

Athena

Le mag' scientifique

304

Octobre
2014

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

Dossier:

La nature, cet ingénieur né:
au cœur du **biomimétisme**

Technologie:

Un tour de **carrousel**



Édito



Génial... naturellement !

Texte: **Géraldine TRAN** - Rédac'teuf • Photos: **ID Photo/vignette**



Nous parlons souvent d'innovation dans *Athena*. Ce n'est pas pour rien: elle est la clé de voûte d'un monde évolutif censé correspondre à notre propre évolution et celle de nos modes de vie. Si des milliers d'idées naissent chaque jour, peu d'innovations se concrétisent et surtout, servent au plus grand nombre. Sauf dans un domaine: la nature. Géniale et créative, la biodiversité s'adapte sans cesse pour survivre, se protéger et se développer. C'est de ce principe qu'est partie la chercheuse américaine Janine Benyus pour vulgariser, fin des années 90, ce que l'on nomme le «Biomimétisme», soit l'observation des mécanismes et stratégies mis en place par la nature et ses espèces pour trouver des solutions techniques innovantes transposables à l'activité humaine et respectueuses de l'environnement. Comment font les organismes pour s'adapter continuellement et *in fine*, pérenniser ? Comment imiter ces processus naturels ? Ce monde fascinant qu'est la nature en a des choses à nous apprendre. Et depuis la Préhistoire sans doute, l'Homme y a puisé beaucoup de solutions à des problèmes concrets: résistance au vent, captation des énergies, hydrophobicité, organisation... Il a ensuite eu envie d'assouvir des envies plus complexes, telles que voler comme un oiseau ou flotter à la manière des punaises d'eau.

Le biomimétisme touche aujourd'hui de nombreux domaines d'application qui concernent les déplacements (l'araignée sur le sable), les interactions (l'organisation d'une fourmilière), l'architecture (le bambou pour sa résistance au vent ou les ailes de libellule pour la ventilation) et le design (les oiseaux pour le dessin des avions), la médecine (le pouvoir de l'axolotl à se régénérer), les matériaux (la capacité du gecko à coller sur des parois verticales)... Les sources d'inspiration sont infinies autant que le génie de la nature. Vous ignorez ce qu'est par exemple la permaculture ou la phytoremédiation ? Ça tombe bien, Thibault Grandjean, l'auteur de ce passionnant dossier sur le biomimétisme, vous l'explique en page 18. J'espère que comme moi, vous y apprendrez plein de choses, même s'il en est une que l'on savait déjà: la nature est décidément bien faite... Bonne découverte ! ■

Géraldine

Nota bene

Il semblerait que l'article intitulé «La Meuse au fil des crues» paru dans le n°303 de septembre soit sujet à controverse. Selon M. Pierre Alexandre, Chef de travaux à l'Observatoire royal de Belgique et Chargé de cours à l'ULg, certains des événements mentionnés n'auraient pas eu lieu, comme évoqué dans son ouvrage «Climat en Europe au Moyen-Âge» (Paris, 1987).

ATHENA 304 • Octobre 2014

SPW | Éditions

Tiré à 18 500 exemplaires, Athena est un magazine de vulgarisation scientifique édité par le Département du Développement technologique (Direction générale opérationnelle Économie, Emploi et Recherche - DGO6) du Service Public de Wallonie.

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

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

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

Abonnement (gratuit)

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

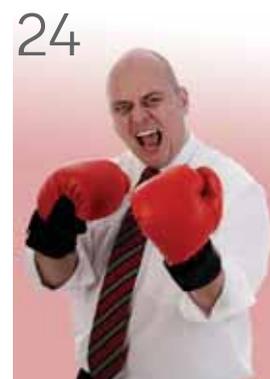
- **par courrier**
Place de la Wallonie 1, Bât.III - 5100 JAMBES
- **par téléphone**
au 081 33 44 97
- **par courriel à l'adresse**
raffaella.ruggiero@spw.wallonie.be

Distribution en Belgique uniquement.

• Rejoignez-nous également sur: [Facebook.com/ATHENA](https://www.facebook.com/ATHENA)

Sommaire

- 4 **Actualités**
Le monde de la recherche, des nouvelles technologies et des entreprises à la loupe
- 10 **Focus**
sur Lambda-X
- 12 **Technologie**
Un tour de Carousel
- 16 **L'ADN de ...**
Grégoire DECHÈNE · Tailleur de pierre
- 18 **Dossier**
La nature, cet ingénieur né :
au cœur du biomimétisme
- 23 **Barje**
On est tous Barje, même Athena !
- 24 **Psychologie**
Ne pas déranger : négociation en cours
- 28 **Internet**
Sécurité sur le net, parlons-en ! (2^e partie)
- 32 **Paléontologie**
Il était une fois... un petit dinosaure à plumes
- 36 **Chimie**
Découvrez ce que les molécules racontent
- 38 **Biologie**
Plongez au cœur des cellules et de la vie
- 42 **Physique**
Tout est relatif mais tout s'explique !
- 44 **Astronomie**
Petite balade tête dans les étoiles
- 46 **Espace**
Pour savoir tout ce qui passe en l'air et sur Terre !
- 50 **Agenda**
À voir, à tester, à cliquer, à lire...



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 Bietlot
Rue du Rond-Point, 185 à 6060 Gilly

ISSN 0772 - 4683

Collaborateurs
José Bontemps, Virginie Chantry,
Jean-Michel Debry, Paul Devuyt,
Henri Dupuis, Thibault Grandjean,
Julie Fiard, Philippe Lambert, Yaël Nazé,
Théo Pirard, Jean-Claude Quintart,
Jacqueline Remits

Dessinateurs
Olivier Saive, SKAD, Vince

Relecture
Élise Muñoz-Torres
Ludivine Verduyck

Application mobile
PAF !

Couverture
Carousel à Albert Dock, Liverpool.
Crédit: B. GOODWIN/Flickr

Quatrième
Crédit: J. SANDERSON/Flickr

Toute reproduction totale ou partielle nécessite
l'autorisation préalable de l'éditeur responsable.



Scannez le QR Code
ci-contre grâce
à une application
de lecture QR Code
et vous accéderez
directement à
l'Appstore ou à Google
Play pour télécharger
l'application tablette
d'Athena.



Métallurgie au service du patrimoine

D'une pierre deux coups, et sans jeu de mots, voilà ce que rencontre **HYBRIPROTECH**,

programme franco-wallon soutenu par Interreg IV, pour la mise au point de solutions hybrides de protection des surfaces à l'attention des PME/PMI de la zone de coopération transfrontalière. Fédérant 3 opérateurs, le **CERTECH** (Centre de ressources technologiques en chimie), le **GEGENA** (Groupe d'étude sur les Géomatériaux et Environnements: Naturels, Anthropiques et Archéologiques) et le **CRITT-MDS** (Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie), les travaux ont porté sur le développement de solutions SOL-GEL appliquées en couches minces sur 2 substrats - le métal et la pierre - avec comme défi, la capacité à associer à l'effet barrière du sol-gel des contributions catalytiques ou chimiques pour une protection à la carte selon les propriétés souhaitées par rapport à un environnement de travail ou d'exposition.

Dans son volet «métal», l'idée était de remplacer le chrome VI pour recourir au sol-gel comme couche de conversion dans un système de peinture. «Les développements ont été effectués sur la nuance d'acier S 235 J sans aucune protection de type galvanisation. Une formulation à base de TEOS/MPS/inhibiteur de corrosion a été mise au point et optimisée pour la réalisation de ce revêtement», expliquent les promoteurs du projet. À l'issue de la première étape, le *dip-coating* (mise en forme des revêtements par trempage), un transfert de technologie est réalisé du *dip-coating* vers le *spray coating* (revêtement par pulvérisa-

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

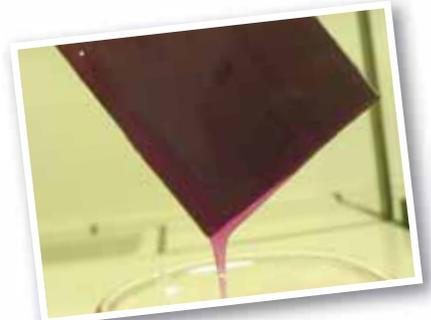
Photos: **CERTECH, CRITT-MDS**

tion). Une fois les paramètres optimisés, on enregistre les meilleurs résultats après dépôt d'un sol-gel tri-couche (20 microns d'épaisseur), offrant une tenue au brouillard salin de 200-300 heures associée à une couleur industrielle liquide avec plus de 800 heures d'une couleur industrielle en poudre pour un résultat équivalent à un primaire industriel de 70 microns de même couleur. Collaborateur au projet et fournisseur du bol électrostatique, **SAMES Technologies** a amélioré les procédés et facilité la mise en route de la phase industrielle. Résultat: une modification de la formulation du bol électrostatique et des revêtements sol-gel de 20 microns d'épaisseur qui ont pu être élaborés en une seule étape avec une tenue au brouillard salin semblable à celle obtenue en *spray coating*. Cette mise en forme du sol-gel par bol électrostatique permet de réaliser une économie sur le produit, grâce au taux de conversion élevé, et de revêtir les pièces de forme complexe en une seule étape de cuisson. En outre, les caractérisations par *scratch test* (1) montrent une amélioration significative de la résistance à la rayure de la peinture avec un revêtement sol-gel sous-jacent.

Ciblant la préservation du patrimoine, le volet «pierre» visait, quant à lui, la protection des pierres du bâti régional par un revêtement sol-gel. La solution devait donc combiner les effets fongicide et hydrofuge sans recourir à des substances dangereuses pour l'environnement. Après avoir optimisé la formulation, des

tests accélérés en laboratoire sur pierres traitées ont permis d'améliorer l'efficacité de ces effets. La validation acquise, des essais en conditions réelles ont été exécutés sur des murs composés de différentes pierres typiques du bâti régional, avec suivi de l'hydrophobie et de la coloration de ces murs. Pour comparaison, une partie du mur a été traitée avec un produit commercial. La même procédure a été lancée sur des pavés de pierre traités et déposés en sous-bois. À ce jour, les résultats engrangés montrent que la solution concoctée a un effet hydrofuge plus limité que le produit commercial mais offre une action anti-colonisatrice efficace. ■

<http://www.certech.be>
et <http://www.hybriprotech.eu>



(1) Caractérisation des propriétés mécaniques de surface sur films minces et revêtements, telles que les propriétés d'adhésion, de fracture et de déformation des matériaux.

Actus...

d'ici et d'ailleurs

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

Photos: Solvay (p.5), AGEFOTOSTOCK (p.6), IBA (p.7), Techspace Aero (p.9)

Les fruits de la persévérance

L'effort paie toujours, en atteste Solvay dont la gamme en matériaux photovoltaïques, présentée à l'Intersolar North America de San Francisco, figurait parmi les plus étoffées du marché. Une panoplie enrichie dernièrement de 2 nouveaux grades de résine éthylène chlorotrifluoréthylène, dont le Halar® ECTFE avec technologie de blocage des UV, exclusif et breveté, a été spécifiquement taillé pour rencontrer la durée de vie de 25 ans imposée aux panneaux PV. Il s'agit ici d'une résine fluoropolymère semi-cristalline extrudable sous forme de films très transparents, présentant une excellente barrière à la vapeur d'eau, une forte résistance aux agents chimiques, une tenue remarquable au feu, aux intempéries et à l'exposition directe aux rayons du Soleil. Dénommé Solef® PVDF, le second nouveau grade est un polymère fluoré, armé d'une excellente résistance aux produits chimiques, UV et rayures, offrant d'exceptionnelles propriétés de barrière ainsi qu'une mise en œuvre extrêmement facile.

Parallèlement à ces 2 nouveautés, notre chimiste présentait aussi le Cogegum® XLPO-HFFR, une gamme de composés sans halogène, ignifugés et réticulables à température ambiante, conçue pour des applications d'isolation et de

gainage de fils et câbles, présentant une grande résistance sur une large plage de températures; l'Ixef® PARA, résine polyarylamide semi-aromatique dont le cocktail unique de résistance, rigidité, haut taux de fluage et fini de surface, en fait une solution de prédilection pour les châssis de module PV à parois minces; et le Polidienne® XLPO, une gamme de composés élastomères réticulables à température ambiante avec des propriétés thermomécaniques accrues, une grande résistance à l'abrasion et aux agents chimiques, le tout pour satisfaire à l'encapsulation des panneaux PV.

«Avec cette gamme de produits, Solvay est idéalement positionné en tant que prestataire stratégique sur le marché photovoltaïque mondial. Un marché en plein essor en termes d'installations, notamment aux États-Unis, qui exige des matériaux spécifiquement conçus pour répondre à des besoins haute performance», explique Philippe-Jacques Leng, Global Marketing Manager-Film chez Solvay Speciality Polymers. Acteur de poids et de référence sur le marché mondial, Solvay Speciality Polymers propose plus de 1 500 produits de polymères ultraperformants sous 35 marques. ■

<http://www.solvay.com>
et <http://www.solvayplastics.com>



Été agité pour CMI

Vacances animées et studieuses pour le groupe CMI (Cockerill Maintenance et Ingénierie) qui, l'été durant, a usé sa plume pour la signature de 3 contrats majeurs. Le premier porte sur la fourniture d'une chaudière destinée à la centrale électrique thermo-solaire Atacama 1 (Chili) et qui sera la première unité en son genre à opérer 24h/24 et 7j/7. Le deuxième ordre concerne le développement de fours spéciaux pour le traitement thermique de pièces du domaine aérospatial. Enfin, la troisième commande concerne la fourniture de tourelles-canon et d'une série de systèmes de simulation. Pour chacun de ces contrats, la direction de CMI est particulièrement fière de souligner que ces produits ont été entièrement mis au point par ses équipes de Recherche et Développement.

Dans la foulée de cette rafale de commandes, la société liégeoise a également concrétisé l'acquisition de Balteau, entreprise wallonne dédiée aux solutions de captage, pompage, traitement et épuration des eaux. Par cette manœuvre, CMI étoffe une fois de plus son portefeuille en solutions environnementales qui couvre le traitement des rejets industriels, liquides, solides et gazeux ainsi que le rendement énergétique des installations industrielles. ■

<http://www.cmigroupe.com>



Psoriasis: on aura ta peau !

