un système qui n'a pas de réalité, commente Jérôme Englebert. Ce n'est pas le directeur de l'institution pénitentiaire qui se situe au sommet de la pyramide, mais bien la loi, le règlement. Or, qu'est-ce que la loi ? Une entité désincarnée, inatteignable. Quand ils ont des revendications à formuler, certains grands schizophrènes qui se trouvent dans un éta-



*Jérôme Englebert,
psychologue clinicien.*

blissement de défense sociale en viennent à dire: "J'ai compris, je vais m'adresser au roi". Alors, ils lui écrivent. Puis, ils veulent faire appel à Dieu. Bref, on assiste à une escalade sans fin.»

Il n'y a rien au sommet de la pyramide, mais pour le sujet soumis à ce dispositif sans substance et inaliénable, demeure néanmoins une forme de liberté, celle que le psychologue qualifie de «liberté carcérale». En quoi consiste-t-elle, cette liberté aux allures de paradoxe ? Pour la cerner, Jérôme Englebert s'en remet à 2 citations de Michel Foucault: *«Là où il y a pouvoir, il y a résistance»* et *«Dans cette humanité centrale et centralisée, effet et instrument de relations de pouvoir complexes, corps et forces assujettis par des dispositifs d'"incarcération" multiples, il faut entendre le grondement de la bataille»*. En d'autres termes, face à un dispositif qui tend à étouffer toute subjectivité, la liberté carcérale a pour clé de voûte la profanation. Dans son livre, Jérôme Englebert écrit: *«Il s'agit, progressivement, de reprendre au dispositif ce qui appartient à l'homme; la profanation est une restitution du corps, de l'espace, du temps... de l'identité.»* Et il ajoute: *«(...) en prison, même si elle n'est peut-être pas évidente, la liberté se cache. Il existe toujours la possi-*

IDENTITÉ CARCÉRALE

En pervertissant la relation au temps, à l'espace et au corps, notamment, la prison a pour effet de diminuer, voire parfois d'anéantir le vécu émotionnel. En milieu carcéral, l'émotion est assimilée à une forme de désordre susceptible d'entraîner des problèmes de sécurité. Dès lors, la prison met tout en œuvre pour la saper, ce qui conduit certains détenus dans des impasses émotionnelles, l'émotion étant indissociable de notre identité et indispensable à notre équilibre psychique. «Souvent, les détenus partagent leurs émotions avec des codétenus ou des gardiens qui deviennent quelquefois des confidents, fait remarquer Jérôme Englebert. Toutefois, la richesse inhérente à l'hétérogénéité des vécus émotionnels du monde extérieur est perdue, ce qui est dommageable. Dans les cas les plus extrêmes, la destruction émotionnelle engendre une mort psychique.»

Dans de telles conditions, le psychologue clinicien ne peut se contenter d'un rôle de «technicien»; il doit tendre la perche à l'expression émotionnelle. L'hypothèse de la liberté carcérale exige de lui qu'il oriente le détenu vers cette profanation à laquelle nous faisons allusion, vers des pans de créativité dont l'exploration est de nature à enrichir la vie émotionnelle et à permettre l'accès à des formes alternatives de liberté. Par exemple, il pourra encourager la pratique de la peinture ou de l'écriture.

L'incarcération induit d'importantes difficultés psychologiques. Néanmoins, chaque individu réagit à sa manière à l'environnement carcéral. Ainsi, des détenus auront tendance à se replier sur eux-mêmes, à adopter peu ou prou la position du paranoïaque, tandis que d'autres chemineront vers un état dépressif. D'autres encore s'empareront de ce qu'il est convenu d'appeler l'«identité carcérale». Le préau, c'est-à-dire la cour de la prison, est un lieu très ritualisé où, nul ne l'ignore, «règnent» des leaders territoriaux comme dans les sociétés animales. Ceux-ci contrôlent 2 domaines: d'une part, la sexualité; d'autre part, l'attribution et le trafic des biens. La fréquentation du préau est déconseillée aux jeunes détenus qui débarquent en prison. «Pour être accepté au préau et occuper une certaine place sociale dans ce

bilité d'une faille, en toutes circonstances, même les plus extrêmes.» Aussi, face aux difficultés psychologiques ou aux pathologies psychiatriques de certains détenus, juge-t-il indispensable d'aborder avec eux la question de la résistance à l'implacable «machinerie d'assujettissement» afin de les aider à se réapproprier une part de liberté.

Dans le même ordre d'idées, il considère que le fondement de la démarche du psychologue en milieu carcéral ne doit pas être centrée sur la rencontre avec un criminel, mais avec un être humain. Car l'individu doit être appréhendé dans sa globalité et en situation. Ainsi, la dangerosité de quelqu'un est un phénomène très complexe, dans la mesure où elle est toujours liée à un instant et à un contexte. «De même, selon le moment et les circonstances de sa manifestation, une psychopathologie peut se révéler extrêmement adaptée», souligne Jérôme Englebert. Dans son ouvrage *Éthologie et psychiatrie*, Albert Demaret écrit une phrase bouleversante à propos des psychopathes: "En temps de paix, on les enferme; en temps de guerre, on compte sur eux et on les couvre de décorations..." Le but n'est évidemment pas de relativiser des actes odieux, mais d'insister sur la nécessité d'une prise en charge psychologique ou psychiatrique individualisée où le sujet est considéré dans sa dimension d'être humain.»



« En enfermant le corps, on bouleverse son rapport à l'espace et au temps. »

(1) Jérôme Englebert, *Psychopathologie de l'homme en situation. Le corps du détenu dans l'univers carcéral*, Éditions Hermann (Paris), 2013.

(2) Idem.

microcosme, certains se créent une identité carcérale au détriment de leur propre identité, explique Jérôme Englebert. Cela se manifeste de différentes façons. Ainsi, d'aucuns, arrivés frêles, s'exercent chaque jour durant des heures pour devenir des montagnes de muscles. Ils se métamorphosent pour correspondre aux critères du groupe d'appartenance dans lequel ils aspirent à s'inclure.»

Lorsqu'ils sortent de prison, ces détenus ont fréquemment un ancrage plus prononcé dans la délinquance - ils ont beaucoup plus de contacts dans le milieu, mais aussi souvent des «dettes» et des devoirs à accomplir. Pour certains qui ont endossé l'identité carcérale, la vie en prison peut-elle devenir la «vraie vie», par substitution ? *«L'aspiration à la liberté demeure systématiquement la plus forte, rapporte le psychologue de l'ULg. Tous les prisonniers veulent sortir. Néanmoins, j'ai connu un détenu qui, une fois libéré, demandait à rentrer en prison. Quand il a eu un studio à lui, il a placé des planches en bois aux fenêtres pour suggérer des barreaux. Cette personne avait une santé psychique assez fragile, mais n'était pas un malade mental.»*

LE GATE FEVER

Outre le bouleversement général du rapport au temps, à l'espace et au corps, il existe, dans l'univers carcéral, de nombreux facteurs susceptibles d'engendrer des difficultés psychologiques ou de les accroître. Ils sont bien identifiés: surpopulation, promiscuité, violence, racket, obligation de «rendre des services», drogue, absence de sexualité, homosexualité forcée, état de délabrement de certains établissements pénitentiaires, peur des caïds, mauvaises relations avec certains membres de l'encadrement, isolement psychologique... Peuvent notamment en découler du stress, de l'anxiété, de l'agitation, de la dépression, un risque suicidaire, mais également des «psychoses carcérales», tel le *«gate fever»* (la fièvre de la porte), qui se caractérise par une angoisse extrême lorsque se referme la porte de la cellule.

Il y a beaucoup de patients paranoïaques en prison. Des individus qui se méfient de tout et de ce fait, restent confinés dans leur cellule la majeure par-

tie du temps. Mais s'il tombe sous le sens que l'enfermement génère des difficultés psychologiques très fortes, peut-on considérer pour autant qu'il est la cause de psychopathologies ? Pour Jérôme Englebert, rien n'est moins sûr, tout causalisme linéaire devant être réfuté dans ce domaine. Dans son livre (2), il écrit: *«Dire qu'un épisode psychotique émerge à cause de l'enfermement - que l'on se mette d'accord ou non sur une vulnérabilité antérieure - est une déduction qui ne peut fonctionner que dans l'a posteriori et dont la vérification confirmatoire ne peut être que rétrospective. Selon cette logique, on ne peut mettre en évidence la cause du phénomène (ce dernier devenant alors un effet) qu'au sein d'une temporalité secondaire et non prédictive.»*

À ses yeux, toute manifestation psychotique, aiguë ou chronique, émane essentiellement de facteurs biologiques (entre autres une vulnérabilité génétique), de facteurs environnementaux et de l'histoire personnelle du sujet. Autrement dit, au causalisme linéaire (incarcération-psychopathologie), il préfère substituer un «causalisme circulaire» où sont impliqués de nombreux facteurs, parmi lesquels le fait que l'enfermement revêt une dimension potentiellement traumatogène et défavorable à un développement psychologique harmonieux. L'intérêt du concept de psychose carcérale se réfère alors à cette notion chère à Jérôme Englebert: l'homme en situation. Entendu ainsi, ce concept *«suggère la dimension situationnelle (l'enfermement) de la manifestation psychopathologique sans en réduire la complexité intrinsèque»*.

UN CHEZ-SOI

On dénombre beaucoup plus de psychopathologies en milieu carcéral qu'à l'extérieur des prisons. Aussi, après s'être demandé si la prison était une cause de pathologies psychiatriques, est-il légitime de s'interroger sur la possibilité que certaines entités psychopathologiques fassent le lit du passage à l'acte délictueux et partant, de l'incarcération. *«On peut imaginer que c'est le cas pour des psychopathologies comme la psychopathie ou le fonctionnement pervers, mais sans doute de façon moins linéaire qu'on ne le croit habituellement»*, dit Jérôme Englebert.

La prison fonctionne comme un implacable dispositif d'assujettissement qui, nous l'avons évoqué, bouleverse le rapport au temps, à l'espace, au corps, et cherche à éteindre les émotions et à déconstruire l'identité. Une des missions primordiales du psychothérapeute est d'essayer de rendre au détenu sa qualité de sujet, autant que faire se peut. *«Il faut l'aider à se réapproprier de petites choses qui lui permettront de maîtriser davantage son rapport au temps et à l'espace, explique notre interlocuteur. On l'invitera à se faire un chez-soi, à s'approprier son espace comme il le souhaite, par exemple en collant des photos ou des posters dans sa chambre. Par ailleurs, le psychologue clinicien doit faire réfléchir le système, le placer devant ses manquements. Ainsi, pourquoi obliger les détenus à choisir leurs chaussures dans un catalogue fourni par la prison ? Raisons de sécurité, dit-on. Mais non. Leur permettre de satisfaire leurs goûts va dans le sens d'une restauration de l'identité et d'un élargissement de la liberté carcérale.»*

Pour Jérôme Englebert, une chose est certaine: le psychologue ne doit jamais adopter une vision moraliste. Certains détenus ploient sous les remords et la culpabilité à la suite des actes qu'ils ont commis. Est-ce la manière la plus adaptée de réagir ? *«Se réfugier dans la culpabilité n'est pas l'unique moyen d'être constructif du point de vue psychique, commente le chercheur. Les névrosés n'agissent d'ailleurs pas autrement. Il peut être également adapté de s'inquiéter pour soi-même, pour son quotidien et son avenir, même si les tribunaux d'application des peines, les commissions de défense sociale et toutes les juridictions ont tendance à considérer qu'il faut que le détenu ait nécessairement de la commisération pour ses victimes.»*

Des études nord-américaines de Karl Hanson ont montré que tant la bonne évolution d'une psychothérapie que le taux de récidive n'étaient en rien liés aux remords éprouvés par le criminel. Rebondissant sur cette idée, Jérôme Englebert jette sur le tapis une question un peu provocante: fondamentalement, attend-on d'un détenu qu'il fasse acte de rédemption ou qu'il ne récidive pas quand il sort de prison ? *«Moi, j'ai choisi radicalement»*, déclare-t-il. ■



Texte: Jean-Michel DEBRY • j.m.debry@skynet.be

Photos: UCL News/Flickr (p.28), REPORTERS/LAIF (p.29), <http://www.extravectors.com/ADN> (p.29)

Arrive-t-il aux oiseaux de perdre la boussole ? Comment contrer les effets d'une plante envahissante, choisie justement pour cette qualité précise ? Ou comment l'arroseur finit arrosé ? Quel est le lien entre cellules souches, vieillissement et insuline ? Une méga étude sur le sommeil peut-elle changer la face du monde ? Voici quelques-unes des questions posées dans ce BioNews... et les réponses !

26

Le flair avant tout

Le puffin est un oiseau des côtes européennes atlantiques et méditerranéennes. On en connaît plusieurs espèces dont *Calonectris borealis*, qui habite plus généralement les îles au large de l'Afrique du nord ou du Portugal: Açores, Madère, Canaries et Berlenga. Ce migrateur, qui peut parcourir plusieurs centaines de kilomètres, hiverne en général au large, dans l'Océan Atlantique, avant de revenir dans sa zone de nidification habituelle.

Cette seule réalité soulève une question toute simple: comment l'animal arrive-t-il à retrouver ce site après des mois d'absence et surtout, une distance pour le moins conséquente ? Des chercheurs ont voulu le savoir, en se doutant que l'explication ne pouvait en principe résider que dans la sensibilité au magnétisme terrestre, à l'odorat, ou aux deux. Ils ont donc planifié une expérience toute simple qui a permis de vérifier la chose. Huit puffins ont été rendus anosmiques (1) par dépôt d'un peu de sulfate de zinc dans les fosses

nasales; huit autres ont été affublés de petits aimants autour de la tête pour leur faire perdre le nord (magnétique) et huit autres ont constitué le groupe témoin. Tous ont ensuite été relâchés à 800 km de leur colonie de base, nantis d'une balise.

Qu'est-il advenu ensuite ? Les «contrôles» sont bien entendu tous rentrés à bon port. Sept des huit oiseaux démagnétisés aussi dans un temps identique. Mais deux puffins rendus anosmiques seulement ont pu rentrer; ils ne l'ont fait qu'avec un retard significatif et en suivant un parcours tortueux.

Si la réalité est sans doute un peu plus complexe, il apparaît donc en première analyse que c'est la mémoire des odeurs, surtout, qui constitue le fil conducteur de ces grands migrants. Ce n'est peut-être pas le seul élément exploité, mais il semble être le plus déterminant. On peut s'en étonner: si la mer sent la mer, les humains que nous sommes sont loin d'en percevoir

les nuances olfactives. Ce n'est visible-ment pas le cas de ces «nez» de haut vol capables d'en saisir les subtilités en altitude et à une vitesse de croisière soutenue. Si quelques gouttes d'une solution chimique suffisent à les dérouter, on peut aussi imaginer que les émanations des usines plantées sur les fronts de mer ne doivent pas être loin de faire la même chose. Mais après tout, ce n'est pas plus mal que des oiseaux prêts à nicher s'en éloignent. ■

► *Nature*, 2013; 499: 382

(1) *L'anosmie est un trouble de l'odorat qui se traduit par une perte ou une diminution forte de la sensibilité aux odeurs.*



Une solution... envahissante !