Pour celui qui en est atteint, la pathologie est un fléau, un cauchemar. Trouble à médiation immunitaire et cyclique, le psoriasis touche essentiellement la peau et affecte 2 à 3% de la population mondiale. Les symptômes de cette maladie plurifactorielle varient d'une personne à l'autre et se déclarent sous forme de rougeurs couvertes de plaques argentées de peau sèche et craquelée susceptibles de saigner ainsi que des ongles épaissis, abîmés ou striés.

Pathologie au traitement délicat, les patients seront heureux d'apprendre qu'UCB et Dermira ont signé un contrat de licence exclusif pour le développement et la commercialisation future du Cimzia® (certolizumab pegol) sur le marché de la dermatologie aux États-

Unis, au Canada et en Union Européenne. Via ce partenariat, les 2 pharmaciens entendent élargir l'accès du Cimzia® aux personnes atteintes du psoriasis, sachant qu'aujourd'hui, cette solution n'est homologuée pour ce type de soins par aucune autorité réglementaire. Remarquons qu'à ce jour, le Cimzia® est approuvé, aux États-Unis, pour le traitement des adultes souffrant d'arthrite psoriasique, de polyarthrite rhumatoïde active et de spondylarthrite ankylosante active.

Lancés sur base des acquis engrangés par le Cimzia®, les travaux exploratoires conduits sur des patients atteints de psoriasis en plaques débouchent sur des perspectives encourageantes, notamment suite à une amélioration des symptômes cutanés observée chez les partici-

pants à l'étude. Si le succès est au rendez-vous, le traitement serait une nouvelle option thérapeutique dans les soins procurés aux adultes atteints de psoriasis modéré.

Satisfait de son partenariat avec le belge UCB, le président et administrateur-délégué de Dermira note que l'utilisation du Cimzia® dans le traitement du psoriasis est l'apport le plus important au pipeline actuel de produits dermatologiques de son entreprise. Installé à Redwood City (Californie), Dermira est une société privée axée sur le développement et la commercialisation de traitements nouveaux et innovants en dermatologie. ■

<http://www.ucb.com>
et <http://www.dermira.com>

Contre la montre

Soigner n'attend pas, surtout en cas de pathologies sévères. Dans cette lutte contre le temps, Baxter passe à la vitesse supérieure en profitant de l'acquisition du groupe médico-technologique Gambro pour lancer une nouvelle tour de contrôle en vue de gérer et speeder ses livraisons de thérapies rénales. Dans les faits, la réalisation de cette solution bout-en-bout (end-to-end) a été confiée à la division Transport Management de Penske Logistics dont le savoir-faire, au niveau «Control Tower», a permis d'optimiser les flux logistiques de Baxter en Europe.

Parallèlement à cette pièce maîtresse de la solution, Penske Logistics a également ajouté les modules «Carrier Management Process», assurant la stabilité opérationnelle dans le réseau, et «Self Billing» pour un règlement correct et rapide de la marchandise. Enfin, via un portail dédié, Baxter peut désormais suivre en temps réel l'état des livraisons, des documents nécessaires et des coûts relatés.

Cet investissement renforce le Baxter Distribution Center Europe (BDCE) implanté à Lessines, qui organise la chaîne d'approvisionnement de Baxter sur 2 axes: ravitaillement des facilités de production et de distribution du Groupe et livraison directe aux clients du monde entier par route, rail, voies navigables et aériennes. À cette fin, le centre wallon a une capacité de 54 000 palettes et assure la rotation de quelque 150 poids lourds par jour. Locomotive de l'économie wallonne, Baxter investit annuellement, chez nous, plus de 100 millions de dollars et paie plus ou moins l'équivalent en taxes diverses. Célébrant cette année le 60^e anniversaire de son arrivée en Belgique, la société pharmaceutique occupe chez nous 2 350 salariés et travaille avec plus de 1 300 fournisseurs. ■

<http://www.baxter.be>
et <http://www.penskelogistics.com>



>>> Nouveauté pour le SCK-CEN

Le Centre d'Étude de l'Énergie Nucléaire (SCK-CEN) a consacré 3 millions d'euros à la construction d'une nouvelle animalerie afin de poursuivre ses travaux de recherche sur l'impact d'une faible dose d'irradiation dans la lutte contre le cancer, les maladies cardiovasculaires et les affections cognitives. En Belgique, 95% des expositions à des sources de rayonnement sont dues aux applications médicales (imagerie et radiothérapie). D'où les travaux de recherche du SCK-CEN sur les impacts des expositions, notamment au niveau de la vie à naître. En effet, l'exposition - directe ou indirecte - du fœtus pourrait déboucher sur le développement d'un cancer ou un retard dans le développement du cerveau. Chez l'adulte, la recherche cible les maladies cardiovasculaires, entre autres dans le cadre du cancer du sein après irradiation. Si les conséquences

des irradiations à long terme pour l'homme sont connues et irréfutables, l'ambition des recherches menées par le SCK-CEN est surtout de trouver des solutions pour les réduire ou les prévenir.

Pour atteindre ses objectifs en santé humaine dans le respect du bien-être animal, le centre a doté son bâtiment des techniques les plus modernes, dispose d'une climatisation à la pointe de l'art, offrant même une ventilation individuelle par cage. Des matériaux spéciaux, nettoyables et désinfectables, ont été largement utilisés, une musique de fond passe constamment dans les loges des souris et pour minimiser le stress, le jour, la nuit et le crépuscule sont fidèlement reproduits. De plus, la politique du Centre est de n'avoir recours à l'animal que lorsqu'il n'y a pas d'autre solution. Le Centre précise encore que pour ce



type de travaux, la souris est le sujet le plus approprié pour son développement embryonnaire rapide d'une part et parce qu'elle est génétiquement identique à l'homme à plus de 95% d'autre part. ■

<http://www.sckcen.be>

Association... belgo-batave !

L'union fait la force, aussi le néo-louvaniste IBA et le hollandais Philips, via sa filiale Philips Healthcare d'Andover (Massachusetts), ont signé un accord mondial de collaboration stratégique. Au cœur de cette manœuvre, le développement de solutions de diagnostic et de thérapie du cancer par la recherche et le partage de technologies qui boosteront l'accès à la protonthérapie et apporteront de nouvelles solutions aux centres de traitement oncologique dans le monde.

Pour vaincre la maladie et étouffer dans l'œuf la concurrence, les 2 parties ont conclu un partenariat complet couvrant la vente, le marketing, la recherche et le développement de solutions d'imagerie et de thérapie oncologique. Pour innover en accord avec leur vision partagée vers des soins toujours plus personnalisés, IBA et Philips Healthcare rassembleront leurs savoirs en systèmes de thérapie et de guidance par l'image. Fédérer imagerie de haute qualité et protonthérapie ne peut qu'accroître la confiance dans le diagnostic et le traitement de la tumeur; réduire les effets secondaires à court et long terme; améliorer la qualité de vie des patients tout au long de la maladie et *in fine*, comprimer le coût des traitements.



Sur le terrain, cet accord favorisera aussi la multiplication des synergies par la mise en commun de leurs solutions respectives pour présenter une offre intégrée destinée aux centres d'imagerie moléculaire: IBA profitera du catalogue en produits d'imagerie et de diagnostic de Philips qui lui, bénéficiera du savoir-faire de l'entreprise wallonne en terme de production de radio-isotopes TEP et de solutions de protonthérapie. «Il s'agit d'une étape importante et excitante, qui fera accélérer l'innovation et produira des solutions plus efficaces en imagerie moléculaire et traitement du cancer», explique Olivier Legrain, administrateur-délégué d'IBA. Et Gene Saragnese, administrateur-délégué et Executive Vice President de Philips Imaging Systems de souligner «L'impatience de Philips à travailler avec IBA sur une technologie comme la protonthérapie, qui représente l'une des avancées technologiques les plus excitantes dans le domaine de l'oncologie». ■

<http://www.iba-worldwide.com>
et <http://www.philips.com>

Plate- forme gourmande

Il n'y a qu'en Belgique, pays de la frite, qu'un tel projet pouvait voir le jour ! *iPot*, pour *Industrial potato monitoring*, est un programme pour le moins atypique, qui débouchera sur une plateforme web géoinformatique, alimentée de données relatives à la culture de la pomme de terre, récoltées via relevés terrestres et observations aériennes (à l'aide de drones) et spatiales (par satellites).

Pour le secteur de la pomme de terre (*Belgapom*), fédéré par le Centre wallon de recherches agronomiques (*CRA-W*), l'Université de Liège (*ULg*), l'Institut flamand *Vision on Technology* (*VITO*) et la *Politique scientifique fédérale* (*Belspo*), l'importance du programme *iPot* saute aux yeux pour un pays à la tête des exportateurs mondiaux en produits à base de pommes de terre.

La fertilisation croisée entre les différents mondes de relevé de données (terre/air/espace) combinée aux informations météorologiques garantira l'efficacité du suivi de la croissance et du développement des plantes pour l'ensemble du territoire de production. Concrètement, chaque exploitation pourra évaluer le développement de la plante et estimer une date de récolte; jauger les risques de pertes de production ou de qualité par la surveillance de la température, des précipitations, de l'humidité et de la santé générale de la plante; identifier la variabilité spatiale du champ et estimer les rendements en cours de saison.

Pour plus d'efficacité, la plate-forme intégrera, à côté des données externes, des informations internes au métier de la pomme de terre, comme les résultats de prélèvements d'échantillons. Grâce à ce mélange des données, les professionnels du secteur pourront déterminer où se situent les rendements les plus élevés, localiser avec précision les variétés de pommes de terre plus ou moins performantes et en connaître les raisons. De

Coup d'crayon

Illustration: Vince • vincent_dubois@me.com

Rassurez-vous, ce ne peut (normalement) être le cas pour notre espèce mais le phénomène a par contre été observé chez les mouches drosophiles par une équipe scientifique de l'Université de South Wales. Certains bébés insectes présentaient des caractéristiques physiques de l'ancien compagnon sexuel de leur mère. La théorie de la télégonie reviendrait-elle sur le devant de la scène ?



quoi intervenir plus rapidement sur le terrain en cas de problème et d'ajuster les volets économique et logistique. ■

<http://www.cra.wallonie.be>
et <http://www.belgapom.be>

Un parrain en or

Fort de son expérience et de ses réseaux, *Bone Therapeutics* a décidé de parrainer quelques projets de médecine régénérative conduits par l'Université libre de Bruxelles (ULB), l'Université catholique de Louvain (UCL), l'Université de Liège (ULg) et l'Université de Namur (UNamur) ainsi que par les centres de recherches *Sirris*, *Cenaero*, *Materia Nova*, *Centexbel*, *ImmuneHealth*, *CER Groupe* et *GIGA*, qui ont sollicité un soutien financier auprès de l'Union européenne et de la Wallonie (DGO6). Les initiatives du premier groupe entendent booster les procédures particulières de la thérapie cellulaire, via la mise au point de nouveaux biomatériaux devant améliorer les rendements, la qualité et l'efficacité des systèmes de production de cellules à grande échelle pour diminuer les coûts et solutionner les aléas des processus actuels.

Un deuxième groupe s'attachera à l'innovation dans le développement de matériaux novateurs favorisant la régénération tissulaire dans les applications biomédicales. Enfin, les partenaires du dernier groupe plancheront sur la mise au point de plate-formes technologiques en vue d'accroître l'évaluation de la sécurité et l'efficacité de la thérapie cellulaire dans les analyses précliniques. L'idée est de créer ici des plate-formes d'imagerie anatomique/moléculaire de marquage radioactif et d'études animales selon les bonnes pratiques de laboratoire. Fondé en 2006 et installé à Charleroi, *Bone Therapeutics* s'active à la découverte et à la finalisation de thérapies régénératives innovantes pour le traitement des maladies osseuses et orthopédiques. ■

<http://www.bonetherapeutics.eu>



Bonne opération !

Le liégeois *Techspace Aero* a décroché un partenariat avec *General Electric* pour la production du moteur GE9X, prochain moteur du *Boeing 777X*. Selon le memorandum, *Techspace Aero* assumera la responsabilité globale de la partie compresseur basse pression et la fabrication du disque de soufflante, soit quelque 5% du moteur complet. Actuellement, les équipes d'ingénierie du motoriste wallon s'activent à la définition du futur compresseur destiné au premier moteur d'essais prévu pour 2016. *Techspace Aero* estime que, dès 2020, sa participation au GE9X représentera 15% de son plan de charge.

Membre du groupe *Safran*, *Techspace Aero* articule ses activités autour de la propulsion avec la conception, le développement et la fabrication de compresseurs basse pression et autres éléments pour les plus grands moteurs mondiaux; des équipements pour applications aéronautiques et spatiales; et des outils de tests avec notamment la fourniture clés en main de bancs de tests. Installé à Liège, *Techspace Aero* emploie aujourd'hui 1 350 salariés, dont 40% d'ingénieurs et techniciens, consacre 18% de son chiffre d'affaire à la Recherche et Développement et exporte 100% de ses fabrications. ■

<http://www.techspace-aero.be>
et <http://www.ge.com>

Le chiffre

350

Organisé par la Faculté des Sciences de l'Université de Liège et les 3 associations d'enseignants (ABPC, PROBIO et FECEPRO), le 52^e Congrès de professeurs de sciences est devenu un événement de pré-rentrée incontournable, auquel ont participé, cette année, 350 professeurs de Sciences (biologie, chimie, physique et géographie) de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Le thème, «De l'innovation à la formation», a traité de sujets variés selon les disciplines enseignées: cellules souches, matériaux du futur, génie génétique, géographie au service de l'enquête criminelle, etc. Le programme était ponctué d'exposés thématiques et de démonstrations scientifiques, animés par des professeurs et chercheurs universitaires afin de sensibiliser les enseignants aux évolutions des matières et nouvelles méthodes d'enseignement. Durant ces 2 journées, des visites d'entreprises étaient également organisées, notamment au *Centre spatial de Liège* et au *Centre de génotométrie appliquée GIGA*.