Apporter un remède «écologique» à une problématique environnementale est une option à rechercher en priorité. La nature sait se montrer prodigue en solutions toutes faites qu'il suffit de mettre en œuvre après, tout de même, une étude préalable. Nombre d'entre elles ont été mises en application un peu partout. Pour la plus grande satisfaction de tous ? Euh... là, il faut parfois déchanter. Dans le numéro précédent d'*Athena*, nous évoquions le cas des coccinelles asiatiques qui, aujourd'hui, se montrent envahissantes, au détriment de celles qu'elles étaient sensées épauler, leurs cousines à 7 points (*Septempunctata*) bien de chez nous. La raison de cette infestation est désormais connue: l'espèce importée hébergeait un parasite qui a raison - parce qu'il se montre pathogène chez elle - de notre «bête à bon Dieu».

Un autre exemple nous vient de Chine. Là-bas, comme partout, les rivages océaniques ont tendance à s'éroder sous la poussée insistante des vagues. On s'est donc mis à la recherche d'une solution aussi naturelle que possible à cette usure littorale. Celle qui a été retenue est tout simplement celle qui semble convenir en de nombreux autres endroits du globe. Elle tient à une graminée, la spartine, qui s'accommode des eaux salées et saumâtres, est résistante et développe un réseau racinaire profond. Des 14 espèces connues, on a retenu *Spartina alterniflora*, importée pour la circonstance des côtes américaines. Cette plante, qui ressemble à un roseau, a une taille qui oscille, selon le sol et le climat, de 30 cm à 2 m. Elle a été implantée en 1979 dans son nouvel environnement chinois, accompagnée de tous les vœux d'une acclimatation réussie.

Le moins qu'on puisse dire, 25 ans plus tard, c'est que la réalité a plus que largement dépassé les espérances; à tel point que l'objectif premier, dorénavant, tient à la lutte contre ce qui est devenu une véritable peste. Cette spartine couvrirait aujourd'hui une superficie de 400 000 ha et la seule solution qu'on ait apparemment trouvée pour freiner son extension est la construction d'un mur de... 8 m de haut pour sauvegar-

der ce qui peut encore l'être. À l'évidence, l'étude initiale d'incidence a pour le moins été insuffisante et ne semble pas avoir tenu compte de quelques données pourtant fondamentales telles que la prolificité de l'espèce retenue (3 des espèces du genre sont réputées envahissantes) et la dénaturation de l'espace occupé. Il apparaît aujourd'hui que les effectifs de certaines espèces d'oiseaux nicheurs littoraux ont diminué de 40%, tandis qu'une soixantaine d'espèces de poissons n'ont plus qu'à aller frayer ailleurs.

La solution bétonnée préconisée ne fait pas, on s'en doute, l'unanimité; notamment en raison de son coût, mais pas seulement. Peut-être va-t-on trouver à la plante une utilisation pratique providentielle ? Mais on n'en est pas là. Son hybridation avec une espèce proche moins invasive pourrait constituer une alternative de moindre mal. Reste le recours à une (autre) solution «écologique» de type animal-consommateur-prioritaire. La solution

pourrait être bonne à condition, cette fois, de bien en évaluer tous les paramètres et d'exclure les effets collatéraux délétères ! ■

► *Nature* 2013; 499: 392-393



27

BIOZOOM

Photo: EPA



Non, cette taupe n'a pas été victime d'une bombe anti-personnelle. Le condylure étoilé naît comme ça, muni de 22 tentacules au bout du museau. Autant de petites pattes (dotées de 100 000 fibres nerveuses tout de même) qui lui servent à explorer son environnement et lui offrent par la même occasion la palme du meilleur toucher dans la catégorie «mammifères» ! Cette espèce vit dans les régions humides et marécageuses du nord-est des États-Unis et de l'est du Canada.

**Peut-on
imaginer
éradiquer
la malaria,
la plus
importante
parasitose
du globe ?**

L'hypothèse est crédible et des spécialistes situent l'éradication « possible » à l'horizon 2050-2060. Aujourd'hui, la maladie a disparu dans 111 pays et est en passe de connaître le même sort dans 37 autres. Il reste donc 64 pays où la lutte continue. Et c'est nécessaire: en 2010, 219 millions de cas ont été diagnostiqués et 660 000 décès consécutifs ont été recensés.

28

Même si les campagnes d'éradication des moustiques vecteurs se poursuivent et qu'un vaccin sera probablement disponible à partir de 2015, il faut faire face à de nombreuses difficultés, comme par exemple la résistance des vecteurs aux insecticides ou du parasite responsable (le *Plasmodium*) au traitement classique. Il faut encore compter avec la désormais grande mobilité des humains qui peut faire renaître la maladie là où on croyait l'avoir fait disparaître. Mais la principale difficulté semble résider dans les moyens - limités - que certains pays émergents peuvent mettre, ou continuer à mettre, dans une lutte qui doit rester permanente. ■

► *The Lancet* 2013; vol.1(suppl.): e2-e3

Petites mais costaudes !

Depuis une dizaine d'années, les espoirs de régénération tissulaire et organique reposent sur le recours à des cellules souches adultes, prélevées sur les patients à traiter. La plupart des tissus contiennent, on le sait, de tels éléments de remplacement qui, avec le temps et dans le plus grand nombre de cas, ont tendance à devenir monopotentes, c'est-à-dire aptes à ne générer qu'un seul type de cellule. Ce n'est déjà pas si mal, mais ce potentiel de régénération ou de remplacement diminue avec l'âge du sujet, qui n'échappe par conséquent pas à un imparable processus de vieillissement.

On a démontré que de telles cellules ont en commun d'être régulées par des gènes en relation avec l'insuline. Plus surprenant, il semblerait que les cellules souches les plus actives dans ce registre de régénération soient de petite taille (inférieures en diamètre à 6 microns ou millièmes de millimètre) et sont préférentiellement identifiées dans la moelle osseuse. Ces VSELS (*very small embryonic cells*), qui font l'objet de recherches chez la souris, seraient même des

éléments-clés dans le processus de vieillissement, du fait de leur réduction progressive en nombre. Le fait qu'elles soient liées au métabolisme de l'insuline et que ce dernier soit impliqué dans les excès alimentaires pourrait expliquer le lien qui existe, *a contrario*, entre une alimentation réduite et la longévité; un lien déjà évoqué à plusieurs reprises dans cette même chronique. Ce n'est pour l'heure qu'une hypothèse. Elle l'est d'autant plus que certains scientifiques mettent en doute l'existence même de ces VSELS qu'ils n'arrivent pas à identifier ni, simplement, à isoler.

On aura tout de même compris au passage que si ces cellules existent bien et ont le rôle qu'on leur attribue en matière de vieillissement, elles ne vont pas manquer de faire l'objet de toutes les attentions de quelques laboratoires intéressés. Le but: faire en sorte d'en maintenir une population aussi abondante que possible, aussi longtemps que possible. De quoi gagner quelques années de vie ? Ça reste à voir... ■

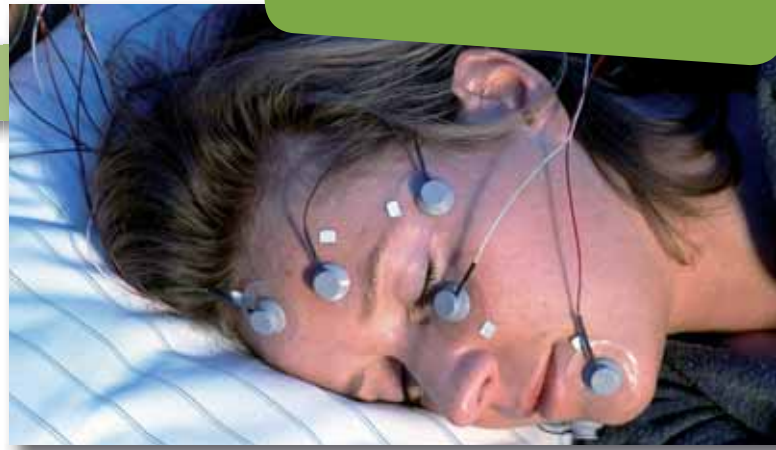
► *Nature* 2013; 499: 390



Le sommeil calibré

Nos journées d'adultes se découpent globalement en 3 périodes de 8 heures chacune: 8 heures de travail, autant de loisirs et autant de sommeil. En principe en tous cas car on sait à quel point ces tranches sont sujettes à variation interindividuelle, mais aussi intra-individuelle, en fonction du jour de la semaine, de l'âge et d'un nombre considérable de variables qui font la vie de tous les jours. Ce qui est incontournable, c'est que ce sommeil est essentiel à l'organisme, même si on ne sait pas encore bien pourquoi. Un adulte devrait s'offrir 7h30 de sommeil par nuit pour bénéficier de l'effet réparateur attendu. Or, on constate par exemple que dans certains pays - en particulier développés - les adultes d'aujourd'hui ont des nuits chroniquement plus courtes d'une à 2 heures que celles de leurs ancêtres d'il y a seulement un siècle. Il n'y avait bien sûr, à l'époque, pas de télévision ni de jeux vidéos, pas de lumière omniprésente, pas de bruit de trafic automobile et le stress était vraisemblablement moins important. L'activité était globalement plus manuelle aussi.

Puisqu'une dimension sanitaire et économique existe (on estime que les coûts divers liés au manque de sommeil atteindraient 1% du produit intérieur brut), la recherche s'est emparée de la problématique. En laboratoire, des souris et hamsters sont depuis longtemps soumis à des phases diverses de veille et de sommeil; quant aux humains insomniaques que cet état perturbe, ils peuvent s'offrir des séjours dans des cliniques du sommeil prévues pour effectuer un examen très proximal des anomalies responsables. On conviendra tout de même que dormir dans un lit et un environnement inhabituels, le crâne couvert d'électrodes, ne représente pas les conditions idéales pour trouver le sommeil. D'où l'idée émise par certains de mettre sur pied, à titre alternatif, un «projet sommeil humain» à très grande échelle permettant, sur des effectifs de plusieurs



millions d'individus, de dresser une cartographie aussi précise que possible du sommeil «mondial» en tenant compte de tous les cas de figure. Déjà, il n'est plus un secret pour personne que l'âge joue beaucoup au même titre que le stress, la consommation d'alcool, de café et autres excitants. On a également mesuré que pour toute heure de sommeil en moins que le temps jugé nécessaire, le risque de prise de poids augmente de 33%. Cela peut d'ailleurs poser des problèmes à tous ceux qui travaillent de nuit. Mais on sait aussi que ce qui est perdu en sommeil pendant les périodes de travail est souvent récupéré pendant les jours de repos, même si l'option n'est pas forcément compensatoire. Et puis, l'identification d'une durée optimale de sommeil pour l'homme moyen gommara-t-elle les différences interindividuelles liées à la génétique, aux besoins ressentis, à la production de mélatonine ?

Les individus qui dorment insuffisamment en connaissent souvent les raisons. Une vaste - et vraisemblablement coûteuse - étude internationale est-elle dès lors nécessaire pour leur apporter une confirmation à ce qu'ils savent déjà ? ■

► *Nature* 20122; 485: 441

À cheval sur l'ADN

Plutôt simple dans sa structure, l'ADN est une molécule qui peut se conserver longtemps; mais tout de même pas indéfiniment. On estimait jusqu'ici - preuves expérimentales à l'appui - que 70 000 ans constituait une sorte de limite. Cela nous situe loin de *Jurassic Park* et ses dizaines de millions d'années. Pourtant, un vestige vieux de 735 000 ans (soit plus de 10 fois la limite précédente) a permis un séquençage complet. Mais il y avait un «truc»: le vestige osseux du cheval qui a permis cet exploit a été exhumé du permafrost du nord canadien, un sol réputé gelé en permanence. Or, on le sait, il existe une relation inverse entre la température environnante et la conservation des tissus et molécules. Le froid ralentit l'action des enzymes propres aux tissus en décomposition ainsi que celles des bactéries de l'environnement édaphique (relatif au sol) immédiat. Ce succès permet dès lors aujourd'hui d'augurer la récupération et le séquençage d'ADN vieux

d'un million d'années, ce qui n'est finalement plus très loin du record actuel rapporté ici. Du coup, quelques ancêtres humains parmi les plus tardifs (*Homo erectus* ou *heidelbergensis*, par exemple) pourraient nous en apprendre sur notre généalogie puisqu'on en a exhumé des restes de sols plutôt froids.

Pour en revenir au cheval, l'examen de l'ADN extrait a permis de repousser à plus de 4 millions d'années l'origine des espèces du genre *Equus* (auquel appartiennent par exemple le cheval actuel, le Przewalsky et l'âne), alors qu'on la croyait jusqu'ici 2 fois moins éloignée. En matière d'ADN, le froid a donc du bon. Les mammoths, rhinocéros laineux et quelques autres ont par conséquent encore des informations potentielles à nous révéler. Quant à nos lointains ancêtres qui ont couru dans la savane écrasée de soleil, c'est beaucoup moins sûr ! ■

► *Science* 2012; 336: 466-469



Le genre *Equus*, dont fait partie le Przewalsky ci-dessus, remonterait à 4 millions d'années

Quand la moitié du monde n'existe pas

À la suite de lésions cérébrales touchant en particulier le cortex pariétal de l'hémisphère droit, certains patients se révèlent incapables d'explorer tout ou partie de la moitié gauche de l'espace. Souffrant du syndrome de négligence spatiale unilatérale, plus communément appelé hémignégligence, ils vivent dans un monde tronqué

30



Texte: Philippe LAMBERT • ph.lambert.ph@skynet.be

Photos: C. NIELSEN/Flickr (p.30), Inserm-ICM/schéma (p.31), Ph.LAMBERT (p.33)

>> En bref...

- * L'hémignégligence ou négligence spatiale unilatérale se définit par l'incapacité de détecter, s'orienter vers, ou répondre à des stimuli porteurs de signification lorsqu'ils se présentent du côté de l'espace opposé à la lésion. Le plus souvent, il s'agit du côté gauche.
- * Les patients n'ont pas ou peu conscience des ces déficits.
- * L'hémignégligence est apparentée à un trouble de l'attention. Il s'agit toutefois davantage d'un trouble de la représentation.

Dans les cas sévères d'hémignégligence, les personnes atteintes peuvent très bien ne pas se raser ou ne pas se maquiller le côté gauche du visage, par exemple. Lors de leurs déplacements, elles se cogneront régulièrement contre la partie gauche des portes et des pièces. Et si une autre personne située à leur gauche les appelle, elles pourront ne pas répondre, voire répondre à quelqu'un qui n'a pas sollicité leur attention mais qui se trouve à leur droite. «Surtout en phase aiguë après un accident vasculaire cérébral, certains patients ont le regard et la tête continuellement tournés vers la droite», précise en outre le professeur Paolo Bartolomeo (1), neuro-

logue, directeur de recherche à l'Inserm au sein de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM - Paris).

Historiquement, on a d'abord attribué ces troubles à une déficience visuelle, l'hémianopsie. Autrement dit, à une perte de la vue touchant la moitié gauche du champ visuel. Si certains patients présentant une hémianopsie peuvent parfois manifester des signes de négligence, d'autres ne le font pas. Par ailleurs, des patients capables de voir ce qui se passe à gauche n'y prêtent aucune attention. Bref, on observe une double dissociation entre l'hémianopsie et l'hémignégligence, laquelle est considérée aujourd'hui comme un trouble cognitif à part entière.

STIMULI EN COMPÉTITION

L'héminégligence gauche est un déficit fréquent mais largement méconnu, y compris des cliniciens. On estime qu'environ la moitié des patients qui ont subi une lésion hémisphérique droite ayant donné lieu à une hémiparésie gauche, par exemple, peuvent présenter des signes de négligence au cours de leur maladie. Selon les cas, ceux-ci disparaîtront très rapidement ou persisteront durant des mois, des années ou toute la vie.