En attendant la prochaine édition: <http://www.congres-des-sciences.ulg.ac.be>

UNE AIDE, UNE SUCCESS STORY !

FOCUS

sur: Lambda-X

Carte d'identité

NOM

Lambda-X SA

ANNÉE DE CRÉATION

1996

SECTEUR D'ACTIVITÉ

Ingénierie optique et métrologie
pour des applications aérospatiales,
industrielles et ophtalmiques

CHIFFRE D'AFFAIRES

3,6 millions d'euros en 2013

NOMBRE DE PERSONNES EMPLOYÉES

24

ADRESSE

Avenue Robert Schumann, 102,
1400 Nivelles

TÉLÉPHONE

067 79 40 80

SITE INTERNET

www.lambda-x.com

Saviez-vous que de la technologie développée à Nivelles se retrouvait dans l'espace ? Et que cette technologie pouvait trouver des applications terrestres comme, par exemple, des lentilles de contact ou des verres de lunettes, et être vendue dans le monde entier ? Non ? C'est pourtant la réalité avec les technologies mises au point par *Lambda-X*. Cette spin-off du laboratoire de microgravité de l'ULB - où Olivier Dupont, son fondateur, était chercheur - a été créée en 1996. Elle conçoit, développe et commercialise des instruments d'optique, de métrologie et d'imagerie pour des applications aérospatiales, industrielles et ophtal-

miques. La société a entamé ses activités par le développement d'instrumentations optiques dans la mécanique des fluides en microgravité pour le secteur spatial. «*La volonté était de diversifier les activités, de capitaliser sur les connaissances acquises dans le domaine spatial à l'application terrestre et de proposer, à l'identique, des services de développement optique pour l'industrie en général*», raconte Laurent Malfaire, directeur commercial de *Lambda-X*. En 2002, la société quitte le giron de l'ULB pour s'installer dans le parc industriel de Nivelles.

DU SPATIAL

AUX APPLICATIONS TERRESTRES

Reconnue comme un partenaire-clé par l'industrie aérospatiale européenne

pour le développement d'instrumentations optiques utilisées dans l'espace, la société nivelloise prend part à de nombreux projets de recherche, notamment pour l'ESA (Agence spatiale européenne). La technologie et le savoir-faire acquis au travers de ces projets lui permettent de concevoir, réaliser et valider de nombreux instruments ayant volé, ou volant actuellement, à bord de satellites, de fusées sondes ou encore, de la *Station spatiale internationale (ISS)*. Laurent Malfaire précise qu'«*aujourd'hui, le secteur spatial représente 40% de l'activité de la société.*»

Les compétences développées par *Lambda-X* dans le spatial lui donnent la possibilité d'étendre ses activités aux applications industrielles et ophtalmiques. «*Cette activité a explosé durant ces 6 dernières années. Nous proposons nos services en ingénierie optique où, en étroite coopération avec le partenaire, nous identifions, développons et fabri-*

quons l'instrument de mesure ou de vision qui répond à ses exigences. Nos préoccupations sont d'apporter à nos clients un produit lui offrant le meilleur rapport performance/coût et de les accompagner dans leur utilisation avec un service après-vente rapide et techniquement performant.»

Ainsi, la technologie optique métrologique développée pour un instrument spatial et visant à étudier la surface d'un fluide, permet de développer, entre 2002 et 2006, la gamme d'instruments Nimo pour le secteur de l'ophtalmique. Ces instruments mesurent les performances et contrôlent simultanément la qualité de fabrication d'éléments optiques tels que les verres correcteurs ophtalmiques, les lentilles de contact et les lentilles intraoculaires. «Le marché s'est fortement développé dans ces 2 derniers secteurs, souligne le directeur commercial. Ces produits ont inondé le marché mondial ces dernières années et nous sommes en très forte progression depuis 2 ans. Aujourd'hui, nous sommes présents sur les 5 continents et nous travaillons avec les plus grands fabricants.»

COLLABORATION EUROPÉENNE ET AIDE WALLONNE

Du 1^{er} janvier 2011 au 30 juin 2013, Lambda-X a participé au programme de recherche européen Eurostars. «Le projet Imaps a démarré le 13 mars 2012. Il s'agissait de remettre à jour le package Nimo des verres de lunettes pour l'adapter aux nouvelles technologies et modes de fabrication des verres n'ayant pas une symétrie définie. Dans le cadre de ce projet, nous avons cherché une association intéressante entre un théoricien et un expérimentateur. Nous travaillons avec une société espa-

gnole. Ce fabricant de verres de lunettes nous amène ses dernières technologies de fabrication, son dernier carat de besoin et d'intégration de la métrologie de façon la plus efficace possible dans la fabrication. Nous lui apportons cette technologie. Notre partenaire est en charge du design de ces verres. Nous développons les outils - hardware et software - nécessaires au contrôle précis des caractéristiques de ces surfaces optiques, ainsi qu'à la mesure des écarts entre les caractéristiques attendues par le design et celles réellement produites. Le but ultime est de fournir des verres engendrant un minimum de désagréments aux porteurs de lunettes.» Une complémentarité efficace pour un résultat optimal. «Ce projet est une opportunité de mettre en commun des connaissances en matière de design et de métrologie. Notre partenaire nous aide à comprendre ce qu'il dessine ainsi que les points-clés à mesurer et nous l'aidons à effectuer ces mesures par le développement d'outils optimisés. Le fabricant pourra ensuite apporter les améliorations requises au niveau du design ou des paramètres de production, en partant d'un verre standard.»

L'aide Eurostars accordée par la Région wallonne à Lambda-X dans le cadre du projet Imaps a aidé l'entreprise à financer ce développement. «Nous avons envoyé un instrument à notre partenaire espagnol. L'aide de la Région wallonne nous a permis d'allouer beaucoup d'heures pour développer de nouveaux types d'algorithmes. Nous avons débuté par une phase de R&D en mathématique appliquée pour développer des algorithmes qui allaient permettre d'aller plus loin dans le traitement des images. Un nouveau logiciel a été mis au point, conforme aux exigences du marché et aux normes en vigueur actuellement. Aujourd'hui, nous sommes en phase de finalisation du projet avec le dernier rapport. Ce logiciel pourra ensuite être mis en vente dans le monde entier.» ■

L'aide EUROSTARS en résumé:

Type de promoteur:

PME à forte intensité de recherche (dont 10% minimum du chiffre d'affaires sont investis en recherche ou emplois dans la R&D).

Partenariat:

Le partenariat doit être formé d'au moins 2 organisations indépendantes de pays membres différents de Eurostars et plus de 50% de la recherche doit être menée par la(les) PME à forte intensité de recherche.

Aucun pays ou partenaire ne peut conduire plus de 75% de la recherche. Une UNIV, un OPR ou un CRa peut également participer à la recherche sous certaines conditions.

Objet:

Le développement expérimental d'une recherche ou la réalisation d'une recherche industrielle.

Taux d'intervention:

L'intensité maximale varie de 40 à 100% des dépenses admissibles.

Dépenses éligibles:

- les dépenses de personnel relatives aux chercheurs et techniciens
- le coût du matériel utilisé
- les dépenses de sous-traitance
- les frais généraux
- les dépenses de fonctionnement

Propriété des résultats:

Vous êtes propriétaire des résultats de vos recherches et en disposez dans le respect de la convention et de l'accord de consortium établi entre les partenaires.

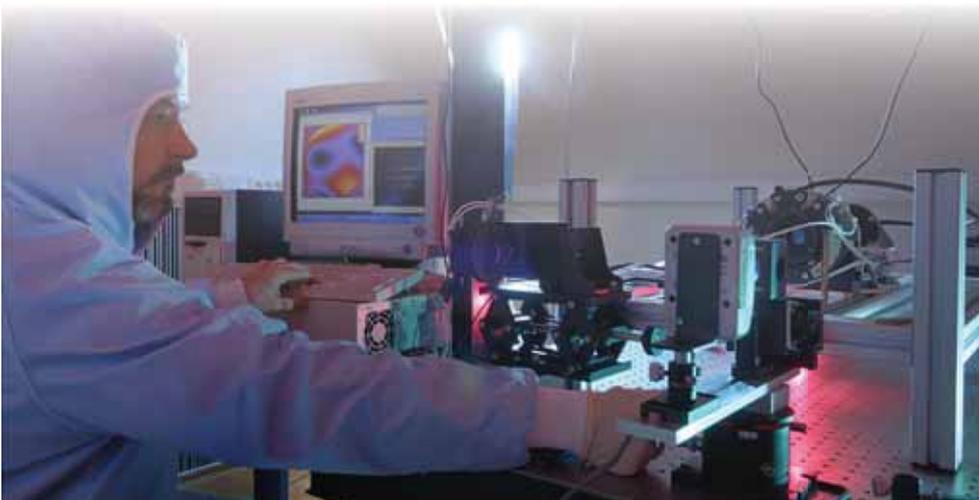
+ Plus d'infos



Département des Programmes de Recherche
Direction des Programmes fédéraux et internationaux

Tél.: +32 (0)81 33 45 20
nicolas.delsaux@spw.wallonie.be
baudouin.jambe@spw.wallonie.be

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





Voici un évènement dont peu de gens soupçonnent l'existence: l'*Euro Attractions Show* (<http://www.iaapa.org/expos/euro-attractions-show-2014/home>). Ce salon a eu lieu en septembre dernier à Amsterdam et rassemblait nombre d'acteurs du marché du loisir et de l'attraction, étrangers ou européens, des investisseurs aux concepteurs en passant par les constructeurs et les opérateurs, qu'ils soient issus de parcs d'attraction ou à thème, de zoos ou parcs aquatiques, de centres scientifiques ou d'hôtels et resorts. À noter que l'*Attractions Show* a également lieu aux États-Unis et en Asie.

LES MONTAGNES RUSSES

Aussi appelées «Grand huit» ou «*Roller coaster*», voire «*Scream machine*» («machine à crier» en français) lorsque l'on traverse la Manche ou l'Atlantique, cette attraction est l'une des plus populaires. Elle est composée de rails qui tournent, montent, descendent ou même se retournent, sur lesquels circulent, parfois à très vive allure, des voitures à 2, 4 ou 6 places. Ces wagons sont souvent attachés par 2 ou 3 et forment un train. Ils sont fixés aux rails par différents types de roues qui assurent le maintien du wagon quel que soit son mouvement.

Certains d'entre vous l'auront sûrement déjà remarqué: ces trains ne possèdent pas de moteur et leur mouvement repose sur le principe de la conservation de l'énergie (l'énergie n'est ni créée ni détruite mais bien transformée d'une forme à une autre). Lors du démarrage, un système de chaînes ou de câbles,

Texte : **Virginie CHANTRY** • virginie.chantry@gmail.com

Photos: **W. STADLER**/Flickr (p.12), **B. KIGER**/Flickr (p.13),

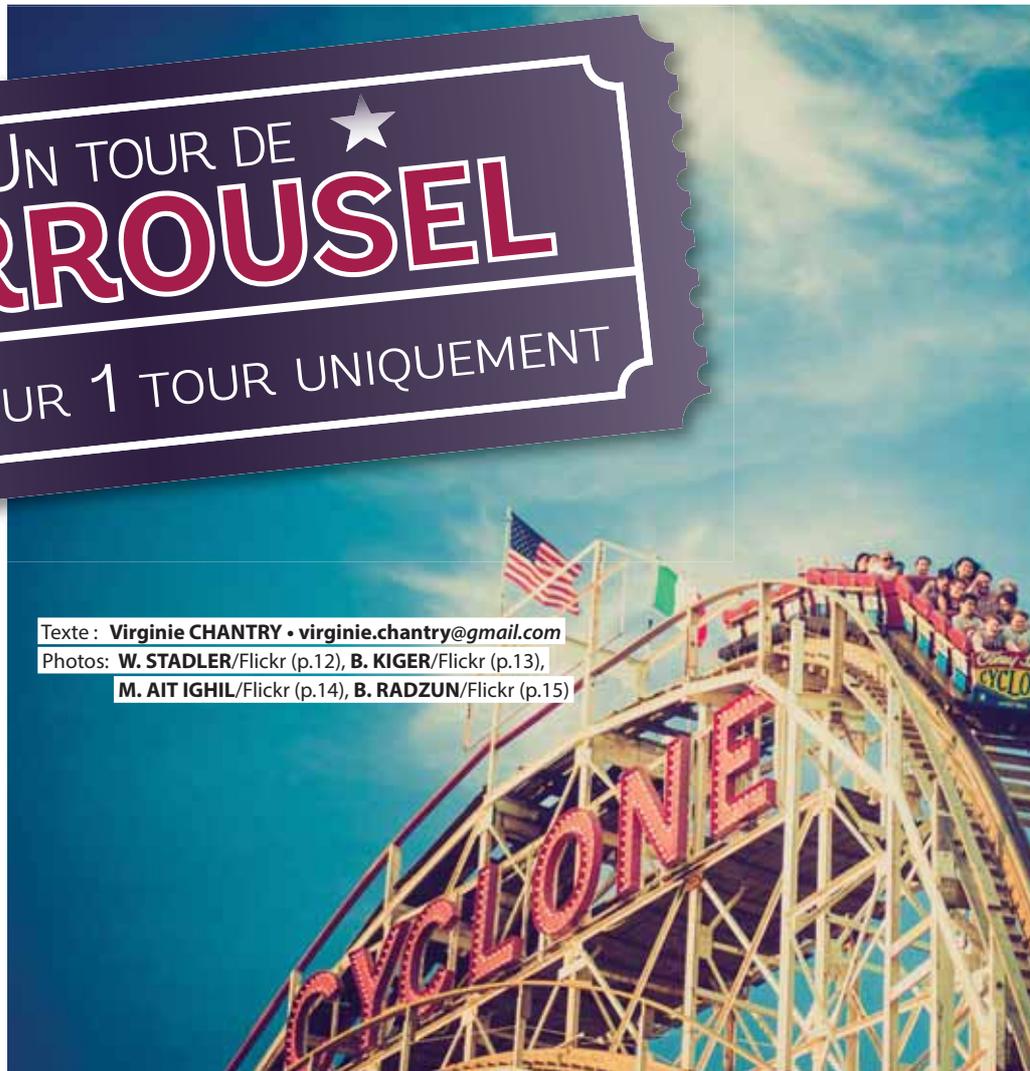
M. AIT IGHIL/Flickr (p.14), **B. RADZUN**/Flickr (p.15)

entre autres solutions, permet de tracter le train jusqu'en haut de la première montée. Il acquiert donc de l'énergie potentielle gravitationnelle (1). Une fois le sommet atteint, cette énergie est peu à peu transformée en énergie cinétique (énergie de mouvement) lorsque les chaînes libèrent les wagons et que ceux-ci dévalent la pente que l'on trouve de l'autre côté du sommet. Lors de la seconde montée, l'énergie cinétique est à son tour transformée en énergie potentielle. Cette seconde pente à franchir doit être moins haute que la première, car l'énergie disponible au deuxième sommet est moindre que celle au premier sommet, vu les pertes par friction. En effet, quoique l'on fasse, on ne peut réduire à néant les pertes d'énergie dues aux frottements entre les roues des wagons et les rails ou encore entre les wagons et l'air. L'énergie potentielle accumulée au premier sommet est en général calculée pour que le train puisse arriver à la fin du parcours sans un nouvel apport d'énergie au système.