Des tests simples permettent d'évaluer le degré de gravité de l'héminégligence. Si dans sa forme la plus sévère, les patients ont le regard et le visage constamment tournés vers la droite, le déficit est beaucoup plus subtil dans d'autres cas et partant, moins invalidant. Il en va ainsi, par exemple, du trouble que les neuroscientifiques appellent l'«extinction». Si l'examineur place ses mains dans l'axe des épaules, l'une à droite, l'autre à gauche, et bouge les doigts de la main droite, celle qui est située dans la partie gauche du champ visuel du patient, ce dernier repère le mouvement. Par contre, si l'examineur bouge simultanément les doigts des deux mains, le patient ne prendra conscience que du stimulus apparaissant dans la partie droite de son champ visuel (doigts de la main gauche). Comment expliquer ce résultat ? «*Le patient dispose d'une attention suffisante pour voir un stimulus isolé à gauche, mais lorsqu'il y a compétition entre 2 stimuli situés respectivement à gauche et à droite, celui de droite focalise l'attention au point de toujours l'emporter*», dit Paolo Bartolomeo.

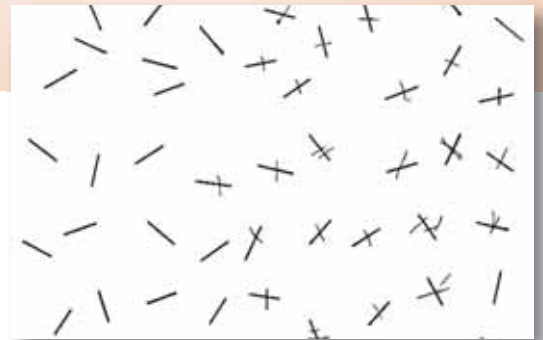
Un test faisant partie de la gamme des tests dits «papier-crayon» est classiquement utilisé pour mettre en lumière une héminégligence. De petits traits de 2 ou 3 cm sont semés un peu partout sur une feuille de papier. Le patient a pour consigne de les barrer. S'il ne raye que les traits localisés dans la partie droite de la feuille, le diagnostic d'héminégligence (gauche) est évident. Toutefois, des patients dont le trouble n'est pas très sévère parviennent à réussir ce test, mais sa réalisation leur demande habituellement plus de temps qu'à un sujet normal. Un test plus sensible, car

Pourquoi la négligence spatiale unilatérale concerne-t-elle essentiellement la partie gauche de l'espace ?

Pourquoi, en effet, ne pourrait-elle apparaître à droite à la suite de lésions dans l'hémisphère gauche ? Dans les faits, ce scénario est beaucoup plus rare et les déficits dont souffrent alors les patients sont nettement moins sévères et généralement d'une durée limitée à quelques jours.

Paolo Bartolomeo évoque 2 hypothèses :

- Pour certains chercheurs, les personnes touchées auraient un cerveau qui s'écarte un peu du «cerveau standard», avec des *patterns* de dominance hémisphérique un peu différents de la norme ;
- Selon une autre hypothèse, une importante lésion de l'hémisphère gauche ne suffirait pas à l'éclosion d'une héminégligence droite ; une petite lésion de l'hémisphère droit serait également requise. Pourquoi ? Parce que cet hémisphère renferme des circuits essentiels pour diriger l'attention dans l'espace, mais aussi pour la gérer en vue de permettre une réponse rapide du sujet à des stimuli pouvant émaner de tout point de son environnement.



requérant davantage de ressources attentionnelles, consiste à demander au patient d'entourer une lettre de l'alphabet partout où il la perçoit sur une feuille de papier, sachant que d'autres lettres y sont disséminées également.

Chez un patient qui ne montre pas de déficit au test papier-crayon peut néanmoins se révéler une asymétrie de réponses lorsqu'on lui demande d'appuyer le plus vite possible sur une touche dès qu'un stimulus apparaît à gauche ou à droite. S'il met plus de temps à répondre au stimulus de gauche qu'au stimulus de droite, il faut en déduire la présence d'une héminégligence sous-jacente. «*Cette situation a des implications cliniques, fait remarquer Paolo Bartolomeo. Ainsi, les patients concernés ne devraient plus conduire, puisqu'il y a chez eux un ralentissement de la réponse aux stimuli qui apparaissent soudain du côté gauche de leur champ visuel. La même recommandation vaut pour les patients avec extinction. Admettons qu'il y ait un vélo sur leur droite et qu'un piéton survienne sur leur gauche : ils ne prendront pas conscience de la présence de ce dernier.*»

FEDERICO FELLINI, HÉMINÉGLIGENT

De nombreux tests destinés à détecter et évaluer l'héminégligence ont été élaborés. Outre ceux que nous avons évoqués, l'un d'eux consiste à demander au patient de recopier ou de reproduire de mémoire un dessin. De façon typique, les personnes héminégligentes omettent de représenter les détails de gauche. Le grand cinéaste Federico Fellini a souffert d'héminégligence à la fin de sa vie, à la suite d'un accident vasculaire cérébral. Ayant été caricaturiste pour des journaux satiriques durant sa jeunesse, il avait gardé le goût du dessin. Mais ce qu'il produisait à la demande des cliniciens était empreint d'une omission des détails du côté gauche.

Lorsqu'on le soumettait au test de la bissection - scinder en son centre une ligne horizontale - Fellini effectuait un



trait vertical qui était déporté vers la droite, comme s'il n'avait pas pris en compte la partie gauche de la ligne. Ce n'est pas tout. L'ancien cinéaste avait pris l'habitude de réaliser de petits dessins sur les lignes du test. Comme l'on s'en doute, ils les plaçaient presque toujours du côté droit. Mais de surcroît, la partie gauche desdits dessins manquait (*voir illustration ci-dessus*). «On parle alors d'une négligence basée sur l'objet, précise Paolo Bartolomeo. Dans ce cas, la négligence ne porte pas seulement sur une fraction plus ou moins étendue de l'espace défini par la moitié gauche du champ visuel, mais concerne aussi l'espace à l'intérieur même des objets.»



en s'imaginant face à la cathédrale. Ils n'en ont mentionné que la partie droite, le Palais royal, sans parler de la célèbre Galleria, située à gauche. Bisiach leur a alors proposé le même exercice mais en

s'imaginant, cette fois, dos à la cathédrale. Ils ont décrit la Galleria, désormais à droite dans leur représentation mentale, et n'ont pas fait état du Palais royal, à présent transposé à gauche.

«L'explication d'Edoardo Bisiach était que chez ces patients, la moitié gauche de la représentation mentale de l'espace avait disparu, de sorte que les images mentales ne pouvaient plus y être "projetées" comme sur un écran», dit Paolo Bartolomeo.

Fellini avait une conscience de type intellectuel de sa maladie, au point de proposer avec humour qu'on écrive sur ses cartes de visite: «*Federico Fellini, héminégligent*». En revanche, il n'avait aucune conscience directe de ses manifestations. Par définition, l'anosognosie - le fait qu'un patient n'ait pas conscience de ses déficits ou n'en possède qu'une conscience limitée - fait partie intégrante du tableau de l'héminégligence. Sinon, la personne atteinte se contraindrait à prendre en considération la partie de son champ visuel dont elle néglige de tenir compte.

LA PLACE DU DÔME

L'héminégligence est appréhendée comme un trouble de l'attention. Toutefois, une hypothèse émise à la fin des années 70 lui confère le statut de trouble de la représentation. À l'époque, le professeur Edoardo Bisiach avait demandé à 2 patients milanais hospitalisés de décrire de mémoire la place du Dôme de Milan

Alors qu'il travaillait dans le service du professeur Guido Gainotti, à l'Université de Rome, Paolo Bartolomeo a consacré sa thèse de doctorat à l'hypothèse représentationnelle. À cette occasion, il a réitéré à de nombreuses reprises l'expérience de Bisiach en invitant des patients romains à dépeindre différentes places de la ville éternelle. «*Un tiers seulement des personnes que nous avons diagnostiquées héminégligentes sur la base du test papier-crayon présentaient le même trouble d'imagerie mentale que les 2 patients milanais de Bisiach*, rapporte-t-il. *Même si le trouble représentationnel existe, reste mystérieux et digne d'être approfondi, on ne peut donc expliquer tout le syndrome de négligence spatiale unilatérale à partir de l'amputation d'une représentation mentale. Aujourd'hui, la majorité des chercheurs pensent que les comportements négligents émergent de l'interaction de plusieurs déficits de base parmi lesquels les déficits de l'attention occupent une place importante.*»

Les progrès récents dans l'étude de l'attention spatiale chez les sujets normaux ont mis en évidence 2 réseaux

fronto-pariétaux dorsaux plus ou moins symétriques dans les 2 hémisphères, dont le rôle serait de diriger l'attention dans l'espace, ainsi qu'un réseau fronto-pariétal ventral asymétrique en faveur de l'hémisphère droit, qui permettrait de répondre aux événements extérieurs, que ceux-ci émanent de la partie droite ou de la partie gauche de l'espace. «*Il semble probable qu'un dysfonctionnement dans la communication entre ces réseaux ait un rôle important dans comportement négligent*», indique Paolo Bartolomeo.

GARE AU GORILLE !

La question de l'héminégligence nous entraîne inmanquablement sur les territoires de la conscience. Traditionnellement, on considérait que la conscience visuelle résultait du processus suivant: nos yeux nous permettent de «capturer» les stimuli visuels, lesquels cheminent ensuite de la rétine vers le lobe occipital où se forge une représentation consciente de ce qui nous entoure. La réalité est plus complexe. Le cas des patients négligents montre très clairement qu'il ne suffit pas de voir pour prêter attention. Et d'autres travaux, menés chez les sujets normaux, attestent eux aussi que l'attention est centrale dans le phénomène de la conscience.

Les chercheurs américains Dan Simons et Christopher Chabris ont imaginé en 1997 une expérience mettant en scène 2 équipes de 3 basketteurs (les noirs et les blancs) évoluant dans un espace restreint. Leur prestation fut filmée et projetée ensuite à des volontaires. Ceux-ci devaient compter à combien de reprises les membres d'une des 2 équipes (la blanche, par exemple) s'étaient échangé la balle. Une fois le test terminé, on remontra le film aux participants. Surprise ! Ils virent un homme déguisé en gorille progresser sur l'écran de la droite vers la gauche, s'immobiliser quelques secondes en son centre, s'y frapper la poitrine et s'en aller. Focalisés sur la tâche à effectuer, la moitié des participants n'avaient rien remarqué !

À l'ICM, l'équipe de Paolo Bartolomeo s'est inspirée de ses propres études sur

les patients héminégligents pour développer un programme de recherche portant sur l'attention visuelle et la conscience de sujets normaux. Dans une de leurs expériences, les chercheurs eurent recours au paradigme de Posner. Dans celui-ci, 2 carrés sont présentés sur un écran d'ordinateur, l'un à droite, l'autre à gauche. Les participants doivent pousser le plus rapidement possible sur un bouton dès qu'un astérisque apparaît un court instant dans un des carrés. Un indice leur est cependant donné quant au côté où va se dévoiler l'astérisque: le contour du carré correspondant est accentué brièvement. En général, nous sommes rapides pour répondre à un astérisque survenant dans le carré indiqué, car notre attention se trouve déjà au bon endroit quand l'astérisque apparaît. Néanmoins, cela n'est vrai que si le laps de temps séparant la présentation de l'indice et l'apparition de l'astérisque

Si la grille apparaît dans le carré dont le contour vient d'être accentué pour attirer l'attention, la probabilité que les participants déclarent l'avoir remarquée et que leur temps de réaction soit écourté augmente. Par contre, si la grille est projetée dans l'autre carré, elle diminue.

UNE ÉTRANGE CHIRURGIE

Autre enseignement intéressant: l'inhibition de retour n'est pas présente chez les patients héminégligents. Si par définition, ils sont ralentis ou incapables de percevoir les astérisques projetés à gauche, ils continuent à bénéficier de l'avantage conféré par l'indice pour la perception des astérisques se présentant à droite,

lisées à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, à Paris, chez des patients opérés en neurochirurgie d'un gliome (tumeur du système nerveux issue du tissu glial, c'est-à-dire du tissu de soutien des neurones) de bas grade, soutiennent cette hypothèse. Le tissu cérébral étant insensible à la douleur, certains patients volontaires furent réveillés en cours d'intervention. Ils se plièrent alors à des tests de bissection de lignes tandis que le chirurgien stimulait leur cerveau au niveau de la zone faisant l'objet de l'opération, ce qui en provoquait l'inhibition fonctionnelle. «On observait des déviations massives vers la droite au test de bissection de lignes non pas quand le neurochirurgien stimulait le cortex, mais quand, après avoir enlevé la majeure partie de la tumeur, il stimulait le fond de la cavité opératoire en contact avec la substance blanche», relate Paolo Bartolomeo.

Appliquée après l'intervention, la technique de résonance magnétique baptisée technique des tenseurs de diffusion a permis de déterminer que les fibres stimulées par le chirurgien appartenaient à une branche du faisceau longitudinal supérieur, véritable «autoroute» qui permet la communication rapide du cortex frontal et du cortex pariétal et par là même, l'orientation de l'attention dans l'espace. Des travaux réalisés chez des patients souffrant d'une atrophie corticale postérieure - une variante de la maladie d'Alzheimer où les lobes pariétaux dégénèrent en premier avec une prédominance pour l'hémisphère droit - mirent en évidence que la négligence dont étaient victimes certains de ces patients trouvait aussi son origine dans une dysconnexion fronto-pariétale.

«In fine, que nous enseigne l'héminégligence ? Que les réseaux fronto-pariétaux de l'hémisphère droit impliqués dans ce trouble doivent aussi revêtir une importance cruciale pour notre expérience consciente du monde», conclut Paolo Bartolomeo. ■

«*Aujourd'hui, la majorité des chercheurs pensent que les comportements négligents émergent de l'interaction de plusieurs déficits de base parmi lesquels les déficits de l'attention occupent une place importante.*»



n'excède pas 150 à 300 millisecondes. Au-delà se manifeste un phénomène qualifié d'«inhibition de retour». Si la cible se manifeste plus de 150 à 300 millisecondes après l'indice, les sujets deviennent plus lents que s'ils n'avaient reçu aucun indice. «L'hypothèse standard, qui est toujours débattue, est que, capturée par l'indice périphérique, notre attention s'est portée dans le carré correspondant mais, n'y voyant rien se passer, s'est dirigée ailleurs et subit une forme d'inhibition à revenir à l'endroit initialement exploré», commente Paolo Bartolomeo.

La particularité de l'étude effectuée à l'ICM est que le stimulus cible (une grille à la place de l'astérisque) était manipulé par des jeux de contraste pour flirter avec le seuil de la perception - la grille était tantôt vue, tantôt pas. Résultats ?

fût-ce plus de 300 millisecondes après l'indiçage. «Chez les patients négligents, il est possible que les processus d'inhibition de la réorientation répétée de l'attention vers le même côté de l'espace soient déficients», estime notre interlocuteur. Or, on sait que l'inhibition est normalement associée au cortex frontal. Il se peut donc que la partie frontale des réseaux fronto-temporaux impliqués dans l'héminégligence joue un rôle important à ce niveau.»