Les vitesses engagées peuvent dépasser les 200 km/h et les passagers sont parfois soumis à des accélérations de plus de

4 g, ce qui équivaut à 4 fois l'accélération subie par un objet en chute libre au voisinage de la surface terrestre: la force ressentie équivaut à 4 fois son propre poids. On imagine facilement que cela peut être traumatisant pour les organes internes ! Les astronautes sont préparés à ce genre de chocs qui vous plaquent violemment sur le siège mais ce n'est pas le cas de monsieur et madame tout le monde. Certains médecins se sont même battus pour que les états et pays instaurent des limites à ces accélérations. À noter que quand la force subie par le train et donc par ses passagers se combine à la gravitation, on se sent très lourd. Mais quand elle s'oppose à celle-ci avec une certaine intensité, on peut se sentir très léger et on peut même, pour quelques secondes, atteindre un état de gravité zéro.

Si vous voulez votre propre grand huit dans le jardin, la société française *Concept Ride* (<http://concept-rides.com/attractions-2/maneges-xxl/>) sera ravie de vous offrir ses services, allant du design et de la décoration au montage et à l'homologation (Et oui ! Il existe des normes européennes strictes en matière de sécurité, heureusement pour nous). Si vous



Le Cyclone de Coney Island,
New York (USA)

Les attractions à sensation et autres manèges sont à notre portée presque toute l'année. Entre Wavre, La Panne, Ypres et Coo, on a le choix. Surtout en ce moment, avec la Foire de Liège, l'une des plus grandes fêtes foraines de Belgique, si pas la plus grande avec son bon kilomètre de long (le débat est ouvert). Mais comment fonctionnent ces attractions qui font le bonheur des petits et des grands ? C'est ce que nous allons tenter de découvrir en passant en revue 3 attractions emblématiques et incontournables...

UN PEU D'HISTOIRE

On sait désormais comment fonctionne un grand huit, mais quelle en est l'origine ? La première attraction de type montagnes russes voit le jour... en Russie vers 1600. À l'époque, il s'agit de faire glisser des gens installés dans un genre de siège en osier sur une pente en bois recouverte d'une fine couche de glace. Mais la naissance des montagnes russes modernes date de l'ajout de roues à ces sièges vers la fin des années 1700, idée attribuée tantôt aux Russes, tantôt aux Français. Au début des années 1800, cette attraction fait son apparition à Paris et est rendue populaire par les accidents répétés de sortie de rail, la sécurité n'étant alors pas une priorité. Il faut attendre 1817 pour que les wagons soient enfin attachés aux rails. Aux États-

Unis, c'est en 1884 dans le célèbre parc de Coney Island, à New York, que le premier roller coaster de loisir voit le jour grâce à Thompson, le père américain des *scream machines*. C'est au célèbre Walt Disney et à son parc que l'on doit, en 1959, le *Matterhorn (2)*, premier grand huit avec rails en acier tubulaire. Au début des années 1990, le premier grand huit inversé ravit les amateurs de sensations fortes: les passagers sont assis en-dessous des rails avec les pieds qui pendent dans le vide. Depuis, des tas de types de montagnes russes ont vu le jour: sur eau, dans les airs, à l'endroit, à l'envers, assis, debout, à l'intérieur, à l'extérieur, en bois, en acier, etc.

➤ Pour quelques vidéos de montagnes russes assez dingues, rendez-vous sur <http://www.gridam.com/2013/06/les-10-montagnes-russes-les-plus-folles-au-monde/>

préférez l'expertise outre-atlantique, Arrow Dynamics (<http://www.arrowdynamics.com>) ou encore Premier Rides (<http://www.premier-rides.com/contact.htm>) pourront également répondre à vos attentes.

Créateur de rêve et de frissons ?

Et POURQUOI PAS ?

Ceci vous inspire au point de vouloir devenir vous-même un concepteur/designer de montagnes russes ? Alors il vous faudra passer par la case ingénieur, que ce soit en mécanique ou en électronique, pour avoir peut-être la chance d'être engagé chez l'un des fabricants de ces attractions. Pour plus de renseignements concernant ce choix de carrière aux États-Unis, rendez-vous sur http://education-portal.com/articles/Roller_Coaster_Engineer_Job_Description_and_Education_Requirements.html ou <http://www.salary.com/dream-job-roller-coaster-designer/>





LES CARROUSELS

Certes un peu moins sensationnel que le grand huit, le carrousel reste une attraction indispensable de tout parc digne de ce nom. Dans sa forme la plus classique, ce manège est composé de chevaux de bois décorés et attachés à une plate-forme circulaire. Cette plate-forme est en fait disposée sur des roulettes, et un moteur électrique la fait tourner autour de son axe central. Le manège est l'exemple type d'un mouvement circulaire uniforme lorsqu'il tourne à vitesse constante. À noter que les chevaux situés à l'extérieur devront parcourir une distance plus grande que ceux situés à l'intérieur et ce, en un même laps de temps. Ils auront donc une vitesse linéaire supérieure à celle de leurs camarades situés plus près de l'axe central. Sur certains modèles, les chevaux de bois, en plus de tourner avec la plate-forme, montent et descendent en opérant un léger mouvement vers l'avant et l'arrière pour imiter le galop d'un cheval. La tradition veut que chaque carrousel ait son cheval principal, le leader. Il s'agit souvent du plus grand et du mieux décoré, sur le rang extérieur. Il porte parfois même la signature de son créateur.

Mais le carrousel, c'est aussi un monde merveilleux agrémenté d'une musique que l'on reconnaîtrait entre mille, de lumières féériques et d'un décor qui fait rêver avec ses miroirs et gravures. Les chevaux ne sont pas les seuls présents

sur la plate-forme. Il y a souvent aussi d'autres animaux comme des chats, des lions ou encore des girafes. Durant l'âge d'or des carrousels, d'environ 1880 à 1930, les chevaux, aussi bien que les autres animaux de la ménagerie, étaient sculptés et décorés à la main. Certains amateurs américains se sont même rassemblés pour former la *NCA, National Carousel Association*, dont le but est de recenser et de garder en bon état tous les carrousels traditionnels sur le territoire américain (<http://carousels.org/index.html>). De nos jours, on trouve encore des carrousels traditionnels mais aussi des manèges en tous genres dont les sièges n'ont plus rien à voir avec des chevaux de bois et le style plus rien du côté enchanteur d'un carrousel.

LE PLUS VIEUX CARROUSEL DU MONDE

Le *Galopant*, le plus vieux carrousel de chevaux de bois galopants au monde encore en service, est belge ! Construit en 1885 à Bressoux près de Liège, ce manège est composé de 24 chevaux de selle aux armures colorées et de 4 chars appelés gondoles. Les premiers propriétaires furent les Bolland suivis des Bairolle en 1932, ces derniers étant connus dans le monde des manèges. Pour l'anecdote qui plaira aux locaux, le *Galopant* était présent chaque année en début de saison à la fête de Dolhain, près de Verviers, avant de faire le tour des autres foires de mars à octobre. En 1964, le vieux Bairolle embarqua son *Galopant* à bord d'un transatlantique partant du port d'Anvers à destination de New York pour le vendre à la foire internationale où il allait rester 2 ans pour agrémenter le village belge reconstitué à l'occasion de cet événement. Composé de plus de 100 édifices ainsi que d'un canal et d'un pont de pierre, cette imitation d'un village flamand du début des années 1800 était la plus large exhibition de cette foire. Bières, gaufres et même représentations de Gilles de Binche vous y attendaient ! En 1966, Le *Galopant* fut racheté par Montréal qui se préparait à organiser l'Exposition universelle de 1967. Ils créèrent à cette occasion un parc d'attraction appelé *La Ronde*, que n'allait pas tarder à rejoindre le *Galopant*.



Le parc appartient maintenant au fameux groupe *Six Flags* et c'est là qu'il vous faudra aller encore aujourd'hui si vous voulez faire un tour sur le plus vieux carrousel du monde, rénové depuis. Il fonctionne aujourd'hui grâce à un moteur électrique, mais l'engin à vapeur qui l'animait jadis et sa cheminée qui sert d'axe de rotation et de support au toit sont encore présents et bien visibles. La musique jouée de nos jours est la même que celle de l'époque. Mais elle ne sort plus de l'orgue de foire (apparenté à l'orgue de barbarie) toujours présent qui fonctionnait à l'aide de cartons perforés sur lesquels était inscrite la musique jouée entre autres par les 327 flûtes et les 2 tambours qui composaient l'orgue.

Vous trouverez quelques photos sur le site suivant: <http://64nywf65.20m.com/newyork.htm> ainsi que des informations supplémentaires concernant le village belge à la foire internationale de New York en 64-65 sur le site <http://www.nywf64.com/belvil01.shtml>

LES AUTO-TAMPONNEUSES

Il faut avouer que dans les contrées du plat pays, on entend souvent l'expression «autos scooters» (prononcé «scoter») pour désigner ces petites voitures électriques biplaces. Rendez-vous incontournable de toute fête foraine, ce stand est couvert et composé d'une piste qui accueille de petits véhicules sur 3 ou



4 roues (2 pour la puissance motrice et 1 ou 2 pour la direction) équipés d'un volant à court rayon de braquage. Le principe d'action-réaction donné par la troisième loi de Newton permet de comprendre intuitivement cette attraction: tout corps exerçant une force sur un autre corps subit de la part de ce dernier une force égale en intensité, de même direction, mais de sens opposé. En entrant en collision les uns avec les autres, les conducteurs se soumettent à des décélérations et à des changements de direction soudains qui dépendent de l'angle d'impact, de la vitesse des 2 autos et de leur masse respective.

Cette troisième loi combinée à la première loi de Newton ou principe d'inertie donne des sensations aux conducteurs: si aucune force n'est exercée sur un corps en mouvement (rectiligne uniforme), en l'occurrence ici le conducteur, ce dernier va continuer sur la trajectoire initialement prévue alors que la voiture aura, quant à elle, été stoppée par une collision. D'où l'importance du port de la ceinture en voiture si l'on veut éviter de continuer tout droit dans le pare-brise quand le véhicule s'arrête brusquement ! Chaque auto-tamponneuse est cependant entourée d'une structure en caoutchouc qui amortit les chocs et ce, dans un souci de sécurité des occupants et de protection du matériel. Les voitures fonctionnent à l'électricité (conversion d'énergie électrique en énergie cinétique). Chacune d'entre elles est alimentée grâce à une perche métallique souvent située à l'arrière du véhicule et

reliée à une grille suspendue au plafond du stand, elle-même alimentée en courant. Quelle que soit la direction que vous ferez prendre à votre auto-tamponneuse à coups de volant, le contact demeurera entre la tige et le treillis. La voiture est reliée à la terre via le sol métallique sur lequel elle se meut. Certaines autos-tamponneuses fonctionnent aussi sur batterie. Et en tournant le volant à fond dans un sens ou dans l'autre, la voiture s'en ira à reculons ! Mais toujours à faible vitesse.

Prêts pour les lumières stroboscopiques et la musique de boîte de nuit ? Je ne sais pas vous, mais moi je m'en vais faire un tour sur la grande roue et manger des croustillons. En voiture, on vous attend ! ■

Le Gadget du mois

<http://www.yankodesign.com/2010/03/22/running-out-of-usb-ports/>

<http://jiangonglue.com/infinite-usb/>

Un problème que l'on rencontre souvent avec les ordinateurs portables, c'est que l'on tombe vite à court de ports USB... Si l'on veut brancher plusieurs disques durs externes, on est souvent de la revue et on ne peut alors connecter le petit ventilateur USB qui nous sauverait en cas de canicule et de bureau non climatisé (cela vaut aussi pour le petit sapin lumineux LED...). Il existe déjà une solution connue depuis quelques années: le HUB USB ou concentrateur USB qui agit comme un multiprise mais pour les périphériques USB.

Et bien ce n'est plus l'unique moyen: les câbles USB emboîtables «InfiniteUSB» constituent peut-être une solution. L'illustration parle d'elle-même... Le code de couleurs permet de savoir à quel périphérique renvoie le câble. On doit cette invention au UX (*) designer chinois Gonglue Jiang travaillant pour Google. Cependant, dans la pratique, seuls 3 ou 4 câbles peuvent être emboîtés de la sorte avant que des problèmes de connexion n'apparaissent. Encore faut-il que les constructeurs de périphériques USB adoptent un jour ce genre de câble...

(*) UX designer signifie User Experience designer. Il s'agit d'un designer dont le rôle oscille entre l'artiste et l'ingénieur informaticien et qui se base sur les expériences diverses vécues par les utilisateurs pour répondre à un problème posé.