Selon les travaux entrepris à l'ICM, il apparaît que dans l'héminégligence, la clé de voûte ne réside probablement pas dans les lésions du cortex pariétal droit, comme le veut la théorie classique, mais dans l'atteinte des connexions de la substance blanche (fibres nerveuses) entre le cortex pariétal et le cortex frontal. Des expériences spectaculaires réa-

(1) *Attention disorders after right brain damage. Living in halved worlds*, Paolo Bartolomeo, Ed. Springer, 2014.

Comment faire tout dire (et n'importe quoi)

AUX CORRÉLATIONS

En octobre 2012, la prestigieuse revue *New England Journal of Medicine* publiait un article établissant un lien entre la consommation de chocolat dans 23 pays et la fréquence d'obtention d'un prix Nobel... Un excellent exemple pour le chercheur Pierre Mauraige, de l'Institut de Recherches en Sciences Psychologiques de l'UCL, pour démontrer les risques de dérapages dans l'interprétation de certaines études dites «scientifiques»...

34

Texte : Paul Devuyst

Photos : MAXPPP (p.34), Messerli/ The New England Journal of Medicine (p.35), Imago/REPORTERS (p.37)

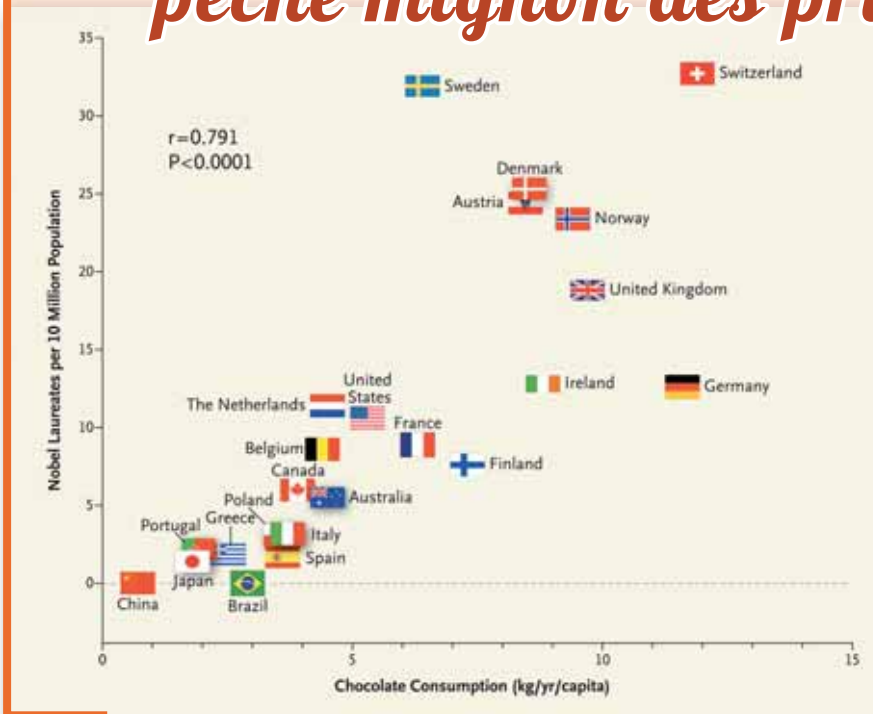
L'histoire est trop amusante que pour ne pas être racontée dans le détail. L'an dernier, un éminent spécialiste de l'hypertension au *St. Luke's-Roosevelt Hospital Center* (hôpital universitaire de l'Université de Columbia de New York), le professeur Franz Messerli (70 ans) assiste à un congrès de cardiologie. Le soir, dans sa chambre d'hôtel, ne sachant que faire, il rédige un article - graphique à l'appui - établissant un lien entre la consommation de chocolat et les capacités cognitives des habitants d'un pays (il en reprend 23), mesuré au nombre de ses prix Nobel (pour 10 millions d'habitants). Le Dr Franz Messerli voit ainsi se dessiner une corrélation «étroite, significative» entre les 2 données: une étude

qui indiquerait donc que le chocolat doperait les capacités mentales.

On remarque qu'en Chine, on ne mange pas de chocolat et il n'y a pas de prix Nobel. Au Brésil, point de Nobel non plus, malgré une consommation, timide, de 3 kg de cacao par an et par habitant. Naturellement, à l'inverse, les Suisses, qui dévorent 12 kg de chocolat par an, peuvent se targuer de compter le plus de Nobel ! Seule exception: la Suède, où le nombre de prix Nobel surpasse nettement la consommation moyenne de cacao. Faut-il y voir une certaine préférence nationale au comité de Stockholm ?

À noter encore que les 8 pays qui courent en tête, tant en termes de consomma-

Q.I. vs Chocolat, péché mignon des prix Nobel ?



Graphique montrant la corrélation entre le nombre de prix Nobel et la consommation de chocolat dans 23 pays.



tion de chocolat que de nombre de prix Nobel, sont tous situés en Europe occidentale. Une population gourmande en chocolat pourrait donc offrir un terrain fertile à l'émergence de personnes assez intelligentes pour se voir décerner un Nobel, estime le chercheur.

POURQUOI LE CHOCOLAT ?

«Le Dr Messerli parle, dans son article, de chocolat et non de cacao, mais il ne faut pas oublier qu'il est suisse et qu'il adore le chocolat noir Lindt (suisse également) !», explique Pierre Maurage, chercheur à l'Université catholique de Louvain (UCL). Plus sérieusement, pourquoi le chocolat (ou plus précisément le cacao contenu dans le chocolat) serait-il donc efficace sur le fonctionnement cérébral ? Serait-ce parce qu'il contient de la théobromine, de la caféine et d'autres molécules stimulantes, ainsi que des oligoéléments dont le magnésium ? Peut-être. Mais ce dont on est certain, en revanche, c'est que, études scientifiques à l'appui, il est un stimulant cérébral grâce à son contenu en flavonoïdes et autres tanins, les mêmes

qui font monter la «cote santé» des fruits, du vin rouge, du thé vert notamment.

Le chocolat est, en effet, de tous les aliments que nous consommons, l'un des plus riches en polyphénols, dont 13% de ceux apportés par l'alimentation proviendraient de cette douceur, pour des teneurs s'élevant à 500 et 840 mg/100 g pour les chocolats au lait et noir, respectivement. Ce sont eux qui limitent le stress oxydant auquel nos tissus sont constamment soumis; ce sont les mêmes flavonoïdes qui, en favorisant la fluidité de la circulation, protègent non seulement contre les maladies cardio-vasculaires, mais augmentent le débit sanguin dans la matière grise cérébrale, comme le révèlent clairement les examens radiologiques.

ET C'EST PARTI...

Son travail est publié le 10 octobre 2012 dans *The New England Journal of Medicine*, sous le titre *Chocolate consumption, cognitive function and Nobel laureates*, une revue scientifique classée 3^e revue

scientifique mondiale (après *Nature* et *Science*) pour son sérieux et la qualité des articles publiés. Étant donné son vaste lectorat, cette proposition est largement relayée dans les médias à travers le monde, diffusant le message simpliste selon lequel «manger plus de chocolat accroît les capacités intellectuelles» (voir *Athena* n° 287 de janvier 2013, p. 30).

Franz Messerli a probablement tort lorsqu'il écrit qu'«il est difficile d'identifier un dénominateur commun plausible qui pourrait sous-tendre à la fois la consommation de chocolat et le nombre de lauréats du Nobel». Quand on regarde la liste des nations les plus récompensées (par rapport à leur population), on se rend compte qu'il s'agit essentiellement de pays occidentaux, lesquels ont les moyens de se payer du chocolat, l'ont intégré à leur culture alimentaire depuis des siècles et ont souvent développé une industrie chocolatière. Et c'est le même groupe de pays qui, historiquement, a le plus investi dans la science...

Le Dr Messerli a certes réussi à créer le buzz sur Internet, puisqu'à ce jour Google Search a enregistré plus de 7 millions d'entrées, mais il n'a rien prouvé ! «Tout d'abord, il eût sans doute été utile, sinon indispensable, de prolonger ce travail par une enquête sur la consommation de chocolat par les prix Nobel eux-mêmes.

Mise au point

L'article des 3 chercheurs de l'UCL insiste sur 3 éléments importants:

1

LA CONCENTRATION ÉLEVÉE EN FLAVANOLS DANS LE CACAO NE PERMET PAS D'EXPLIQUER LA CORRÉLATION ENTRE CONSOMMATION DE CHOCOLAT ET NOMBRE DE PRIX NOBEL.

Les chercheurs de l'UCL ont réussi à démontrer qu'aucune corrélation n'existe au sein des mêmes 23 pays entre d'autres aliments très riches en flavanols (en l'occurrence le thé et le vin rouge) et le nombre de prix Nobel, ce qui invalide l'hypothèse avancée dans l'article original. Ce résultat montre également la nécessité de corroborer une proposition par des analyses complémentaires avant de la diffuser à large échelle, même si elle semble a priori plausible.

2

UNE CORRÉLATION ENTRE 2 VARIABLES N'IMPLIQUE JAMAIS UNE CAUSALITÉ.

En d'autres termes, la corrélation entre consommation de chocolat et nombre de prix Nobel ne signifie pas qu'un lien interprétable existe entre ces variables, ni qu'une des variables influe sur l'autre. Pour prouver ce principe par l'absurde, les chercheurs de l'UCL ont montré une corrélation entre le nombre de prix Nobel obtenus et le nombre de magasins IKEA au sein des 23 pays ! Bien que cette corrélation soit encore plus forte que celle avec le chocolat, elle semble totalement fortuite et ne repose sur aucune relation causale. En effet, il serait farfelu de supposer qu'IKEA limite son marché aux pays ayant obtenu beaucoup de prix Nobel, ou à l'inverse que la nécessité de comprendre et d'appliquer les instructions de montage des meubles IKEA conduit à augmenter le niveau d'intelligence de la population d'un pays (et pourrait ainsi augmenter son nombre de prix Nobel).

3

LA CORRÉLATION ENTRE 2 VARIABLES PEUT NE PAS ÊTRE DUE À UN LIEN DIRECT ENTRE ELLES, MAIS PLUTÔT AU FAIT QU'ELLES SONT TOUTES DEUX LIÉES À UNE TROISIÈME VARIABLE.

Ainsi, les chercheurs de l'UCL montrent que tant la consommation de chocolat que le nombre de prix Nobel d'un pays sont fortement corrélés au produit intérieur brut de ce pays, c'est-à-dire à son niveau de développement économique. Cela suggère que la corrélation observée dans l'article initial pourrait être en partie expliquée par le fait que le chocolat, qui constitue un produit de luxe, serait davantage consommé dans les pays où le développement économique permet un financement optimal du système éducatif et de la recherche scientifique (ce qui augmente la probabilité d'obtenir des prix Nobel). Le développement économique d'un pays pourrait donc être une variable latente expliquant le lien observé entre chocolat et prix Nobel.

» En conclusion, l'article des chercheurs de l'UCL souligne la nécessité d'interpréter correctement les résultats scientifiques avant de les diffuser vers un public large et non expert, puisque le risque de surinterprétation ou d'interprétation erronée est toujours présent lorsqu'une découverte scientifique est réduite à un simple message percutant. Identifier les limites inhérentes aux données présentées et spécifier les implications correctes qui peuvent en être tirées est un préalable indispensable à la publication de messages ayant un fort impact potentiel sur les comportements du consommateur et la santé publique.

Ensuite, le résultat ne montre pas une causalité mais une corrélation, les 2 événements pouvant éventuellement ne pas être liés à la proposition du Dr Messerli» et donc l'article doit être considéré avec la plus extrême prudence.

Le chercheur de l'UCL, avec ses collègues Alexandre Heeren et Mauro Pesenti, ont réagi et rédigé un article scientifique intitulé *Does chocolate consumption really boost Nobel award chances ? The peril of over-interpreting correlations in health studies* publié dans *The Journal of Nutrition*, 143, 931-933.

PAS DE RÉACTIONS

«Ce qui est étonnant, poursuit Pierre Maurage, c'est que ni le Dr Messerli, ni le *New England Journal of Medicine* n'ont publié de mise au point dans les semaines suivantes. S'il s'agit d'un article humoristique, il appartient à l'éditeur de le dire clairement. Il peut éventuellement attendre un mois pour voir comment les lecteurs réagissent mais il doit, et il y va de son renom, remettre ensuite les choses au point. L'attitude adoptée tant par l'auteur de l'article que par la revue pose la question du sérieux des publications scientifiques».

À titre d'illustration, le chercheur de l'UCL cite l'exemple du magazine *The Annals of Improbable Research*, qui remet chaque année, peu avant la vraie remise des prix Nobel, les *Ig Nobel*, des distinctions qui mêlent science et humour. Son credo



est simple: «*d'abord faire rire, puis faire penser*». La remise des récompenses fait l'objet d'une cérémonie se déroulant à l'Université d'Harvard. C'est ainsi qu'une année, l'*Ig Nobel* de physiologie fut remis à une équipe européenne pour son étude montrant qu'il n'existe pas de preuve que le bâillement soit contagieux chez les tortues charbonnières à pattes rouges. L'*Ig Nobel* de psychologie fut attribué à Karl Halvor Teigen de l'Université d'Oslo (Norvège), pour avoir tenté de comprendre pourquoi nous soupçons dans la vie de tous les jours; l'*Ig Nobel* de physique revint à une équipe franco-néerlandaise pour avoir déterminé pourquoi les lanceurs de disque sont atteints de vertige mais pas les lanceurs de marteau; et enfin, l'*Ig Nobel* de la paix fut décerné à Arturas Zuokas, le maire de Vilnius (Lituanie), pour avoir démontré que le problème du stationnement illégal pouvait être résolu en écrasant les véhicules mal garés avec un char d'assaut !

Cette étude tendant à trouver un lien de cause à effet entre consommation de chocolat et prix Nobel a fait des émules critiques, en la personne de James Winters et Sean Roberts, 2 jeunes chercheurs britanniques spécialisés dans la science du langage et la cognition. Publiée

sur leur site Internet, leur réponse à Franz Messerli est plutôt amusante. Les 2 hommes ont repris la méthodologie du cardiologue et trouvé, entre autres, une magnifique corrélation entre la consommation de chocolat d'un pays et... le nombre de tueurs en série que ce pays engendre. Le côté obscur des flavonols vous apparaît subitement... Tout à coup, vous ne regardez plus votre tablette de chocolat ou votre boîte de cacao de la même façon. Va-t-il falloir les interdire ? Faisaient-elles partie du menu de Jack l'éventreur ? Ou s'agit-il plutôt de la preuve par l'absurde que la méthodologie et les conclusions tirées dans l'étude de Franz Messerli ne sont pas des plus rigoureuses ?

Ainsi, faute de savoir si le chocolat rend plus intelligent, il semble avéré qu'il puisse allonger l'espérance de vie par le seul plaisir qu'il procure. Antistress, tonique et stimulant, il contribue pour un peu moins de 4% à nos apports énergétiques et s'il ne faut pas en abuser car il s'agit d'un aliment effectivement très calorique, il fait du bien et c'est là un atout majeur de bonne santé. Nous en consommons près de 8 kg par an et par personne: continuons, sans modération excessive... ■

Bio *express*



Nom : MAURAGE

Prénom : Pierre

Formation :

Licence (Master) en Sciences psychologiques (2003, UCL)

Doctorat en Sciences Psychologiques (2008, UCL)

Chercheur qualifié *FNRS* et Professeur à la Faculté de Psychologie de l'UCL, spécialisé dans l'étude de l'influence de l'alcool sur le cerveau (alcoolo-dépendance ou *binge drinking*).

Adresse :

Laboratoire de psychopathologie expérimentale (LEP)
Place Cardinal Mercier, 10
boîte L3.05.01
1348 Louvain-la-Neuve

Tél : 010/47.48.04

E-mail : pierre.maurage@uclouvain.be

Site internet : <http://www.ucllep.be>



Non fiat Lux...

En annonçant une conférence de presse webcastée pour le 30 octobre dernier, les responsables de l'expérience LUX avaient mis l'eau à la bouche de tous les passionnés de la matière noire: les indices de détection de celle-ci allaient-ils enfin être confirmés ? La réponse est non: les premiers résultats de LUX sont négatifs, rien n'a été détecté. Un «échec» qui relance les hypothèses

38



Texte: Henri DUPUIS • dupuis.h@belgacom.net

Photos: M. KAPUST/SDSTA 2011 (p.38), M. KAPUST/SDSTA 2010 (p.39/photo 1), © Sanford Underground Research Facility (p.39/photo 2), M. KAPUST 2012 (p.39/photo 3)

Ce n'est décidément pas encore aujourd'hui que la lumière va être faite sur la matière noire... Rappelons que celle-ci, non lumineuse mais aussi, du moins le pense-t-on, non baryonique (non constituée de quarks) représente sans doute environ 25% de la matière de l'Univers. D'après les théories, elle serait constituée de particules, encore inconnues, mais qui présenteraient certaines propriétés comme le fait d'être soumises à la gravitation, de n'émettre ni absorber aucun rayonnement électromagnétique, plus massives que les protons et sensibles à l'interaction faible (celle qui, à l'œuvre à l'intérieur des noyaux atomiques est responsable de la radioactivité bêta). Une telle description, plutôt vague, pourrait évidemment s'appliquer à nombre de particules. Les physiciens ont donc regroupé toutes les candidates sous le nom de *Wimps* (*Weakly interacting massive particles* ou particules

massives interagissant faiblement... mais ce qui signifie aussi «mauviette» !). Car c'est bien là leur caractéristique principale: ne presque pas interagir avec «notre» matière.

Pour tenter d'attraper de telles particules, les physiciens ont donc imaginé une série de «pièges» (des détecteurs) cachés sous des montagnes ou au plus profond de mines abandonnées afin de se préserver autant que possible du rayonnement cosmique dans lequel nous sommes plongés en permanence et qui constitue un bruit de fond indésirable. Ou ils la traquent dans l'espace en analysant comment elle aurait pu interagir avec ce rayonnement cosmique. Ou encore, dernière méthode, ils s'efforcent tout simplement d'en créer au sein des accélérateurs de particules, comme le LHC du CERN à Genève.

Une série de résultats publiés ce printemps (voir *Athena* n° 292, pp. 38-39),

même s'ils n'étaient pas définitifs, loin s'en faut, pouvaient laisser espérer que l'année 2013 apporterait quelques certitudes. Les résultats présentés (1) par les expérimentateurs de l'expérience LUX ont réduit cet espoir.

UN SEUL PHOTON

L'expérience LUX (*Large Underground Xenon experiment*) appartient à cette catégorie d'expériences qui tentent de détecter directement de la matière noire, c'est-à-dire observer des interactions de particules massives. Et comme de juste dans ce cas-là, pour être à l'abri du rayonnement cosmique, elle est située dans une ancienne mine du Dakota du Sud (USA) rebaptisée SURF (*Sanford Underground Research Facility*). La particularité de cette expérience est qu'elle est munie d'un ensemble de détecteurs

Calibrage du détecteur au xénon de l'expérience LUX.

conçus pour permettre une localisation très précise – en trois dimensions – de la position d'une interaction qui se produit dans le volume de xénon. En outre, la sensibilité des détecteurs qui équipent *LUX* est telle qu'ils sont capables de détecter jusqu'à un seul photon ! Enfin, la masse de xénon était la plus importante (368 kg) jamais utilisée. Ceci est essentiel car le xénon a la particularité d'arrêter les rayonnements gamma qui parviendraient encore jusque là (bruit de fond indésirable). Mais comme la position des interactions peut être très précisément localisée, les chercheurs peuvent éliminer toutes les interactions périphériques pour ne garder que celles qui se produisent au centre du volume de xénon. Et bien sûr, plus ce volume est important, plus on a des chances d'enregistrer un vrai événement au centre du volume et non un bruit parasite. Le monde de la physique avait donc mis beaucoup d'espoir dans *LUX*. Jusqu'à la présentation des premiers résultats le 30 octobre dernier....

RIEN, NOTHING !

Les responsables de l'expérience ont en effet déclaré qu'ils n'avaient strictement rien repéré dans le volume de xénon, absolument aucune interaction (sauf le bruit de fond attendu) ! C'est sans doute la netteté de ce résultat qui les ont incités à devancer la publication de leurs conclusions, initialement prévue pour la fin de l'année. Faut-il en conclure que la matière noire n'existe pas ? Sans doute pas. L'expérience ne pouvait en effet pas repérer toutes les candidates *wimps*, mais bien celles d'une masse autour de 10 GeV (Giga électron Volt), que d'autres expériences avaient cernées comme étant les plus probables. On n'a peut-être tout simplement pas cherché au bon endroit. Ce qui, notons-le, est tout de même un résultat important: exclure des possibilités, c'est aussi faire avancer nos connaissances.

Mais d'autres chercheurs sont plus radicaux et estiment qu'il faut maintenant se focaliser sur un autre type de particules: les axions. Celles-ci ont d'ailleurs été imaginées avant les *wimps*, dans les

années 1970 et dans un contexte autre que celui de la matière noire, pour résoudre un problème d'interaction forte (celle qui lie les quarks). Pour ce faire, les théoriciens ont imaginé que le vide entre les quarks est occupé par un champ qui interagit avec les gluons. Les axions seraient donc des particules de type bosons associées à ce champ comme le boson de Higgs est associé au champ du même nom. Dans ces conditions, les axions doivent avoir une masse beaucoup plus faible que les *wimps* (on parle ici de 1 à 1000 μeV !). Et si la théorie est correcte, une quantité effroyable de ces axions a dû être créée lors des premiers instants de l'univers, lorsque celui-ci n'était justement qu'une soupe très chaude de quarks et gluons, avant que ceux-ci ne s'enchaînent en grappes au sein de protons, neutrons et autres particules hadroniques grâce à l'interaction forte. Ces «restes de soupe primordiale», si l'on peut ainsi s'exprimer, pourraient donc être de bons candidats constituant de la matière noire puisqu'ils n'interagissent pas avec la matière ordinaire et n'interagissent que faiblement avec les photons (d'où leur invisibilité). Faiblement mais assez cependant pour se faire piéger de temps en temps avec une émission dans le domaine des ondes radio. Mais ici aussi, le scénario des *wimps* semble se répéter: beaucoup d'annonces d'indices de détection, mais aucune certitude: on cherche toujours les axions.

Des échecs qui remettent en avant deux autres théories: la matière noire existe bien mais ne serait pas composée d'un seul type de particules mais bien d'un mix: neutrinos, neutralinos, axions, etc., voire même de matière baryonique (naines brunes, étoiles à neutrons, trous noirs...). Ou alors, cette matière n'existe pas et nous n'avons encore rien compris à la gravitation (rappelons en effet que la présence de la matière noire n'est trahie que par les effets gravitationnels qu'elle produit dans son voisinage) ! ■



1



2



3

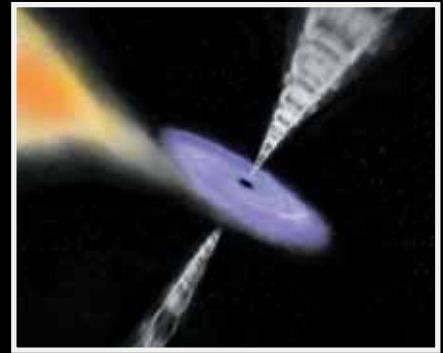
39

1. L'ancienne mine du Dakota du Sud (USA), avant les travaux d'installation de l'expérience LUX (Large Underground Xenon experiment).
2. La même mine après aménagements et construction de la cuve, destinée à accueillir l'expérience LUX.
3. Le détecteur au xénon installé au cœur de la cuve.

(1) Les 1^{ers} résultats de l'expérience LUX sur la matière noire de l'Unité de recherche souterraine de Sanford sont consultables sous le lien: http://luxdarkmatter.org/papers/LUX_First_Results_2013.pdf

À la Une du Cosmos

Texte: Yaël NAZÉ • naze@astro.ulg.ac.be • <http://www.astro.ulg.ac.be/>



◀ *L'astéroïde P/2013 P5 possède pas moins de six queues cométaires... L'objet perd des débris dans l'espace, et est en train de se désintégrer sous nos yeux. Cette observation étrange s'explique par une rotation rapide, qui serait due à la pression de la lumière solaire. Il se pourrait que ce soit le sort de nombreux petits astéroïdes.*

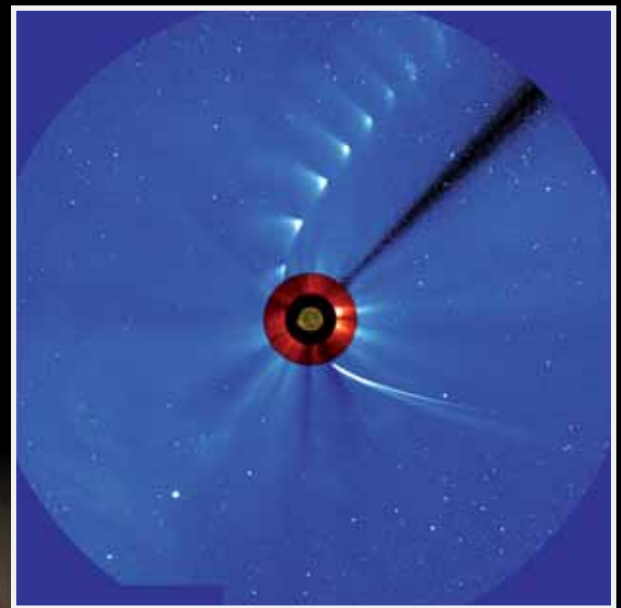
Photo: HST

▲ *Les observations X et radio d'un petit trou noir révèlent la présence d'ions d'éléments lourds dans les jets. Cela montre que c'est de la matière ordinaire, et non des positrons, qui se trouve à proximité. En outre, ces ions lourds permettent aux jets d'évacuer plus d'énergie qu'on ne le pensait. Ces observations suggèrent que c'est le disque de matière entourant le trou noir qui alimente les jets de tels objets.*

Photo: ESA

▶ *C'est raté pour la «comète du siècle»... Comme souvent lors d'annonces fracassantes, la réalité n'a pas rejoint la fiction. La comète ISON n'a pas survécu à son approche du Soleil, et semble s'être désintégrée en petits morceaux.*

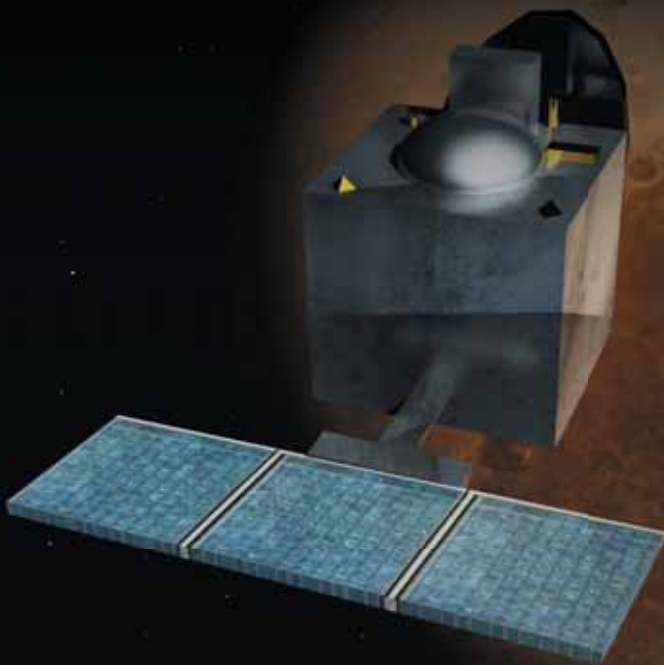
Photo: ESA/NASA/SOHO/SDO/GSFC



◀ *La planète rouge va avoir de la visite: deux sondes, l'une indienne, l'autre américaine, viennent de partir.*

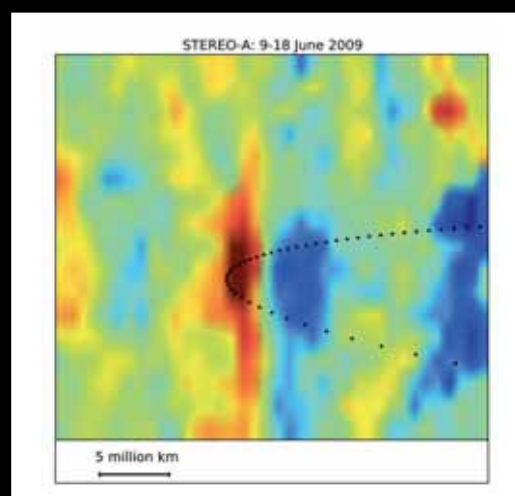
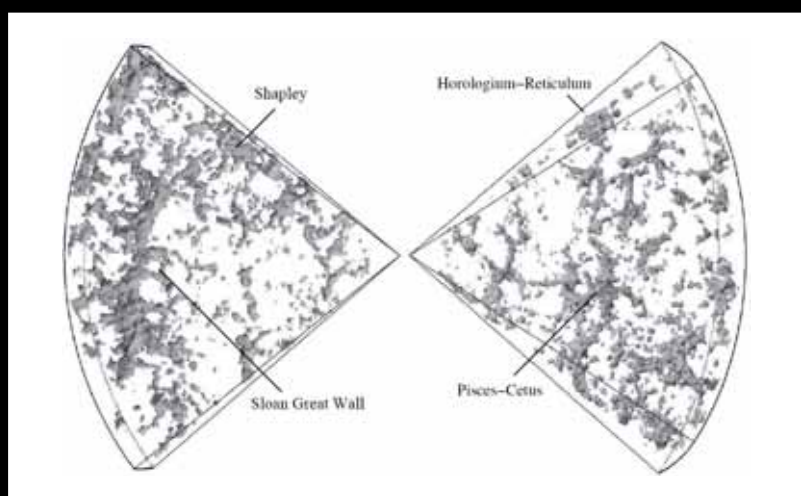
La Lune n'est pas en reste, avec une sonde lunaire chinoise, qui comporte un petit rover - le premier depuis les pionniers Lunokhod...

Photo: ISRO



En attendant le lancement de l'observatoire GAIA (prévu fin décembre), les astronomes continuent d'étudier notre Galaxie. Il semblerait que les orbites des étoiles formant son bulbe ont la forme de 8 ou de cacahuètes, et non de bananes.