(1) L'énergie potentielle est liée à une interaction et a le potentiel de se transformer en énergie cinétique. L'énergie gravitationnelle est liée à sa hauteur par rapport à la surface terrestre.

(2) Matterhorn est le nom allemand du mont Cervin, montagne qui culmine à 4 478 m entre la Suisse et l'Italie.

Toutes les références peuvent être obtenues auprès de virginie.chantry@gmail.com ou sur la version tablette.

L'ADN de...

Grégoire DECHÊNE

Tailleur de pierre

◀◀ RECTO

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

Photos: **G. DECHÊNE** (p.17), © **S. TREFOIS**/collégiale (p.17)

Tailleur de pierre, c'est une vocation que vous avez depuis tout petit ? Comment l'idée d'exercer ce métier vous est-elle venue ? Venant d'une région de France où la pierre est facile à travailler (le Tuffeau), j'ai toujours été en contact avec ce magnifique matériau. Assez jeune, j'avais déjà été amené à gratter la pierre, la sculpter, la façonner pour m'amuser. Puis, il y a eu la visite du musée du compagnonnage avec l'école qui fut pour moi une découverte et un déclencheur quant à mon avenir.

Comment devient-on tailleur de pierre ? Il existe plusieurs types de formations, en France ou en Belgique, pour adultes ou pour les plus jeunes. Pour ma part, je suis entré à l'Association Ouvrière des Compagnons du Devoir du Tour de France à l'âge de 16 ans. J'y ai effectué 2 ans d'apprentissage en alternance à Tours, avec cours théoriques et pratiques. Je travaillais dans l'entreprise Baillereau avec laquelle j'ai pu participer à la restauration de plusieurs églises dans la région de Tours.

L'année suivante, je suis allé à Rodez (Aveyron) où j'ai travaillé sur la restauration de la Cathédrale et de quelques châteaux médiévaux. J'ai ensuite passé une année à Laval (Mayenne) pour des chantiers similaires avant d'arriver en Belgique. J'ai alors travaillé sur des chantiers, la plupart du temps classés, tels que la Collégiale Notre-Dame de Huy et son Bethléem, la Basilique Saint-Martin à Liège ou encore la Collégiale de Visé.

Vous avez travaillé sur de nombreux chantiers partout en Wallonie, mais quelle est votre journée type ? Chaque chantier est différent, en fonction de la pathologie du bâtiment. Ma journée type sur un chantier qui commence sera occupée par le calpinage (c'est à dire le dressage d'un plan sur lequel les pierres à travailler seront repérées et numérotées). Par contre, sur un chantier en cours, ma journée sera plutôt consacrée au démontage et à la taille des pierres à remplacer, quand celles-ci ne peuvent pas être réparées.

La durée des chantiers peut varier de quelques jours à parfois plusieurs années. À titre d'exemple, la réfection de la Collégiale de Huy a duré 7 ans. La taille d'une pierre de la rosace nous prenait en moyenne 2 semaines ! Nous en avons taillées plus de 60... La tour occidentale (la plus haute) représente plus de 200 m³ de pierres démontées et remplacées !

Quels sont vos rapports avec la science ? Quels sont vos premiers souvenirs «scientifiques» ? Les cours de géologie chez les Compagnons m'ont vraiment intéressés. Il m'ont permis de comprendre la formation des différents types de pierres que je suis amené à travailler quotidiennement. Parallèlement, nous utilisons beaucoup la géométrie pour le tracé des pierres. Il est indispensable, pour être un bon tailleur de pierre, de maîtriser ce que nous appelons la stéréothomie, c'est à dire l'art du tracé et de la coupe des pierres.

Quelle est la plus grande difficulté rencontrée dans l'exercice de votre métier ? Nous sommes très souvent amenés à travailler à l'extérieur et devons affronter tant les chaleurs estivales que les pluies automnales et la rigueur de l'hiver. C'est aussi un travail très physique... En atelier, le port d'un masque est indispensable à cause de la poussière de la pierre. Tous ces bémols ne m'empêchent pas d'en tirer une grande satisfaction quand une pierre est terminée.

Quelle est votre plus grande réussite professionnelle jusqu'à ce jour ? Vivant désormais à Huy, avoir participé à la restauration de la Collégiale, et en particulier de sa rosace, reste pour moi un très bon souvenir. Ce fut un travail d'équipe, sous la direction de Benoît Potel et de nombreux autres tailleurs très compétents, grâce auxquels j'ai appris beaucoup. Au-delà de la difficulté technique d'un tel chantier, l'aventure humaine n'en demeure pas moins l'élément le plus important.

Quels conseils donneriez-vous à un jeune qui aurait envie de suivre vos traces ? Si je peux donner un conseil à un jeune, quel que soit le système de formation qu'il a choisi, c'est de ne pas hésiter à partir découvrir d'autres techniques, d'autres pierres dans d'autres régions. Ne pas baisser les bras sur les chantiers moins «intéressants» car il y a toujours un enseignement à en tirer et de profiter un maximum des chantiers plus intéressants. ■



Rosace de la Collégiale de Huy



ÂGE: 35 ans
ENFANTS: 2 garçons

PROFESSION: Contremaître tailleur de pierre.

FORMATION: Collège Anatole France de Tours (France). Apprentissage en alternance à l'Association Ouvrière des Compagnons du Devoir du Tour de France (<http://www.compagnons-du-devoir.com>).

Mail: gregoiredechene@gmail.com

VERSO >>>

Je vous offre une seconde vie, quel métier choisiriez-vous ? Je pense que j'aurais adoré être ébéniste. Comme la pierre, le bois est un matériau noble qui m'attire beaucoup. Bref, vous l'aurez constaté, j'aime le travail manuel, le façonnage des matériaux et le contact que l'on peut avoir avec eux.

Je vous offre un super pouvoir, ce serait lequel et qu'en feriez-vous ? Sans hésiter, pouvoir voyager dans le temps, pour aller admirer les cathédrales en construction, apprendre des anciens les gestes ou techniques oubliées et me nourrir de leur ingéniosité.

Je vous offre un auditoire, quel cours donneriez-vous ? La géométrie car, comme je l'ai déjà évoqué, elle est un élément indissociable au travail de la pierre. Les aspirants tailleurs de pierre ou les gens en général l'ignorent peut-être mais c'est un aspect vraiment essentiel de la formation.

Je vous offre un laboratoire, vous plancherez sur quoi en priorité ? Je me pencherais sur l'étude des matériaux et l'utilisation de pierres dans un cadre éco-durable parce que je suis très sensible au respect de l'environnement et à la nature. Mais peut-être est-il plus utile, quand on dispose d'un laboratoire, de faire des recherches sur les maladies méconnues ?

Je vous transforme en un objet du 21^e siècle ou du futur, ce serait lequel et pourquoi ? J'en reviens au

super pouvoir que je choisirais si... Je vous laisse deviner... Ce serait une machine à voyager dans le temps ! Et pour exactement les mêmes raisons.

Je vous offre un billet d'avion, vous iriez où et qu'y feriez-vous ? J'irais à Petra, en Jordanie, pour admirer l'ancienne cité nabatéenne, qui est une cité troglodyte taillée dans la pierre. C'est selon moi l'un des plus beaux sites historiques du monde et ce n'est pas pour rien qu'il est inscrit au Patrimoine mondial de l'Unesco.

Je vous offre un face à face avec une grande personnalité du monde, qui rencontreriez-vous et pourquoi ? Albert Jacquard, ce grand scientifique était un des plus brillants de sa génération et malgré cela, il a su rester très humble... Sa vision du monde était unique et notamment, sa réflexion sur l'intelligence. ■

+ Plus d'infos

Plusieurs voies sont possibles pour devenir tailleur de pierre (qualification, formation en alternance ou formations professionnelles).

Vous trouverez plus d'infos sur:

<http://www.leforem.be>
<http://www.ifapme.be>

LE DOSSIER

La nature, cet ingénieur né :



Texte : **Thibault GRANDJEAN** • grandjean.thibault@gmail.com
Photos : © 2010 **D. MULLEN**/Flickr (p.18), **N. VAN ROOIJEN**/Flickr (p.18),
NeferTiyi/Flickr - termitière (p.22)



► La graine de bardane

Le Velcro est probablement une des premières technologies inspirées de la nature. Il a été inventé par un ingénieur suisse en 1943. L'idée lui est venue après que des graines de bardane se soient accrochées au pelage de son chien.



Au cœur du biomimétisme

L'étude du monde qui nous entoure a permis le développement de nombreuses technologies, dans tous les domaines: santé, télécommunications, transports, production d'énergie... Dans notre soif de tout découvrir, et d'être toujours plus performants, aurions-nous oublié de regarder ce que la nature avait à nous offrir ? Nous serait-il possible de copier les stratégies qu'elle a mises en place au cours des millénaires, pour les adapter à nos propres technologies ?

«3,8 milliards d'années de recherche et développement. Un temps infini que la nature a mis à profit pour tester, essayer, pas à pas, à coup d'essais et d'erreurs. Serions-nous orgueilleux au point de dédaigner tous ces trésors ?»

«**L**a nature a derrière elle 3,8 milliards d'années de recherche et développement». C'est le mantra des biomiméticiens. Il a été écrit par la fondatrice de la discipline, Janine Benyus, en 1999. Et quoi de mieux qu'une balade en forêt pour se rendre compte des concentrés de haute technologie inventés par la nature ? Pour produire de l'énergie par exemple, se protéger des agressions du monde extérieur ou encore, faire prospérer les différentes espèces. Imaginez. Regardez en l'air et observez les arbres. Ces petites feuilles fragiles sont de véritables panneaux solaires produisant l'énergie nécessaire pour toutes les forêts du monde. Voyez cette araignée qui tisse sa toile à l'ombre d'un grand chêne. Plus solide que l'acier et plus extensible que le caoutchouc, elle pourrait attraper un *Boeing 747* en plein vol. Même un simple coquillage, à moitié enfoui dans le sable, abandonné là par un enfant, détient de remarquables propriétés. La nacre dont il est constitué est plus solide que le kevlar, dont on se sert pour faire des gilets pare-balles. Et quand l'être humain doit avoir recours à de très hautes températures et de très

fortes pressions, le tout associé à des produits toxiques difficilement recyclables, le coquillage se constitue avec seulement quelques molécules simples, dans de l'eau de mer, à température ambiante. Observez votre propre main. Chaque cellule de votre peau, de votre corps tout entier contient dans son ADN plus d'informations que l'humanité n'est capable d'en sauvegarder sous forme numérique.

3,8 milliards d'années de recherche et développement. Un temps infini que la nature a mis à profit pour tester, essayer, pas à pas, à coup d'essais et d'erreurs. Serions-nous orgueilleux au point de dédaigner tous ces trésors ? Et s'il suffisait de les étudier, de les adapter à nos sociétés pour satisfaire nos propres besoins ? Les biomiméticiens en sont convaincus. Et au terme de biomimétisme, certains lui préfèrent d'ailleurs celui de «technologie inspirée par la nature». Surfaces autonettoyantes inspirées des feuilles de lotus, mécanismes anti-reflets imitant les yeux des insectes, autoréparation copiée des végétaux... En 2012, un rapport américain évaluait le marché du biomimétisme à 1 000 milliards de dollars pour 2025. Les appli-

cations sont nombreuses et les intérêts économiques, considérables.

UNE BONNE ÉTOILE SOUS L'OCÉAN

Au *Laboratoire de Biologie marine de Mons*, cela fait longtemps que l'on s'intéresse au biomimétisme. Et plus précisément, à la colle sécrétée par certains animaux marins pour s'arrimer aux rochers, malgré les courants. Il y a quelques mois, Élise Hennebert, jeune chercheuse du Laboratoire, a publié dans la prestigieuse revue américaine *PNAS (Proceeding of the National Academy of Sciences)*, les résultats d'années de travail acharné: la caractérisation d'une protéine majeure entrant dans la composition de la colle produite par les étoiles de mer. Ces organismes marins sécrètent un mucus par le biais de petits pieds, appelés *podia*, pour s'accrocher aux rochers et y dénicher les moules dont elles sont friandes. «*Les étoiles de mer constituent un modèle d'étude fascinant, s'enthousiasme la jeune chercheuse. Les moules sont étudiées depuis*

Le chimpanzé, l'ancêtre d'Hippocrate

En Tanzanie, des chercheurs ont remarqué que lorsqu'ils tombent malades, certains singes se ruent dans la forêt pour y dénicher une plante en particulier. Choissant certaines feuilles bien précises, ils les avalent d'un air plus que dégoûté. Dès le lendemain, ces singes se sentent visiblement mieux. L'analyse des feuilles révélera plus tard une forte présence de molécules aux propriétés antiparasitaires. De quoi nous inciter à observer plus attentivement le monde qui nous entoure, au lieu d'essayer de synthétiser de nouvelles molécules en laboratoire... Ce principe, encore jeune, s'appelle la pharmacognosie. À l'heure où les espèces végétales disparaissent plus vite que nous les découvrons, elle pourrait bien nous faire gagner un temps précieux...



de nombreuses années pour leurs propriétés adhésives, mais il s'agit d'une adhérence permanente. L'étoile de mer, quant à elle, s'attache et se détache à volonté.» Une petite performance, quand les industries échouent à synthétiser des adhésifs actifs dans les milieux marins. L'identification de cette molécule constitue une avancée majeure et ouvre la voie à une application chirurgicale. «Un tel adhésif en fait un candidat potentiel pour le milieu de la santé, écrit Élise Hennebert et son équipe, puisqu'il réunit les caractéristiques nécessaires: non toxique et non allergénique, il interfère peu avec le processus de cicatrisation et il est biodégradable.»