Photo: ESO

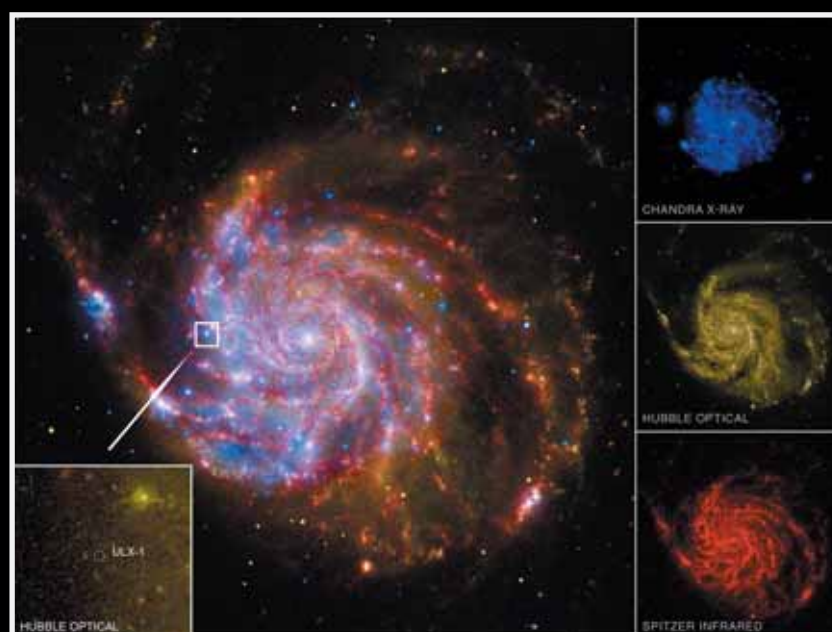


41

À gauche: En analysant les explosions énergétiques appelées sursauts gamma, les astronomes ont mis en évidence la plus grande structure connue de l'Univers. Avec un diamètre de 10 milliards d'années-lumière, elle domine le Large Quasar Group, qui n'en fait que 4 milliards, et écrase le Sloan Great Wall (1,4 milliard). L'origine de cette structure est inconnue. Photo: Willem Schaap. • À droite: Les observations faites par les sondes STEREO confirment l'existence d'un anneau de poussières immense et très ténu partageant l'orbite de Vénus. Photo: Open Univ.

Cure d'amaigrissement !
Certaines sources de rayons X sont si brillantes qu'on les pensait associées à des trous noirs de masse intermédiaire entre la masse des étoiles (masse solaire ou quelques dizaines de fois cela) et la masse des trous noirs supermassifs au cœur des galaxies (des millions de masses solaires). Diverses observations remettent en cause cette idée: ces sources seraient simplement des trous noirs de masse stellaire très efficaces dans leur façon de siphonner la matière...

Photo: Chandra/Spitzer/Galex/HST





Texte: Théo PIRARD • Photo: SES

Devinez quel État du monde investit le plus, par habitant, dans le développement des systèmes spatiaux ? Depuis 25 ans, ce petit pays est présent dans l'espace sur l'orbite géostationnaire, à quelque 35 800 km au-dessus de l'Équateur. Là, les satellites paraissent fixes par rapport au globe terrestre... avec un tour du globe terrestre en une journée. Ce pays, c'est notre voisin le Grand Duché du Luxembourg, qui investit quelque 24 millions d'euros par an en recherche et développement pour les systèmes spatiaux, dans le cadre de l'Esa (European Space Agency). Cet effort représente près de 45 euros par habitant ! Le 11 décembre 1988, le drapeau luxembourgeois flottait sur le Centre spatial guyanais. La 2^e fusée européenne Ariane 4 y réussissait le lancement d'Astra-1A, un satellite TV pour l'entreprise luxembourgeoise SES. Personne, alors, n'aurait osé parier sur un brillant succès pour cet opérateur devenu global. Aujourd'hui n° 2 dans le monde, SES a en service 55 satellites géostationnaires de télécommunications et de télévision qui diffusent notamment 5 800 chaînes TV, dont un quart en mode HD !

Pourquoi le Luxembourg s'est-il imposé dans un business qui semblait réservé aux grandes puissances ?

42

Chacun sait que la fortune sourit aux audacieux... Et un nain habile réussit à mieux tirer son épingle du jeu qu'un géant maladroit. Dans les années 70, l'économie du Grand Duché affronte une grave crise suite au déclin de son industrie sidérurgique. Sa prospérité est en jeu. Le Gouvernement luxembourgeois ne veut pas compter sur le seul essor des banques au cœur de l'Europe. Il va jouer la carte de l'audiovisuel sans frontières, surtout que le groupe RTL a réussi une belle percée européenne avec ses programmes radio publicitaires. Il ose parier sur la mise en œuvre d'un satellite pour arroser tout un continent de chaînes TV. La SES (*Société Européenne des Satellites*) voit le jour en mars 2005 avec le soutien des autorités. Elle commande à l'industrie américaine un satellite «sur étagère»

qui sera Astra-1A. Dès la première année de son exploitation, c'est le succès commercial. Surtout le Luxembourg, en jouant le coup de poker de «la déréglementation» en Europe, parvient à briser le monopole national des télévisions, qui sont alors publiques pour la plupart.

Comment SES a-t-elle pu devenir un leader mondial dans l'exploitation des satellites de télécommunications et de télévision ?

Très vite, l'entreprise luxembourgeoise de satellites TV s'affirme comme la référence pour la télédiffusion en mode numérique (1), pour ce qui est le développement, lancement, contrôle et utilisation de puissants satellites. Sous l'impulsion de l'économiste Romain Bausch, à sa tête depuis 1995, SES se lance à la conquête du... monde, en prenant des participations dans des sociétés en Asie et en Amérique latine. En 2001, autre coup de poker magistral: l'achat de GE Americom, principal opérateur de satellites aux États-Unis, qui devient l'un des 2 piliers de SES Global.

À ce jour, l'opérateur, basé au Château de Betzdorf, a exploité une soixantaine de satellites sur des positions géostationnaires. Il emploie 1 250 personnes pour un chiffre d'affaires 2012 de plus de 1,8 milliard d'euros. Il a fait éclore au

Grand-Duché une industrie de systèmes spatiaux: Luxspace pour des microsatellites, Hitec Luxembourg pour des stations terrestres sur mesure et de secours. Et l'Esa considère SES comme partenaire primordial pour innover dans les systèmes spatiaux, notamment pour développer le satellite «tout électrique» Electra avec l'industrie allemande.

Cette importance de SES a-t-elle des retombées en Belgique ?

De nombreux ingénieurs formés dans les universités de Liège, Louvain, Namur ou Bruxelles ont pu exprimer leur créativité en contribuant aux recettes de SES avec le co-positionnement orbital (jusqu'à 8 satellites autour de la même position géostationnaire !) et la compression numérique des chaînes TV. SES est, depuis 2007, associée aux opérations du centre Esa de Redu-Libin (province de Luxembourg). Via la société Rss (*Redu Space Services*) et avec l'infrastructure de rechange pour le contrôle de ses satellites. ■

(1) Pour mettre sur orbite ses satellites, SES a osé donner un coup de pouce à la carrière commerciale du lanceur russe Proton et de la fusée privée Falcon 9 v1.1.



Oufi-1 est bien né !

Le 6 novembre, le *Csl* (Centre spatial de Liège) a vu la naissance de son premier satellite. Son nom: Oufi-1. Il rappelle une expression d'étonnement du dialecte wallon liégeois: «Ouf toi!». C'est l'acronyme d'*Orbital Utility for Telecommunication Innovations*. Les caractéristiques de ce «*Cubesat*»: il s'agit d'un cube couvert de panneaux solaires, qui tient dans la main (volume d'1 l), qui pèse à peine plus qu'une boîte de sucre en morceaux (masse d'1,3 kg) et qui consomme autant d'électricité qu'une horloge électrique (puissance d'1,5 W)

L'assemblage de ce qui est le premier nano-satellite belge et l'intégration de ses composants miniaturisés ont pris 4 jours de soins intensifs. On doit le délicat accouchement aux mains expertes et bons soins de 5 «sages femmes»: les professeurs Gaëtan Kerschen (*Ltas/ULg*) et Jacques Verly (*Institut Montefiore/ULg*), et les ingénieurs

Texte: Théo PIRARD • theopirard@yahoo.fr
Photo: ULg/J.-L. WERTZ; TAS Belgium

Valery Broun (*Isil/HEPL*), Nicolas Crosset et Xavier Werner (*Intelsig/Institut Montefiore*). L'opération a été suivie, grâce à Internet depuis Singapour, par Amandine Denis et Jonathan Pisane, 2 «anciens» de l'ULg qui ont joué un rôle primordial dans la mise en œuvre du «*Cubesat*» liégeois. *Oufi-1* est l'aboutissement de 6 années de travaux de groupe et de fin d'études qui ont fait coopérer une cinquantaine d'étudiants ingénieurs à l'ULg et l'UCL, dans les Hautes Écoles de Liège (*Institut Gramme/Helmo*, *Isil/HepL*, Rennequin Sualem-Inpres/HEPL). C'est le beau résultat d'un projet pédagogique qui s'inspire de ce qui se fait dans les universités et instituts polytechniques, notamment aux États-Unis et en Allemagne.

Sur l'ensemble du globe, depuis une dizaine d'années, on assiste à l'éclosion d'une communauté éducative autour de teams d'étudiants qui s'investissent dans le développement de systèmes spatiaux micro-miniaturisés. Il s'agit d'aborder au moindre coût le nouveau monde de l'espace, en confrontant les futurs ingénieurs et chercheurs aux exigences d'un environnement original, très hostile et difficilement accessible.

On décline *Cubesat* en plusieurs variantes modulaires pour des missions «à bas

coût» de science et de technologie. Son phénomène, désormais planétaire, compte déjà plus de 250 nano-satellites en orbite. Il a permis à des pays d'effectuer leurs débuts dans l'espace: c'est le cas, en Europe, du Danemark, de la Norvège, la Suisse, l'Estonie, la Pologne, la Hongrie, la Roumanie, l'Autriche, et en Amérique latine, de l'Équateur. *Oufi-1* constituera une «première» spatiale pour la Belgique, grâce à la Cité Ardente de Wallonie! Il est bien là, comme prêt à l'emploi. Son premier examen par les spécialistes de l'*Esa* est réussi pour le programme éducatif *Fys* (*Fly Your Satellite!*). Ce qui est de bon augure pour envisager un lancement en 2015. Mais le mode de son transport sur orbite n'est pas encore finalisé.

Le nano-satellite liégeois est le fruit d'un investissement consenti par *Belspo* (*Politique scientifique fédérale*) et l'Université de Liège pour l'acquisition d'éléments miniaturisés (comme la structure *Cubesat*), la conception et la réalisation de composants électroniques, des activités de promotion, la participation à des conférences internationales, à des stages de l'*Esa* et dans l'industrie... Première leçon de cette réalisation bien de chez nous, unique en Belgique: développer un engin spatial, même miniature, prend beaucoup de temps, exige de la bonne volonté et de patients efforts. Surtout de la part d'étudiants et chercheurs qui doivent faire leur apprentissage des défis et contraintes du spatial.

UN RELAIS NUMÉRIQUE POUR LES RADIO-AMATEURS

Dans un an et demi - si tout se déroule comme prévu -, les radio-amateurs du monde entier devraient disposer avec *Oufi-1* d'un *Cubesat* fait à Liège pour leurs communications et connexions en mode numérique. Ce relais expérimental autour de la Terre doit encore franchir, durant 2014, l'étape cruciale de tests sévères dans les simulateurs (variations thermiques rayonnements, vibrations) de l'*Estec* (*European Space Research & Technology Center*).

La mission du premier nanosatellite belge est inédite. Il doit expérimenter dans l'espace la nouvelle technologie du protocole *D-Star* (*Digital-Smart Technologies for Amateur Radio*). La communauté

mondiale des radio-amateurs attend beaucoup de ce relais spatial de communications numériques, avec transmission simultanée de la voix et des données numériques (Gps, fichiers, etc), avec routage et «roaming» au niveau mondial, y compris via Internet. Certes, pour cette expérimentation, le nano-satellite n'a pas besoin d'une stabilisation précise sur les 3 axes. Mais il a fallu miniaturiser son équipement de télécommunications, développer de nouveaux composants,

améliorer son alimentation électrique, mettre au point un déploiement efficace d'antennes, réaliser un ensemble de grande fiabilité. Sans dépasser la masse de 1,3 kg au lancement.

D'ores et déjà, *Oufiti-1* a donné une autre dimension à l'ULg, seule institution d'enseignement supérieur dans la Fédération Wallonie-Bruxelles à organiser des maîtrises en aérospatial et en sciences spatiales. Sur le plan technique, l'*Institut*

Montefiore de l'ULg a aménagé un local en centre de contrôle pour nano-satellites. Il s'est mis à l'heure *D-Star* en s'équipant pour des liaisons avec les radio-amateurs en Belgique. Au niveau de la profession d'ingénieurs, il a stimulé des vocations et des innovations. À présent, plusieurs étudiants formés à l'enseigne *Oufiti* font carrière dans le secteur spatial: au *Csl* et à l'*Estec*, chez *Thales Alenia Space Belgium* (Charleroi), *QinetiQ Space* (Kruibeke), *PlanetLabs* (San Francisco)... ■

ETCA a 50 ans, ça se fête !

En 1963, l'entreprise *Acec* (*Ateliers de constructions électriques de Charleroi*) créait la filiale *Etca* (*Études techniques & construction aérospatiales*) pour répondre, avec l'appui de l'État belge, aux besoins de l'Europe en matière de systèmes spatiaux. Elle allait fournir de l'électronique pour des stations au sol puis s'imposer à bord des satellites pour leur conditionnement d'énergie (sous-système d'alimentation électrique). À partir de 1989, l'histoire de la société carolorégienne d'électronique spatiale se trouve dès lors liée à celle du groupe *Alcatel* qui devient, en 2005, *Alcatel Alenia Space*, puis en 2007, *Thales Alenia Space*.

Le 3 octobre, *TAS Belgium* a fêté, dans une ambiance familiale, un demi-siècle d'activités en électronique spatiale, avec boîtiers et composants de haute technologie pour lanceurs, satellites et sondes. L'entreprise belge, qui emploie quelque

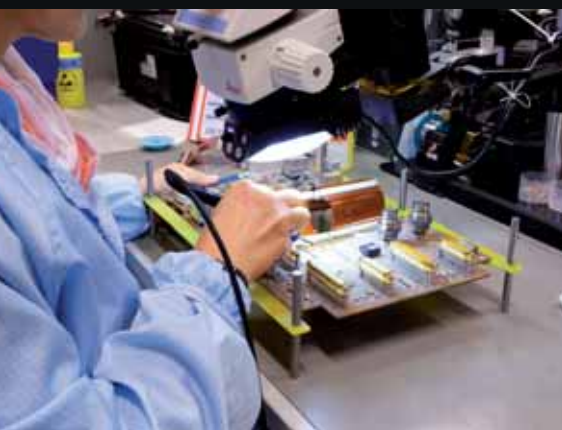
550 personnes, se trouve sur les satellites des filières *Spacebus*, *Alphabus* et *Proteus/Myriade*, notamment pour les sous-systèmes d'alimentation électrique, ainsi qu'à bord des 3 lanceurs (*Ariane 5-ECA*, *Soyouz*, *Vega*) que met en œuvre *Ariane-space*. C'est le plus important fournisseur d'électronique à bord d'*Ariane 5 EC-A*: elle conçoit et fabrique, pour chaque *Ariane*, plus de 50% de son électronique: distribution de l'électricité à bord, pilotage des tuyères des propulseurs liquides, calcul de la position et contrôle d'attitude, séparation des étages et de la coiffe, ainsi que système de sauvegarde avec les boîtiers de destruction. Pareille expertise est mise à disposition d'*Ariane 6*, le lanceur pour les années 2020.