Mais la reproduction de l'ingéniosité de la nature est un travail de longue haleine. La caractérisation d'une protéine, si majeure soit elle, ne suffit pas à reproduire cette colle moléculaire. «Si la colle est importante, le substrat, c'est-à-dire le matériau auquel se fixe la colle, l'est également, souligne la chercheuse. Comment la protéine se fixe-t-elle à la fois aux podia et à leur substrat ? Pourquoi adhère-t-elle plus au verre qu'au téflon ? Comment se décolle-t-elle ? Toutes ces questions sont capitales si on veut pouvoir utiliser cette colle et toutes n'ont pas encore de réponses.» L'étoile de mer est précautionneuse et économe. Elle utiliserait des senseurs, des biocapteurs qui lui permettent de «tester» la surface sur laquelle elle cherche à s'accrocher. Et pour complexifier le tout, «on suppose

que les propriétés réversibles de l'adhésif sont dues à une autre molécule qui agirait comme un désadhésif», relate Élise Hennebert.

Autant dire que le laboratoire a encore du pain sur la planche, d'autant que l'étoile de mer n'est pas l'unique organisme à produire une forme de colle moléculaire. Le Laboratoire de Biologie marine de Mons s'intéresse également de très près au concombre de mer. Ce dernier utilise une technique toute particulière: en cas d'attaque, il projette sur son agresseur des filaments de colle pour un effet paralysant instantané. Le concombre a alors tout le temps de s'enfuir. Le «Spiderman» des fonds marins... Mais toutes ces études s'intéressent à des aspects bien spécifiques de la nature. Or, cette dernière est un système complexe, où chaque espèce a son rôle à jouer.

LA PERMACULTURE: UNE RÉVOLUTION AGRICOLE

S'il y a bien un domaine où l'on pourrait croire que l'observation de la nature va de soi, c'est bien celui l'agriculture. Pourtant, rien de naturel aux champs kilométriques de maïs et de blé de la campagne wallonne. L'agriculture intensive occidentale est dominée par

la monoculture et l'utilisation massive de pesticides. Malgré tout, elle a de plus en plus de mal à trouver de nouvelles stratégies pour échapper aux parasites et aux épidémies. Année après année, les sols sont de moins en moins fertiles, obligeant les agriculteurs à utiliser encore plus de produits chimiques.

À force de sélectionner la tomate la plus rouge ou la plus belle gerbe de blé, les industriels ont fini par amoindrir la résistance naturelle des plantes. Venue des États-Unis, la chrysomèle des racines de maïs fait des ravages. Les larves de ce parasite causent chaque année plusieurs millions d'euros de dégâts et les recherches peinent à produire des insecticides efficaces. Le maïs sauvage sait pourtant parfaitement se défendre. Des chercheurs de Neufchâtel, en Suisse, ont découvert son secret: il sécrète naturellement dans le sol des molécules volatiles, comme des S.O.S chimiques. Elles attirent des vers microscopiques qui se délectent des larves de chrysomèle. Mais aujourd'hui, le maïs est devenu muet. À force d'avoir été sélectionné, génération après génération, le gène s'est inactivé.

«La nature ne fonctionne pas comme une usine, en mode linéaire, explique Fabian Féaux. Il s'agit d'une architecture complexe, où chaque espèce a son utilité.»



Ce jeune entrepreneur est à l'origine d'un collectif bruxellois, *Les Petits Mondes*, qui dispense des formations et des expertises en permaculture. Cette discipline, née il y a une trentaine d'années sous l'impulsion des Australiens Bill Mollison et David Holmgren, vise à créer des systèmes agricoles stables. En travaillant en amont, ils optimisent les différentes ressources naturelles pour produire la nourriture nécessaire, au lieu d'essayer d'éteindre l'incendie en aval. *«Il s'agit d'utiliser la complexité du vivant pour que les besoins humains rencontrent les capacités naturelles d'un écosystème, souligne Fabian Féraux. Une bonne gestion d'un territoire permet de produire les ressources nécessaires, et en abondance.»* Pratiquement, il s'agit de cultiver ensemble plusieurs espèces végétales, chacune apportant sa pierre à l'édifice. Le tout, conçu pour maximiser la production et attirer la faune nécessaire à la fertilisation des sols et des plantes.

RETOUR AUX SOURCES

Cette technique présente d'immenses avantages. Par exemple, au sein d'un champ de blé, un champignon spécifique de cette céréale se trouve comme

Obélix devant un banquet de sangliers ! En cultivant ce blé au milieu d'autres espèces immunisées au parasite, ces dernières jouent un rôle de bouclier en limitant la diffusion des spores. Au lieu d'appauvrir le sol, année après année, en le labourant et en cultivant inlassablement les mêmes plantes, la permaculture vise à tirer le meilleur parti des différentes ressources pour que la culture, tout en produisant les ressources nécessaires à la communauté humaine, devienne de plus en plus fertile.

Mais la nature est un système infiniment complexe. Impossible donc pour une seule personne d'en maîtriser tous les aspects. *«On ne peut pas tout savoir, constate Fabian Féraux. C'est pour cette raison que nous travaillons avec différents acteurs, tous spécialistes dans leurs domaines: agronomes, arboriculteurs, entomologistes et même des menuisiers pour les infrastructures spécifiques.»*

Le principe de permaculture va à l'encontre de tous les principes agricoles occidentaux. Il ne faudrait pourtant pas croire qu'il s'agit d'un doux rêve d'écologiste. C'est un système rentable et parfaitement adaptable aux besoins humains. Masanobu Fukuoka, un agriculteur japonais, a mis en place un système de riziculture naturelle, vierge de tout pesticide et requérant le minimum d'intervention humaine. Grâce à l'association de différentes espèces comme le trèfle, le seigle, le riz et l'orge, il obtient des rendements à la fois supérieurs et réguliers comparés à celui d'une rizière classique. Fukuoka a découvert ce principe au milieu des années 1970. Après s'être répandu dans tout le Japon, il s'est popularisé en Chine avec 400 000 hectares basés sur l'agriculture naturelle en 1999.

UNE AIDE INATTENDUE

Imiter la nature dans ses processus et son ingénierie, c'est bien. La laisser faire, c'est mieux. Tel pourrait être le slogan de la bio-assistance. Ce principe consiste à repérer puis utiliser des processus biologiques pour nos propres besoins. Et les applications ne manquent pas. La phytoremédiation est l'une d'entre elles.

Dans les pays occidentaux, la pollution du sol est un véritable problème.

Les métaux lourds et les hydrocarbures s'accumulent dans la terre et passent dans les nappes phréatiques. Sans compter les problèmes que cela pose pour la santé, impossible dès lors de faire pousser quoi que ce soit. Impossible ? Pas tout à fait. Certains végétaux s'accommodent très bien de cette pollution. Pas gênés le moins du monde par le nickel, le cadmium ou encore le zinc, ces plantes, dites hyper-accumulatrices, les extraient du sol pour les accumuler dans leurs feuilles et leurs tiges. Pourquoi ne pas dès lors les utiliser pour dépolluer les sols contaminés des villes ou des anciens sites industriels ? *«En Belgique, l'expérience avait été tentée sur un site de l'entreprise Total en Wallonie, confie Simon De Muynck, du Centre d'écologie urbaine de Bruxelles. En réalité, la phytoremédiation est connue depuis très longtemps par les spécialistes de biologie végétale. Mais si les savoirs existent, aucun scientifique en Belgique n'avait de connaissance globale du sujet. Il y avait un vrai problème de cloisonnement des disciplines et un cruel manque d'interdisciplinarité.»*

LE POUVOIR DES PLANTES

Jugée trop lente, la phytoremédiation n'a jamais constitué une alternative crédible par les entreprises et les pouvoirs publics. Une idée que Simon De Muynck et son équipe comptent bien battre en brèche. C'est ainsi qu'en collaboration avec le *Laboratoire d'Écologie Végétale de l'Université libre de Bruxelles (ULB)* et l'*Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE)* de la Région de Bruxelles-Capitale, ils ont décidé de lancer l'*Opération Tournesol*. Le but ? Montrer que la technique est viable à long terme et nettement moins coûteuse. D'après les différentes études qui ont été menées dans le monde, l'extraction des polluants par les plantes est entre 30 et 300 fois moins chère que l'extraction pure et simple de la terre polluée.

*«Nous en sommes encore au stade de l'expérimentation, prévient Simon de Muynck. Nous travaillons avec une plante nommée *Noccaea caerulea*, bien connue de *Nausicaa Noret*, notre scientifique de référence. C'est une petite fleur qui accumule de grandes quantités de métaux lourds dans ses feuilles, jusqu'à 500 fois la*

dose normale.» Et l'expérience est prometteuse. En un an, la concentration de la terre en zinc a diminué de 12% ! «En 5 ans, écrit Nausicaa Noret, la diminution pourrait atteindre 60%». De quoi rendre les sols à nouveau exploitables.

À terme, cette expérience fournira les outils et les compétences nécessaires pour se lancer dans l'extraction d'autres polluants. Car les métaux lourds ne sont pas les seuls à poser problème. Selon l'IBGE, la majorité de la pollution est due aux hydrocarbures. «Aujourd'hui, la plupart des projets d'agriculture urbaine sont en fait des cultures hors-sol: sur les toits, par exemple, s'insurge Simon de Muynck. Et c'est en grande partie dû au fait que les sols sont pollués. Mais pourquoi construire de la main de l'homme un écosystème simplifié et bancal quand la nature nous offre une solution clé en main ? Il devient vraiment urgent de revenir à la culture de la terre.»

La technique permettra-t-elle à l'avenir d'éviter l'excavation pure et simple des sites pollués, détruisant par la même occasion tout un écosystème ? Et si l'on pouvait extraire bien plus que ces polluants avec les plantes ? Il est permis de l'espérer. Au Japon, aux alentours de la centrale de Fukushima, pour extraire les éléments radioactifs du sol, les scientifiques envisagent de planter... du cannabis ! ■

LE SAVIEZ-VOUS ?

Si le biomimétisme est une discipline relativement jeune, son application a déjà permis à plusieurs technologies de voir le jour :

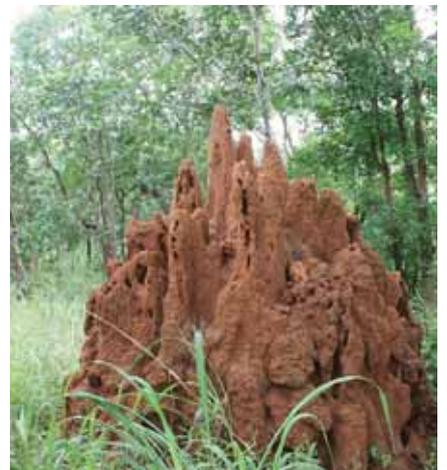


◀ La feuille de lotus

Quelle que soit la quantité de liquide qui est déposée sur cette feuille, elle reste toujours sèche. L'étude de sa surface a permis de créer des vitres superhydrophobes et autonettoyantes, la saleté s'en allant avec l'eau.

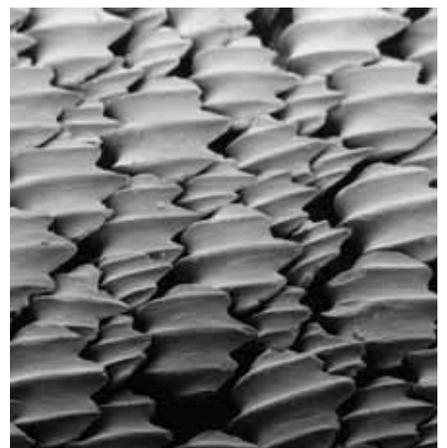
La termitière ▶

Quelle que soit la température extérieure, celle de la termitière, elle, reste constante grâce à un réseau complexe de galeries. Au Zimbabwe, un centre commercial s'en est inspiré pour garder une température supportable, quand celle de l'extérieur varie entre 3 et 42 °C.



◀ La baleine à bosse

Les drôles de bosses présentes sur les nageoires des baleines n'ont rien d'une décoration. Elles augmentent la vitesse et la précision de leurs mouvements dans l'eau. Une architecture reproduite sur les ailes des avions et des hélicoptères, diminuant ainsi leur consommation.



Les écailles du requin ▶

Au microscope, la peau du requin révèle de minuscules écailles qui créent des turbulences dans l'eau et augmentent significativement sa vitesse. Des combinaisons des nageurs aux coques des avions, cette découverte s'est rapidement propagée dans l'aéronautique.



Pour en savoir plus

- Biomimétisme, quand la nature inspire des innovations durables, de Janine Benyus, 2011, Éditions rue de l'échiquier
- Conférence TedX de Janine Benyus: http://www.ted.com/talks/janine_benyus_biomimicry_in_action
- Documentaire ARTE sur le biomimétisme: *Naturellement génial*: <http://youtu.be/a8CHXSSRUHk>
- Les petits mondes de Fabian Féreaux, leurs actions et les formations qu'ils proposent: <http://www.petits-mondes.be/>
- Pour aller plus loin sur l'opération Tourmesol et la phytoremédiation: <http://www.phytoremediation.be/>

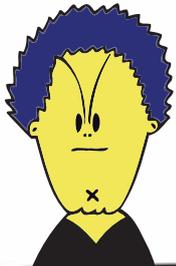
LES AVENTURES DE BARJE

©SKAD 2014 - www.barje.be



Chaque année, la chasse pour des motifs scientifiques... permet au Japon de tuer des baleines.

Le règlement est très strict: les harponneurs doivent porter une blouse blanche.



SKAD

Pour rentabiliser mon espace dans Athena, je me lance dans l'élevage intensif de poules en batterie...

Le problème, c'est qu'elles deviennent folles et parfois cannibales.

À l'heure actuelle, on ne fait plus d'œufs sans casser les poules.

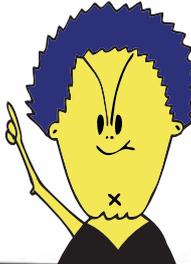


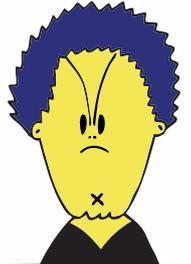


SKAD

Pour vivre comme un Belge, il faudrait utiliser les ressources... de 4,3 planètes Terre.

Pour vivre sur Terre, il faut arrêter de "vivre sur une autre planète".





SKAD

Il y a de plus en plus de centenaires dans la population.

Et 4 centenaires sur 5 sont des femmes.

Moi, de toute façon...

Je suis immortelle.






SKAD

Ne pas déranger: négociation en cours

On dit de certaines personnes qu'elles sont sans cesse en représentation. Mais, de nous tous, on pourrait affirmer que nous sommes en permanence en négociation. Ou, à tout le moins, que cette activité est omniprésente dans nos relations sociales, tant au niveau de la sphère privée que de la sphère professionnelle. On peut négocier une remise de prix dans un magasin, le choix d'une voiture entre époux, la solution à donner à un conflit de voisinage, l'assouplissement d'une formalité administrative avec un fonctionnaire, une promotion avec son patron...



Texte et propos recueillis par **Philippe LAMBERT** • ph.lambert.ph@skynet.be
www.philippe-lambert-journaliste.be

Photos: **EASYFOTOSTOCK** (p.24), **Ph.LAMBERT** (p.25), **EASYFOTOSTOCK** (pp. 26-27)

Il serait toutefois erroné d'assimiler toute discussion à une négociation. Comme il le serait de croire que les notions de négociation et de conflit sont nécessairement indissociables. En effet, la négociation a souvent pour finalité de gérer des intérêts divergents, mais non conflictuels. Lorsque deux personnes décident de fonder ensemble une société commerciale, par exemple, elles ne partagent pas forcément la même vision de l'orientation à lui donner. Néanmoins, leur démarche est connotée très positivement puisqu'elles ont un projet en commun. Par la discussion, elles essayeront de trouver une solution optimale, c'est-à-dire permettant de répondre au mieux aux intérêts de chacun. Dans un ouvrage récent intitulé *Psychologie de la négociation* (Éditions *Mardaga*), Stéphanie Demoulin, professeur de psychologie sociale à l'Université catholique de Louvain, dissèque toutes les facettes de la négociation. Elle nous aide à en explorer quelques-unes...



La forme que revêtent les négociations varie-t-elle fortement selon les cultures et les époques ?

Oui. Dans une société, dans un espace-temps déterminé, il existe des normes définissant ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas. Ainsi, on ne mène pas une négociation de la même façon aux États-Unis qu'en Asie, où les codes de communication sont très différents. Outre-Atlantique, exprimer de la colère fait partie des normes et n'est donc pas de nature à bloquer la relation. En Asie, par contre, prévaut une culture de la déférence, de sorte que la colère risque d'être interprétée comme un manque de respect. Elle conduirait la négociation dans une impasse et pourrait même susciter un rejet total de toute communication ultérieure.

I N T E R V I E W



Dans les ouvrages théoriques, on oppose 2 grands types de négociations, le premier mettant l'accent sur la compétition, le second sur la coopération. Cette vision n'est-elle pas caricaturale ?

On parle effectivement de négociations distributives ou sur position quand on se réfère à la compétition et de négociations intégratives ou raisonnées quand la coopération en est le moteur. Il s'agit de cas d'école. La quasi-totalité des négociations se situent en réalité sur un continuum entre la compétition pure et la coopération pure.

Plus on s'oriente vers une négociation coopérative, plus on arrive à répondre aux intérêts de chacun. Dans la négociation distributive, par contre, ce que l'un gagne, l'autre le perd. Les négociations de vente et d'achat ont souvent cette coloration: les négociateurs ont la conviction qu'il y a une opposition fondamentale entre les parties car, à leurs yeux, il est impossible de répondre simultanément à tous les intérêts.

**Stéphanie DEMOULIN**

[*En négociation, un homme assertif et relativement agressif sera jugé ambitieux, alors qu'une femme qui adopterait un comportement similaire risquerait de passer pour une hystérique.*]

Il y a pourtant moyen de faire évoluer la négociation vers un mode plus coopératif. Comment ? Par exemple, en accroissant le nombre de thématiques de discussion. Prenons le cas de la vente d'un appartement. Les 2 parties vont généralement se braquer sur la question du prix. Mais on peut très bien imaginer d'introduire d'autres éléments dans la discussion, tels que le moment où le bien sera libre, le fait de savoir si l'ancien propriétaire laissera la cuisine équipée à l'acheteur, etc. L'idée d'accroître les thématiques de discussion permet de ne pas se focaliser sur une seule motivation, mais de mettre à profit le fait que les négociateurs ont des motivations multiples et qu'un aspect de la discussion ne revêt pas nécessairement la même importance pour chaque partie.

L'AUTORÉALISATION DE LA PROPHÉTIE

Est-il fréquent qu'une négociation démarre sur le mode coopératif ?

Non, les gens ont pour habitude de percevoir la situation comme plus compétitive qu'elle ne l'est en réalité. Ce «biais de somme nulle», comme l'appellent les scientifiques, crée des attentes compétitives qui bouleversent nos comportements. Si je suis persuadé que mon

interlocuteur est très compétitif, je vais adopter des comportements de fermeture, de compétition qui retentiront sur son propre comportement. Au départ, peut-être aurait-il été plutôt enclin à coopérer, mais mon attitude le conduira à se comporter conformément à ce que j'avais imaginé. C'est l'«autoréalisation de la prophétie».

Sur quoi débouche une négociation essentiellement compétitive: un gagnant et un perdant ?

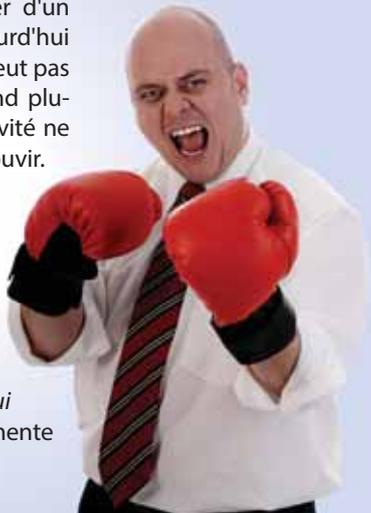
Dans le meilleur des cas. Mais dans le pire, sur 2 perdants. Ainsi, dans le cadre d'une négociation pécuniaire, les personnes qui se révèlent trop compétitives gagnent parfois moins que lorsque les diades coopèrent. Dans cette seconde hypothèse, en effet, les parties peuvent envisager des solutions plus créatives qui rapportent davantage. Une possibilité est aussi que la négociation, quand elle est compétitive, finisse par être rompue et qu'une instance extérieure, tel un juge, soit appelée à trancher.

La négociation intégrative présente de nombreux avantages. Néanmoins, elle n'est pas exempte de risques pour autant. Il n'y a d'ailleurs rien de pire pour un négociateur que de coopérer avec quelqu'un qui s'inscrit dans une logique de compétition. Si vous vous montrez ouvert et confiant, cette personne va exploiter à son avantage les informations que vous lui fournirez.

Une question hormonale ?

On a parfois avancé que la plus grande agressivité des hommes en négociation résultait de caractéristiques biologiques, en particulier d'un taux supérieur de testostérone. On sait aujourd'hui qu'un taux élevé d'hormone mâle ne promeut pas nécessairement l'agressivité, mais sous-tend plutôt une recherche de dominance. L'agressivité ne serait qu'un des chemins utilisés pour l'assouvir.

Autre élément. Dans une expérience, des hommes et des femmes croyaient qu'on leur avait injecté de la testostérone. Bien qu'il ne s'agît que d'un placebo, leur comportement s'en était trouvé affecté. «Par conséquent, plus qu'un taux hormonal réellement élevé, c'était une croyance qui conditionnait leur comportement», commente Stéphanie Demoulin.



LE POIDS

DES STÉRÉOTYPES

Existe-t-il des différences marquées entre hommes et femmes dans les situations de négociations ?

Les femmes n'obtenant pas globalement d'aussi bons résultats que les hommes lorsqu'elles participent à des négociations, les premières études relatives au genre se sont focalisées sur la personne en tant que telle. La question était: un homme négocie-t-il de la même manière qu'une femme ? Non, concluaient ces travaux, il a tendance à adopter une attitude plus compétitive que la femme, laquelle se montre habituellement plus coopérative. Il apparaissait également que les femmes étaient plus réticentes à entrer en négociation.

Les études plus récentes se sont intéressées non plus à l'influence de la personne (en l'occurrence, la femme) en tant que telle, mais à celle de son interlocuteur. Elles ont mis en évidence tout le poids des stéréotypes. La négociation étant considérée à la base comme une activité masculine, les femmes ont l'impression qu'elles seront mal perçues par leur interlocuteur si elles prennent part à un échange de ce type. Et si elles le font, elles seront confrontées aux stéréotypes culturellement partagés dans la société selon lesquels les hommes sont généralement compétents mais assez peu sociables, tandis que les femmes sont très sociables mais manquent de compétence.

Dès lors, au départ d'une discussion, la personne qui négocie avec une femme lui soumettra une offre moins intéressante qu'à un homme. Par exemple, lors de la négociation d'un contrat d'emploi, la barre sera initialement placée plus bas, avec pour conséquence que le salaire et les conditions finalement obtenus par la femme seront moins favorables. Et peu importe que son interlocuteur soit un homme ou une femme, puisque les stéréotypes sont partagés par les 2 sexes.

Les femmes auront également tendance à se comporter conformément à ce que l'on attend d'elles. En effet, les individus sont enclins à se conformer aux rôles qui sont assignés à leur groupe. Pourquoi ? D'une part, il s'agit d'une façon de se faire accepter dans la société. D'autre part, comme le montrent certaines études, la situation de négociation où quelqu'un viole les attentes dont il fait l'objet est très mal vécue par son interlocuteur. Ainsi, le rejet de la négociatrice ou de la négociation est très fort lorsqu'une femme est considérée comme trop assertive, c'est-à-dire trop sûre d'elle et de ses arguments, ou trop agressive.

Pourrait-on dire qu'il s'agit d'un retour de manivelle ?

Absolument. Les interprétations comportementales qu'on élabore changent en fonction de la personne qui est en face de soi. En négociation, un homme assertif et relativement agressif sera jugé ambitieux, alors qu'une femme qui adopterait un comportement similaire risquerait de passer pour une hystérique.

ASSERTIVITÉ ET FÉMINITÉ

A priori, il n'y a donc pas d'issue ?
Soit la femme se conforme au rôle qu'on attend d'elle et se trouve en position de faiblesse, soit elle brise les stéréotypes et est rejetée...

C'est ce qu'on appelle un «catch twenty-two», une situation où, quoi qu'on fasse, on finit perdant... Selon diverses études, on accepte néanmoins qu'une femme soit assertive, voire agressive, si elle n'agit pas dans son propre intérêt, mais dans celui d'un groupe. Imaginons qu'elle représente un syndicat ou une association de parents, par exemple. En fait, ce type de situation est en phase avec le stéréotype voulant que la femme soit quelqu'un d'attentionné à l'égard des autres.

Il semblerait par ailleurs que les femmes qui parviennent à donner à la fois une image d'assertivité et de féminité soient bien acceptées comme négociatrices. Selon des travaux récents centrés sur les femmes en entreprise, celles qui subissent le moins le revers de l'assertivité sont celles qui ont confiance dans leur capacité à harmoniser leur vie professionnelle et leur vie privée.

Globalement, les femmes ne réalisent pas d'aussi bons résultats que les hommes lorsqu'elles négocient. L'écart est-il vraiment important ?

Non. Si l'on considère l'ensemble des études, on s'aperçoit que les différences ne sont pas très marquées et en tout cas, sont beaucoup moins nettes que ce que certains ont pu penser par le passé.

Dans les négociations au sein d'un couple, quel est l'impact des stéréotypes «homme-femme» ?

Ils interviennent, mais moins car d'autres dynamiques entrent en jeu. Dans la vie de couple, le partenaire est davantage perçu comme étant un individu avec ses caractéristiques propres que comme membre d'un groupe particulier.





LE BON NÉGOCIATEUR

Un individu reproduit-il de grands invariants dans sa façon de négocier ou la module-t-il plutôt en fonction des circonstances ?

Il y a une part d'invariance dans la manière de négocier de chacun, mais les études soulignent que, en négociation, la situation influe davantage sur le comportement que la personnalité. Être en position de force ou en position de faiblesse, par exemple, change radicalement la donne.

Cela étant, une des variables de personnalité qui a été la plus étudiée et qui semble la plus déterminante est «l'orientation à la valeur sociale». Elle opère la distinction entre les personnes individualistes, centrées sur l'obtention de gains personnels, et les personnes fondamentalement plus prosociales (un genre d'altruisme), qui prennent en compte à la fois leurs intérêts et ceux d'autrui. Ce facteur de personnalité influe évidemment de façon importante sur les motivations du négociateur et la nature de la négociation.

Quel est le profil d'un bon négociateur ?

Quelques travaux ont essayé de comparer des négociateurs novices et des négociateurs experts, les seconds étant définis sur la base de la qualité des accords auxquels ils parviennent. De ces études, il ressort que le bon négociateur

se comporte différemment à tous les stades du processus de négociation: il se prépare beaucoup plus et dès l'entame des discussions, envisage plusieurs solutions; il passe plus de temps à écouter son interlocuteur et à essayer d'intégrer les intérêts de chacun; il se montre plus créatif et en post-négociation, cherche à comprendre les tenants et les aboutissants de l'interaction qu'il a eue afin d'en tirer des leçons pour de futures négociations. Être en permanence en train de négocier ne suffit pas à faire de vous un bon négociateur si vous ne cherchez pas à améliorer vos compétences à la lumière de vos expériences antérieures.

Un négociateur averti sera attentif à certains biais dans lesquels il évitera de tomber ou qu'il mettra à profit. Il en va ainsi du «biais d'ancrage», par exemple, qui rend compte de la réalité suivante: la première offre conditionne de façon déterminante le résultat final. C'est pourquoi le bon négociateur s'arrangera pour la formuler. Si je vends un appartement, j'ai tout intérêt à voir la discussion démarquer autour d'une offre de 140 000 euros, que j'aurai émise, plutôt qu'autour d'une offre de 100 000 avancée par l'acheteur potentiel.