Mis à l'honneur devant une belle brochette de grandes personnalités du monde politique et du spatial européen, les 2 fondateurs d'*Etca* - Jean Bolland et Georges Flasse - affichaient un réel bonheur d'avoir contribué à l'essor de l'Europe dans l'espace. Ils ont rappelé l'ère des pionniers, durant laquelle *Etca* trouva sa place aux côtés des grands industriels français et allemands du secteur aérospatial: «*Nous étions alors des complices avec les maîtres d'œuvre pour l'écriture des procédures et lors des négociations des contrats avec les organismes spatiaux*». Dans les années 70, la Belgique fit entente avec la France pour que l'Europe se dote du lanceur *Ariane*. André Dumont, directeur commercial d'*Etca*, d'ajouter ce constat: «*Quand la France a réussi à séduire la*

Belgique pour un projet européen, c'est le succès pour sa mise en œuvre». Le Premier Ministre Elio Di Rupo a parlé pour *TAS Belgium* de succès de l'intelligence humaine pour conclure: «*On joue dans la cour des grands, ce qui ne me déplaît pas*».

Jean-Jacques Dordain, Directeur général de l'*Esa* (*Agence spatiale européenne*) a tenu à souligner la politique volontariste de la Belgique au sein de l'Europe spatiale: elle est présente dans tous les programmes de l'*Esa* et elle utilise l'*Esa* comme son agence pour développer et exploiter les petits satellites *Proba* «*made in Belgium*». Il a mis en évidence le retour économique de l'investissement spatial: «*La bonne nouvelle est que les euros investis dans l'Esa sont des euros bien placés; la mauvaise nouvelle est la compétition actuelle pour laquelle il faut continuer à investir*». Pour la Conférence ministérielle *Esa* de Luxembourg fin 2014, il a cru bon de préciser: «*On aura besoin du couple franco-belge pour aller de l'avant avec le lanceur européen du futur*».

Mettant l'accent sur la priorité aux produits récurrents, Jean-Loïc Galle, président directeur général de *Thales Alenia Space*, veut faire de la filiale belge un centre d'excellence pour le développement et la production des PPU (*Power Processing Units*), une spécialité mondialement reconnue de *TAS Belgium*: «*L'électronique de puissance est une discipline difficile à maîtriser*». Comme cadeau d'anniversaire, il a confirmé que l'entreprise de Charleroi allait s'offrir une nouvelle implantation sur le pôle de compétences en électronique de Leuven (non loin d'*Imec*). Afin de mieux coller à la «gémellité» institutionnelle Wallonie et Flandre... jusque dans le business de l'espace! ■



Brèves spatiales...

d'ici et d'ailleurs

Texte: Théo PIRARD • Photos: NASA, ESA, Eutelsat, ULg

Galileo aux prises avec le temps...

Le système européen de satellites civils pour la navigation globale continue d'accumuler les retards... Au risque de perdre sa crédibilité face aux constellations concurrentes qui sont opérationnelles: *Gps* (États-Unis), *Glonass* (Russie), *Beidou-Compass* (Chine). L'Inde a elle aussi déjà commencé à déployer son système en lançant le 1^{er} juillet le premier des 7 satellites *Irns* (*Indian Regional Navigation Satellite System*). À la fin de cette année, l'Europe aurait dû avoir déployé au moins 4 satellites de navigation opérationnels, dits *Galileo Foc* (*Full Operational Capability*). Vingt-deux exemplaires ont été commandés au team germano-britannique *Ohb-Sstl*, mais leurs essais en simulateurs se déroulent plus lentement que prévu.



On se met à douter de la disponibilité du système pour des services pré-opérationnels dès 2015... Ce qui irrite Antonio Tajani, «Monsieur Espace» de la Commission européenne qui, comme responsable et propriétaire de *Galileo*, en a confié la réalisation à l'*Esa*. Cette dernière sera-t-elle en mesure de satelliser au moins 4 *Galileo Foc* en 2014 avec 2 lancements *Soyouz* depuis la Guyane ? Et d'éviter à la Commission de brandir, devant le Parlement européen, la menace de pénalités financières ! Surtout qu'elle a accepté d'investir 7 milliards d'euros dans un système qui doit rapporter 90 milliards d'euros à l'économie de l'Union durant ses premières années de fonctionnement. ■

Expansion d'Eutelsat en Amérique latine.

L'opérateur *Eutelsat* de satellites géostationnaires de télécommunications et de télévision a annoncé sa volonté d'élargissement de ses services en Amérique latine avec un satellite sur une position brésilienne et en achetant l'opérateur *Satmex* du Mexique et sa flotte de satellites. Cette présence sur le continent latino-américain le met en concurrence avec l'opérateur espagnol *Hispasat* dont *Eutelsat* est par ailleurs actionnaire.

Avec ces 2 nouveaux ancrages pour des services par satellites en Amérique latine, *Eutelsat* veut répondre à la demande des Jeux Olympiques 2016 de Rio:

- Sa filiale *Eutelsat do Brasil* va exploiter le satellite *Eutelsat 65 West A* (10 répéteurs en bande C, 24 répéteurs en bande Ku, 24 faisceaux en bande Ka), sur la position brésilienne de 65 degrés Ouest. Ce satellite vient d'être commandé à *Space Systems/Loral* pour un lancement début 2016.
- Pour acquérir l'opérateur mexicain *Satmex*, qui couvre déjà l'Amérique latine avec 3 satellites géostationnaires et qui en prépare 2 autres à propulsion électrique, *Eutelsat* doit déboursier 864 millions d'euros. ■

À lire

Éclats de Lune

Ouvrage collectif édité dans le cadre de l'exposition «Vers la Lune avec Tania», Maison de la Science, Liège, septembre 2013, 150 pages.

Ce livre-guide, bien documenté, rappelle le rôle et les influences de notre satellite naturel sur l'humanité, son histoire, ses croyances, la société, la création artistique (jusqu'au 7^e art) et les progrès scientifiques. Près de 30 auteurs, spécialistes dans leur domaine, ont contribué à sa rédaction.



On a affaire à un outil éducatif qui fait redécouvrir sous de nouveaux jours une lune que l'on croit connaître. Une intéressante source de renseignements concernant l'Astre des Nuits, qui a marqué les civilisations et les imaginations, jusqu'à son exploration intensive dans les années 60. Assurément, un souvenir utile qui vient judicieusement compléter l'information glanée au cours de la visite de «Vers la Lune avec Tania», laquelle se fait de façon interactive à l'aide d'un *Ipad*. ■

L'expo se tient à la Maison de la Science de l'ULg jusqu'au 31 mai 2014, au Centre de culture scientifique (ULB) de Parentville-Charleroi à partir de juillet 2014, puis à l'Euro Space Center de Transinne-Libin en 2015.

<http://www.expolune.be>

La période des vacances qui s'annonce est idéale pour mieux connaître la nature et le monde qui nous entourent (du brin d'herbe à la planète lointaine) mais aussi pour découvrir le corps humain et ses incroyables possibilités, sans oublier tout ce que le cerveau est capable d'imaginer. Des découvertes livresques à opérer, pourquoi pas, en famille grâce à ces tentants ouvrages de vulgarisation



Les animaux...



46

Formes et Camouflage, idée de Bios-photo, textes de Judith Nouvion, De La Martinière Jeunesse, 42 pages, 8,90 euros chacun.

Point, ligne, courbe, triangle, ovale... toutes les formes existent dans la nature. La preuve par cet imagier en doubles pages cartonnées, aux extraordinaires photos animalières. La coccinelle, le pigeon, le serpent, un papillon ou l'œuf d'un manchot papou illustrent les formes que nous avons choisies, parmi d'autres. Représentées par un graphe sobre, elles sont toutes assorties de commentaires. L'autre volume, sur le camouflage, est aussi impressionnant et soigné graphiquement. On peine parfois à repérer l'animal dans l'image tant il est bien caché ! Chouette lapone, crocodile du Nil, hippocampe pygmée, lièvre arctique sont quelques-uns des animaux qui nous expliquent comment ils se fondent dans les décors. Dans les deux cas, les auteurs ont souvent choisi des espèces que l'on connaît peu pour étayer leurs propos, susciter et nourrir la curiosité de leurs lecteurs. De quoi ouvrir les yeux quand on met le nez dehors.

Pour tous. ■



Insectes et Bestioles et Dinosaures, pas de mention d'auteur mais traduit de l'anglais, Casterman Jeunesse, 14 pages en relief, 7,50 euros chacun.

Deux pop-up de poche (format de 10,5 x 12 cm, sous boîtier cartonné), avec des pages pleines d'infos, de très beaux dessins proches de la gravure et de compositions en 3D qui surgissent quand on tourne les pages. Dépliés, ces deux guides sympathiques composent d'étonnants panoramas illustrés qui se lisent recto et verso. Le premier présente une poignée d'insectes et autres araignées. De la fourmi légionnaire au scorpion d'Arizona, 12 bestioles peu communes à apprivoiser.

Le second est consacré aux 12 dinosaures les plus populaires (tricératops, diplodocus, iguanodon,..) qu'on suit dans leurs activités quotidiennes. De nombreuses infos enrichissent les dessins et leurs spectaculaires animations.

Pour tous. ■

Expéditions Mammuthus, textes de Sylvie Mahenc, photographies de Francis Latreille, De la Martinière Jeunesse, 96 pages, 16,90 euros.

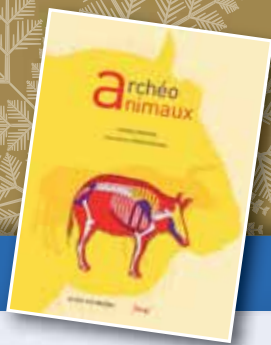
On ne connaît guère le nom de Bernard Buigues. Celui de l'explorateur français qui lance des expéditions hors du commun pour tenter de dresser l'inventaire de notre bestiaire préhistorique. Le mammoth Jarkov, les bébés mammoths Dima, Lyuba, Khroma, Yuka, mais aussi un bébé élan et un rhinocéros laineux, toutes ces découvertes fabuleuses, c'est lui, et son équipe. Normal. Il dit avoir «attrapé le virus du mammoth» après avoir trébuché un hiver sur un morceau d'os dans la toundra gelée. Ce très bel album à l'italienne raconte, via textes et photos, le vaste programme de sauvetage des espèces disparues: mammoths, rhinocéros, chevaux ou bisons pris dans les glaces, dénommé Mammuthus. On voit comment différents animaux ont été extraits, intacts, des glaces de Sibérie, et sont désormais à la disposition de la communauté scientifique internationale. Quant au grand public, il peut lui aussi en prendre connaissance à travers diverses expositions montées dans le monde.

À partir de 8 ans. ■

À lire...

avec nos enfants

Texte: Lucie CAUWE • lucie.cauwe@lesoir.be • Photo: REPORTERS/BSIP



Archéo animaux, texte de Lamys Hachem, illustrations d'Hélène Georges, Actes Sud Junior/Inrap, 88 pages, 19 euros.

C'est bien beau de faire des fouilles archéologiques fructueuses et que l'archéozoologue se réserve les trouvailles animales, encore faut-il déterminer à quelles espèces elles appartiennent et quelle était leur utilité. En gros, il faut reconstituer des animaux d'une autre époque et voir quel rôle ils jouaient auprès des hommes, de manière à retracer l'évolution de la société. Bigre ! Comment s'y retrouver dans toutes ces questions ? C'est justement l'angle qu'a choisi ce documentaire illustré de dessins et de photos. Dix questions organisent les chapitres. «Comment savoir qu'un os est vieux et que c'est du loup ?», «Comment reconnaître les animaux domestiqués ?», «Un chasseur sachant chasser chassait-il sans son chien ?» ou encore «Comment déceler un tabou ?» n'en sont que quelques exemples. Cet angle de vue original permet de revoir des notions familières et entraîne le lecteur du chantier au laboratoire.

À partir de 9 ans. ■

Zooptique, imagine ce que les animaux voient, Guillaume Duprat, Seuil Jeunesse, 40 pages animées, 18 euros.

On a déjà de la peine à imaginer la vision des daltoniens alors que dire de la vision des espèces animales ? C'est toutefois ce que propose ce formidable album, basé sur des recherches scientifiques et un brin d'imagination. Au début du livre, après les infos de base, une page à déplier montre un paysage tel que le voit l'être humain. Ensuite, en soulevant les volets posés sur les dessins des têtes des animaux, on découvre comment eux le perçoivent. Laisser la première page ouverte permet de comparer les visions. Les rabats des portraits fournissent d'autres renseignements scientifiques. Certains sont attendus, comme les visions de l'aigle ou de la chouette, d'autres réservent des surprises. L'album est à la fois ludique et pertinent. On découvre ainsi que le chimpanzé voit presque comme nous, que le chien est daltonien, le chat myope, que cheval et vache ne voient pas juste devant eux. Plus de 20 visions animales sont étudiées et partagées, sans oublier celle, particulière, de la chauve-souris ! C'est passionnant !

À partir de 8 ans. ■

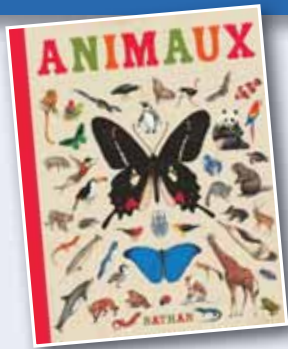
Inventaire illustré des insectes, textes de Virginie Aladjidi, illustrations d'Emmanuelle Tchoukriel, Albin Michel Jeunesse, 48 pages, 15 euros.

Atlas des animaux, textes de Virginie Aladjidi, illustrations d'Emmanuelle Tchoukriel, Albin Michel Jeunesse, 112 pages, 19,90 euros.

Duo complice, Virginie Aladjidi et Emmanuelle Tchoukriel publient déjà leur 7^e «inventaire illustré». Pas moins de 70 insectes sont proposés, regroupés par familles: coléoptères, lépidoptères, diptères et isoptères. Des noms savants où l'on croise la coccinelle, le moustique, les papillons, les abeilles, les fourmis... Les textes courts et efficaces de la première sont complétés des gros plans minutieux et lumineux de la seconde, représentant l'insecte en situation. L'atlas qu'elles ont concocté ensemble présente, lui, 250 animaux dessinés et aquarellés à la façon des naturalistes. Ils sont bien entendu regroupés selon leur implantation géographique. Une planche sur double page les présente ensemble avant que des vignettes séparées en donnent les grandes caractéristiques en double page suivante. Toujours le même travail de qualité, tant dans les textes que dans les illustrations.

À partir de 5 ans. ■

Les animaux toujours...



Animaux, collectif, Nathan, 64 pages, 17,90 euros.

Malgré son élégant dos toilé, cet imagier déçoit un peu parce qu'il applique, en moins bien, des idées déjà exploitées dans d'autres livres. Il présente des animaux à pois, à plumes ou à cornes, rouges, verts ou d'autres couleurs, par familles... Rien à voir cependant avec les travaux de Joëlle Jolivet («Zoologique», *Les Grandes Personnes*) ou du duo Virginie Aladjidi-Emmanuelle Tchoukriel (*Albin Michel Jeunesse*), encore cité ci-dessus. Le livre pose 10 questions dont les réponses se trouvent en fin d'ouvrage, joue aussi le rôle de livre à compter, mais ne comporte hélas aucun index alors qu'il réunit plus de 300 animaux. L'éditeur de la version française de cette ménagerie nous informe que «les illustrations extrêmement réalistes proviennent d'un fonds très célèbre en Angleterre». Lequel ? Mystère. Quoique. Ce pourrait bien être celui de Sir Pilkington-Smythe.

À partir de 8 ans. ■



L'incroyable destin de Quentin Libellule, Gwenaël David, Hélium, collection «Fiction nature», 186 pages, 12,50 euros.

Ce titre en français, avec *Le chant de la Grande Rivière*, inaugure une nouvelle collection de romans chez Hélium, avec comme but de «se passionner pour la lecture au travers de l'aventure animale et des enjeux écologiques». Quelle bonne idée que ce double objectif ! *L'incroyable destin de Quentin Libellule* est écrit par un entomologiste, ancien du groupe punk *Zabriskie Point* et spécialiste de l'odonatologie, à savoir l'étude des libellules. Il se fait ici l'ambassadeur de ces élégants insectes qui n'ont pas toujours le caractère facile. On suivra avec plaisir les aventures de Quentin, libellule rouge vivant aux abords d'une grande ville, durant une bonne année.

À partir de 9 ans. ■



Le Chant de la Grande Rivière, Tom Moorhouse, traduit de l'anglais par Michelle Nikly, Hélium, collection «Fiction nature», 258 pages, 12,50 euros.

Ce second volume vient, lui, de Grande-Bretagne et est l'œuvre d'un zoologiste spécialiste des campagnols. Raison pour laquelle le héros du roman est Sylvan, jeune rongeur avide de découvertes. Si les romans jeunesse naturalistes ne sont pas nouveaux, le ton allègre quoique documenté de ceux-ci enchante.

À partir de 9 ans. ■

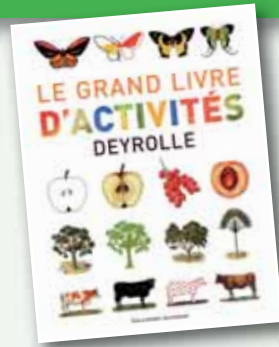
*«Chacune de nos lectures
laisse une graine
qui germe»*

Jules Renard

C'est d'autant plus vrai
pour les enfants, à qui la lecture
ouvrira les portes
d'un monde bien plus grand
que celui qu'ils imaginent...

Bonnes lectures !

La nature, l'Homme, la société...



Être vivant: quelle aventure !, texte de Louis-Marie Houdebine, illustrations de Yann Wehring, *Éditions Le Pommier*, collection «Les minipommes», 64 pages, 8,90 euros.

Le climat: de nos ancêtres à vos enfants, texte de Valérie Masson-Delmotte et Bérengère Dubrulle, illustrations de Cécile Gambini, *Éditions Le Pommier*, collection «Les minipommes», 64 pages, 8,90 euros.

Super compacte, cette collection distille néanmoins un nombre impressionnant d'informations au départ d'une situation empruntée au quotidien. La mort d'un poisson rouge dans le cas du premier, qui permettra à Louise et Quentin de faire une visite un peu spéciale à la galerie de l'évolution avec la sympathique Pr Nautille. En gros, d'aller de la bactérie à l'homme en passant par les dinosaures. L'autre titre met en évidence combien la lutte contre le changement climatique est l'affaire de tous ! Ce voyage dans l'histoire du climat se fait en compagnie de Zohra, Héloïse, et d'un garçon un peu bizarre, Chone, qui vient du futur (2143) dans sa tenue de cosmonaute. Quelques graines de ginkgo biloba lui permettent de se déplacer dans le temps, voyages auxquels il invite évidemment ses nouvelles amies et les lecteurs.

À partir de 9 ans. ■

Le grand livre d'activités, collectif, Deyrolle pour les planches, *Gallimard Jeunesse*, 48 pages, 65 autocollants, 12,90 euros.

Les planches illustrées Deyrolle ! C'est tout un monde dont les souvenirs reviennent en trombe quand on en évoque le nom. Précises, rigoureuses, esthétiques, elles étaient affichées dans bien des salles de classe. Elles ont enseigné les sciences à des générations d'élèves: zoologie, botanique, physique, anatomie... Aujourd'hui, 21 ont été choisies dans ce second volume (le premier était paru en 2012) pour que les enfants apprennent en s'amusant. Chaque double page de ce grand format broché présente à gauche une planche Deyrolle à observer et en regard des informations (définitions, chiffres-clés, records, éveil à la conscience écologique), des jeux et des activités (7 erreurs, coloriages, paires, labyrinthes, autocollants à placer, fabrications maison...). De quoi se balader de chevaux en crustacés en passant par la primevère, le sucre, les champignons, le squelette et d'autres encore.

À partir de 6 ans tout seul ou plus tôt si accompagné. ■

Le spermatozoïde qui ne savait pas nager, texte de Lucas Salomon, illustrations de Mikaël Blanc, *L'atelier du poisson soluble*, 48 pages, 17 euros.

Chaque des doubles pages de ce documentaire-fiction est coupée en 2: le haut est consacré à des scènes réelles, les conversations de 2 spermatozoïdes de cerisier, les discussions entre Lola et sa maman enceinte, etc.; le bas comporte des observations scientifiques en rapport avec ce qui est évoqué au-dessus, posées en noir et blanc sur un fond quadrillé comme celui d'un cahier. Les auteurs partent de 2 spermatozoïdes végétaux, Puck et Nuck, remplis de questions par rapport à leur grain de pollen, pour raconter la pollinisation végétale (via une abeille, le vent...) pour en arriver à la reproduction humaine. C'est original comme propos, fort complet, très bien expliqué et agréablement illustré.

À partir de 8 ans. ■



À vos AGENDAS!

Gravity à l'Euro Space Center

Du 21 décembre 2013 au 5 janvier 2014

À Transinne...

Avec le nouveau combiné «Gravity», vous aurez l'occasion de vivre pleinement quelques scènes du film d'Alfonso Cuarón, sorti en octobre dernier. En exclusivité, et uniquement pendant les deux semaines des vacances de Noël, vous pourrez tester la chaise multi-axes !

Cette chaise simule la désorientation. Elle provoque sur le corps humain des accélérations, un afflux de sang vers les extrémités du corps, et la difficulté de garder des points de repères visuels. Autant de situations que peuvent rencontrer les astronautes en orbite.

Pour être crédibles, les acteurs du film (Georges Clooney et Sandra Bullock) ont dû se soumettre à cet entraînement. Voilà une chance unique offerte au public d'expérimenter ces condi-

tions extrêmes. Une occasion de se retrouver dans la peau d'un astronaute et de mieux comprendre les contraintes de la vie dans l'espace.

Vous n'avez pas froid aux yeux ? Venez voir par vous-même et repoussez vos limites !

Attention, l'appareil est fortement déconseillé aux personnes souffrant de saignements de nez réguliers, de maux de dos, de problèmes cardiaques et de crises d'épilepsie. Le poids maximum est de 100 kg. Une multi-axes manuelle est également disponible pour les enfants à partir de 6 ans.

Infos ?

Tarifs et horaires d'ouverture:
<http://www.eurospacecenter.be>
Tél.: 061/65.64.65



50

Jeunes, science, et le genre... masculin ou féminin ?

20 janvier 2014

Avec le soutien de la **DGO6**

À Namur...

Durant ce séminaire, les jeunes auront l'opportunité d'appréhender une démarche interdisciplinaire de type scientifique.

Le séminaire a également pour objectifs:

- d'ouvrir un groupe de jeunes à la construction de connaissances à partir d'une question;
- de permettre un échange entre des élèves;
- de rencontrer des personnes ressources.

Les 300 rhétoriciens qui participeront à ce séminaire seront répartis en 20 ateliers liés à la problématique du genre selon le choix retenu préalablement par chacun.

Voici les ateliers qui seront proposés:

1. Le genre dans la génétique et le développement
2. Le genre et la procréation.
3. Le genre et la sexualité
4. Le genre et les performances intellectuelles et sportives
5. Le genre dans les sciences et les cultures
6. Le genre dans le choix du métier
7. Le genre dans le couple et la relation familiale

Nouveauté: cette année, les élèves auront la chance de choisir «à la carte» parmi 3 conférences adaptées aux aspirations de chacun. En effet, l'expérience des séminaires précédents montre que certains préfèrent donner une place plus importante aux théories, alors que d'autres sont plus pragmatiques.

Voici les propositions de conférences qui sont en ce moment à l'étude:

- une conférence relative aux avancées technologiques;
- une conférence relative à l'anthropologie;
- une conférence relative à la biologie.

Pour qui ?

Les élèves de 6^e et 7^e secondaire

Infos & inscriptions ?

<http://www.oselascience.be>
Tél.: 081/43.53.23

Ose la science



Sorti de PRESSE

Stephen Hawking

La brève histoire de ma vie

Flammarion

Pour la première fois, une légende de la science - l'astrophysicien Stephen Hawking - se confie et raconte l'extraordinaire aventure de sa vie. La portée de son œuvre scientifique est connue, grâce au succès planétaire d'*Une brève histoire du temps*, vendu à plus de 10 millions d'exemplaires. En revanche, l'itinéraire de cet esprit unique reste encore mystérieux, occulté par la maladie neurodégénérative qui meurtrit son corps depuis 50 ans.

L'éducation qu'il reçut favorisa-t-elle l'éclosion de son génie ? Quelle fut sa formation intellectuelle dans l'Angleterre d'après-guerre, d'Oxford à Cambridge où il occupa longtemps la chaire de mathématiques ? Où a-t-il puisé la force de mener une recherche d'excellence, d'aimer deux femmes avec passion et d'élever ses trois enfants alors que la maladie continue de frapper inexorablement ?

Teinté d'une pudeur sensible et d'un humour corrosif, ce livre constitue avant tout un mes-



+

Si vous voulez en savoir plus sur Stephen Hawking, ne manquez pas:

- *Hawking*, un documentaire autobiographique réalisé par Stephen Finnigan qu'il a lui-même co-écrit et qu'il narre.
- Le dossier qui lui est consacré dans le n° 481 de novembre de *La Recherche*.



sage d'espoir, une leçon de vie d'une grande puissance émotionnelle. S'il fascinera ceux que l'origine de l'Univers, les trous noirs ou les voyages dans le temps passionnent, il touchera tous les lecteurs désireux de faire un bout de chemin avec un être d'exception. ■

La physique surprise

Belin

Jean-Michel COURTY
Édouard KIERLIK

La nature est pleine de surprises pour quiconque veut bien s'aventurer hors des sentiers battus. Passionnés de physique et curieux de tout, Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik vous invitent à une nouvelle promenade sur ces chemins de traverse dans un langage accessible, simple et imagé, sans jargon ni formules. Avec eux, laissez-vous surprendre par un phénomène que vous avez déjà cotoyé sans même le remarquer. Suivez-le pour découvrir et comprendre cette physique du monde qui vous entoure.

Que nous réserve cette *Physique surprise* ? Trente-neuf pièces à déguster sans modération. Le style alerte et les croquis évocateurs, l'actualité et la variété des thèmes abordés - tous très concrets - vous séduiront, vous amuseront, vous surpren-

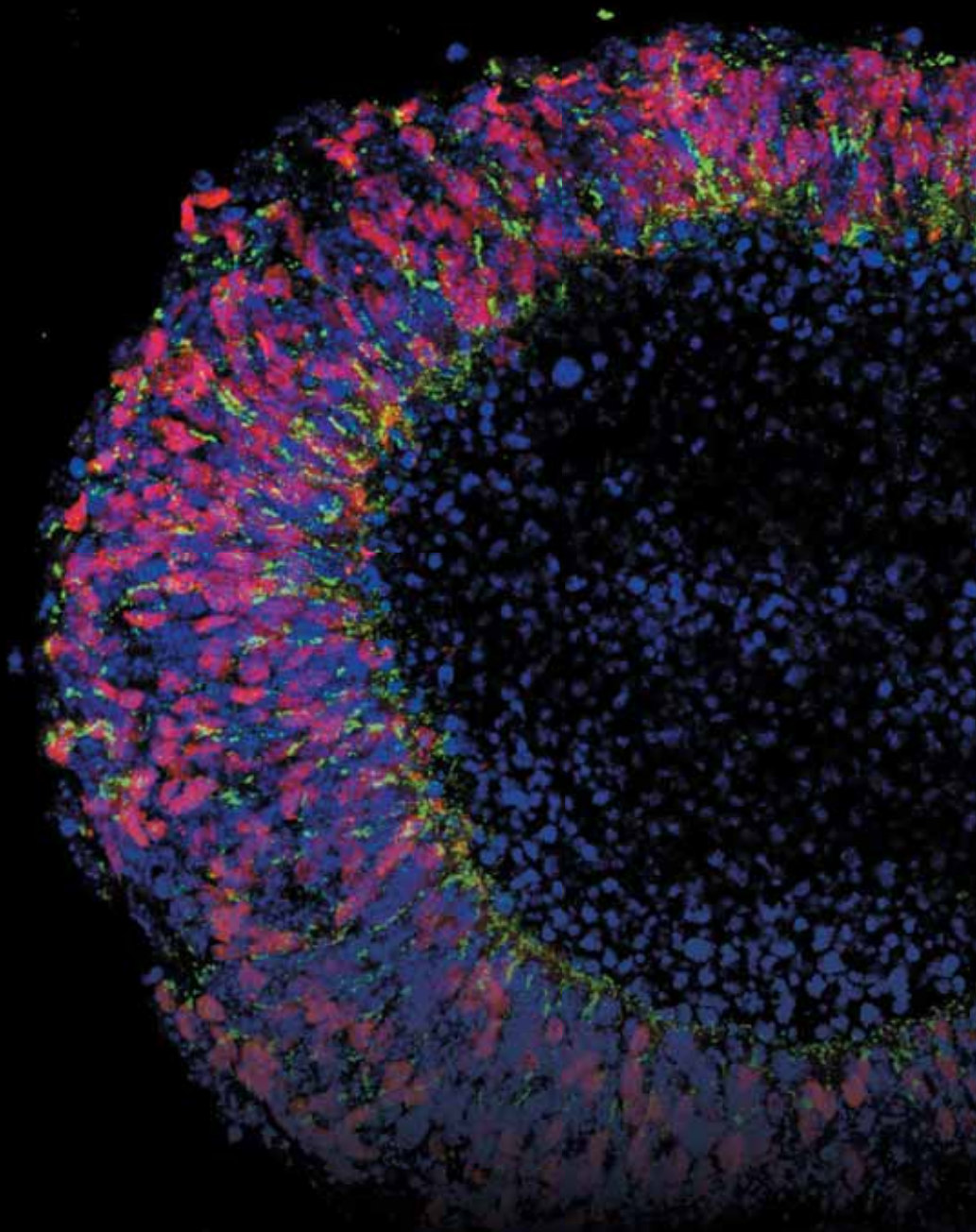


« Peut-on communiquer la physique en respectant ce qui fait sa force et sa saveur, cette capacité de décrire le monde de façon quantitative et de prédire les phénomènes dans une situation donnée, parfois avec une inouïable précision ? C'est le tour de force réussi des auteurs de ce livre. »

Pierre LÉNA,

professeur émérite à l'Université Paris Diderot et membre de l'Académie des sciences.

dront. Oui, on peut franchir le mur du son en chute libre. Non, les veines ne sont pas bleues. Oui, on peut séparer le chaud et le froid dans un courant d'air. Oui, on peut prendre des photos qui seront nettes partout... Alors bon appétit ! ■



Visitez nos sites:

<http://athena.wallonie.be>
<http://recherche-technologie.wallonie.be/>
<http://difst.wallonie.be/>