LE DILEMME DU REPRÉSENTANT

Les négociations représentatives, c'est-à-dire où le négociateur est

délégué par un groupe, revêtent-elles un caractère singulier par rapport à celles où l'on défend ses propres intérêts ?

Lorsqu'on a été choisi pour représenter un groupe, les choses sont plus complexes. Pourquoi ? Parce qu'il y a beaucoup plus de lignes de communication qui entrent en jeu. On parle souvent du «dilemme du représentant». Pour mener à bien la négociation, celui-ci doit consentir certaines concessions, mais le moins possible pour ne pas décevoir ceux qui l'ont choisi et qui, bien souvent, lui ont mis une certaine pression - «*Il faut que tu sois dur, il faut que tu sois fort.*» Dès lors, on observe que les représentants sont typiquement beaucoup plus fermes que les personnes qui négocient pour elles-mêmes. Par ailleurs, même s'il ne subit pas de pression directe, le représentant souhaite être vu positivement par ceux qui lui ont confié leurs intérêts, et cette pression évaluative renforce son inflexibilité. D'autant que du résultat obtenu dépend parfois l'octroi d'une rétribution ou au contraire, une mise à l'écart.

Il arrive que le groupe représenté demande au négociateur de privilégier la coopération. Hormis dans ce cas, ce dernier est toujours persuadé qu'on attend de lui qu'il adopte une attitude compétitive.

Le représentant doit aussi gérer la visibilité de la négociation ?...

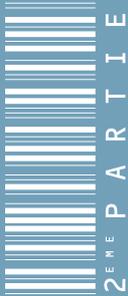
Oui. À certains moments, il choisira de rendre publics des éléments de la négociation; à d'autres, il optera pour une sorte de huis clos. En politique, c'est d'habitude cette dernière attitude qui est adoptée quand, désireux de proposer des solutions plus créatives, les négociateurs veulent se mettre à l'abri des pressions, éviter les «effets d'audience» auprès de leur groupe, des médias, etc.

Par contre, lorsqu'un représentant a le sentiment d'être sur le point de devoir consentir trop de concessions, il aura tendance à rendre la négociation visible. C'est le cas typique du représentant syndical qui revient vers sa base et en réponse à la pression de celle-ci, durcit la négociation. ■

JE REVENDIQUE
MON DROIT À L'OUBLI
SUR LE NET !



IL FAUDRAIT
D'ABORD QU'ON
TE TROUVE SUR
LE NET !



Sécurité sur le net parlons-en !

Texte: **Julie FIARD** • jfi@easi-ie.com • <http://www.easi-ie.com>

http://www.twitter.com/easi_ie • <https://www.facebook.com/EASI.expertsduWeb>

Illustrations: **Olivier SAIVE**/Cartoonbase

Tous les utilisateurs d'Internet devraient le savoir, surfer sur la toile, c'est s'engager sur le réseau pour le meilleur et parfois, pour le pire. Comme nous l'avons constaté dans la première partie de cet article (*Athena* n° 303), les intentions ne sont pas toujours les meilleures sur Internet, alors comment se protéger ? Comment naviguer sereinement ? Comment éviter les pièges les plus communs ? Quels sont les recours en cas de problème ?

Le Web avance au rythme de nos connexions Internet, son développement n'a jamais cessé depuis sa création et se poursuit auprès du grand public. Difficile alors pour nos systèmes judiciaires de s'adapter et de créer, dans la foulée, des lois concernant son utilisation.

Depuis le début de l'année, c'est le droit à l'oubli numérique qui est au centre du débat. Dans un arrêt du 13 mai 2014, la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) impose dorénavant aux principaux navigateurs web et à leur moteur de recherche, de mettre à disposition de

leurs utilisateurs, un formulaire en ligne «gratuit» leur permettant de demander la suppression de l'indexation du contenu les concernant et portant atteinte à leur vie privée. C'est à dire ?

- Les moteurs de recherche (*Google Search, Bing, Yahoo,...*) indexent tout le contenu référencé qui se trouve sur Internet. C'est ce qu'on appelle le référencement.
- Les internautes se sentant agressés ou dépréciés par un contenu en ligne ont la possibilité, suite à la décision du 13 mai 2014 de la CJUE, de s'adresser directement au moteur de recherche pour demander le «retrait» de ces publications.

Attention ! Les moteurs de recherche ne vont pas supprimer l'information mais la désindexer. Ce qui consiste à ne plus la référencer dans les résultats de recherche. L'information sera toujours disponible sur le site source, là où elle a été publiée initialement.

- C'est *Google* qui le premier a mis en place un formulaire en ligne. En tant que premier moteur de recherche mondial, le géant américain a préféré agir vite en proposant une procédure simple.

►► Comment supprimer un contenu vous concernant des résultats de recherche de Google ?

- 1 Rendez-vous sur le lien: <http://goo.gl/dbmSDY> pour accéder au formulaire *Google* s'appliquant à la législation européenne.
- 2 Dans un premier temps, vous devez choisir dans une liste déroulante, le pays dans lequel vous vivez.
- 3 Une fois cette étape franchie, *Google* vous demande d'être précis quant à votre demande en fournissant des informations personnelles.
- 4 Il vous est maintenant possible de spécifier les URLs que vous souhaitez voir supprimer. Pour chaque URL, vous devez fournir la preuve que ce résultat

Comme vous pouvez le constater, vous pouvez vous faire représenter par quelqu'un pour poursuivre cette démarche, il faudra pour autant prouver à Google en temps et en heure que vous avez mandaté cette personne pour vous accompagner, un avocat ou un conseiller par exemple.

vous concerne et justifier votre souhait que ce résultat ne soit plus visible sur le moteur de recherche, selon 3 critères: hors sujet, obsolète ou contestable.

- 5 Pour valider votre demande, vous devez envoyer, en pièce jointe, une copie d'un document d'identité, cocher une case qui certifie que les informations contenues dans cette demande sont exactes et enfin, la signer électroniquement.

► Ce qu'il faut savoir une fois votre formulaire envoyé ?

Depuis la mise en place de cette procédure par Google, plus de 120 000 demandes de «droit à l'oubli numérique» ont été envoyées de tous les pays d'Europe. Chaque demande est suivie individuellement, ce qui veut dire qu'il est impossible de savoir quand votre demande sera traitée ! Ni si Google acceptera de supprimer votre contenu des résultats de recherche.

► Ce que vous devez retenir ?

- Seuls les particuliers sont concernés par le «droit à l'oubli» selon l'arrêt du mois de mai 2014. Pour les entreprises, il faudra utiliser la manière classique et faire appel à la justice en portant plainte pour diffusion de contenu diffamatoire à l'encontre de l'entreprise.
- Le «droit à l'oubli» n'est pas applicable en cas d'intérêt légitime du public à accéder à l'information (article de presse, publication officielle, etc...).

Pourquoi Google, qui représente aujourd'hui 92,9% des parts de marché en Europe, propose-t-il ce service de «droit

à l'oubli» ? Que font les autres moteurs de recherche ? L'arrêt européen fait suite à une jurisprudence opposant Google Europe à un citoyen espagnol. Consultez le communiqué de presse officiel de la CJUE: <http://goo.gl/it51tt>

Au mois de juillet 2014, le G29 (le groupe européen des autorités de protection des données) a réuni les représentants des principaux moteurs de recherche - Google, Microsoft et Yahoo - afin de discuter des différentes mises en pratique de déréférencement. Depuis, le moteur de recherche Bing propose également un formulaire de «droit à l'oubli»: <http://goo.gl/oFXWUE>

EN SAVOIR +

Écoutez l'interview de Maître Stéphane Astier, avocat spécialisé dans les nouvelles technologies, qui parle du «droit à l'oubli»: <http://goo.gl/1552Qf>

PROTÉGEZ-VOUS ET SURFEZ

EN TOUTE SÉCURITÉ

Surfer sur Internet n'est pas un acte anodin. Naviguer sur Internet, c'est prendre la responsabilité de ce que l'on écrit, de ce que l'on partage, de ce qu'on lit et regarde. Nous avons le sentiment d'être cachés derrière nos écrans, d'être protégés, de surfer incognito. Comment serait-il possible de nous trouver sur un réseau impalpable dans lequel des centaines de millions de personnes évoluent ? Et pourtant...

► Qu'est-ce qu'une adresse IP ?

Selon Wikipedia, «une adresse IP (Internet Protocol) est un numéro d'identification qui est attribué de façon permanente ou provisoire à chaque appareil connecté à un réseau informatique utilisant l'Internet Protocol. L'adresse IP est à la base du

système d'acheminement (le routage) des messages sur Internet.»

Chaque appareil connecté à Internet a sa propre adresse IP. Celle-ci contient des informations importantes sur votre ordinateur ou l'appareil avec lequel vous vous connectez à Internet. La configuration technique de cet appareil une fois connecté, n'a pas de secret. Chaque site que vous visitez aura accès aux informations suivantes:

- votre adresse IP
- votre nom d'hôte = le nom de votre fournisseur d'accès
- votre système d'exploitation: Mac ou PC; le système IOS ou Android; si vous êtes-vous connecté depuis un smartphone ou une tablette
- la page qui vous a conduit sur ce site.

Notez que si vous utilisez un ordinateur portable et que vous vous connectez à différents points d'accès à Internet, les adresses IP qui vous seront attribuées seront différentes. L'adresse IP est attribuée à un appareil à chaque fois qu'il se connecte à un réseau.

Exemple: vous avez un ordinateur de bureau à la maison, son adresse IP sera toujours la même puisque vous vous connectez toujours au même réseau Internet, celui de votre domicile. En revanche, vous avez un ordinateur portable pour votre travail et vous vous connectez à plusieurs réseaux, celui de votre domicile, de votre bureau ou celui de vos clients, l'adresse IP qui est attribuée à votre ordinateur portable changera à chaque fois, en fonction du réseau auquel il se connecte.

BON À SAVOIR

Votre fournisseur d'accès est tenu de conserver pendant un an l'adresse IP qui vous a été attribuée à chaque instant.

Heureusement, votre adresse exacte n'est pas révélée. Il faut des techniques plus complexes pour géolocaliser précisément une adresse IP.

Si vous utilisez une ou plusieurs applications gérées par le géant Google (Gmail, YouTube, Google +, Google Maps, etc...) sur un appareil mobile utilisant une carte

réseau 3G pour se connecter à Internet, faites le test suivant: allez sur la page maps.google.fr/locationhistory et découvrez, jour après jour sur une carte, tous vos déplacements géographiques enregistrés depuis votre appareil mobile. Ce service n'est cependant pas mis en avant par le géant américain.

Grâce à votre adresse IP, il est possible de vous géolocaliser. Faites le test sur ce site: <http://www.trouver-ip.com/> Il va directement chercher votre adresse IP sans rien vous demander et vous montre le petit point rouge sur la carte: c'est vous !



En cliquant sur la petite clé dentelée en haut à droite de la page, vous avez la possibilité d'accéder aux paramètres de l'historique et de suspendre ce traçage de vos positions. Vous pouvez également désactiver les données de géolocalisation directement sur votre smartphone ou votre tablette.

LES FAUX-AMIS: LES COOKIES

Un cookie est un fichier déposé sur le disque dur de votre ordinateur par le site web que vous visitez. Ce document est accessible par le serveur du site qui l'a déposé. Il peut alors lire ce fichier et y enregistrer de nouvelles informations. Les sites de e-commerce sont friands



de l'utilisation des cookies car ils leur permettent de:

- conserver les préférences de l'utilisateur
- connaître la fréquence de ses visites sur le site
- comprendre ses habitudes de navigation afin de mieux cibler l'offre commerciale qui inciterait l'achat.

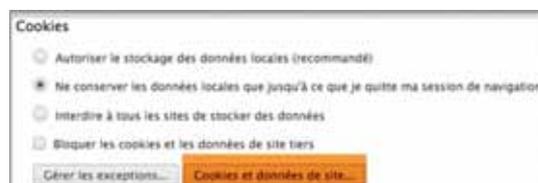
Tous les sites utilisant des cookies ont l'obligation de demander à l'internaute s'il souhaite leur installation. Vous avez la possibilité de refuser et surtout, de supprimer les cookies de votre ordinateur. Attention cependant, tous les sites ne respectent pas cette obligation.

► Comment supprimer les cookies ?

- ... de Google Chrome

Rendez-vous sur cette page: <https://support.google.com/chrome/answer/95647>

Choisissez la manière dont vous autorisez les cookies sur votre ordinateur (voir image ci-dessous). Soit vous optez «Autoriser les cookies». Soit vous choisissez la méthode intermédiaire qui les supprime dès que vous



quittez votre session de navigation, ou vous décidez de les interdire tout simplement.

En cliquant sur «Cookies et données de site...», vous verrez la liste de tous les cookies installés sur votre ordinateur. Vous aurez alors la possibilité de les supprimer un à un et de choisir ceux qui vous sont utiles.

- ... d'Internet Explorer

Suivez le guide proposé par Microsoft: <http://goo.gl/4TU1tI>

- ... de Firefox

Toutes les explications sont ici: <http://goo.gl/czdQt>

MON MOTEUR DE RECHERCHE, MON MEILLEUR AMI ?

«Mon moteur de recherche me connaît tellement bien qu'il me propose toujours des publicités qui correspondent à mes besoins...» Si vous pensez que votre ordinateur vous connaît par cœur et a des dons de voyance, vous n'avez pas complètement tort. Votre moteur sait les dates et heures de vos connexions, les mots-clés que vous tapez et aussi, les liens sur lesquels vous cliquez.

➤ Que font-ils de vos données ?

Les régies publicitaires des moteurs de recherche disposent d'une connaissance approfondie de vos centres d'intérêt, de vos fréquentations de sites, de vos localisations, etc... De tout ce qui peut parler de vous et de vos habitudes de navigation. Grâce à cela, vos données sont recoupées avec celles de milliards d'autres internautes et sont transformées en publicités ciblées et personnalisées qui apparaissent au bon timing dans votre timeline Facebook ou dans vos résultats de recherche sponsorisés sur Google. Tout ceci est possible grâce aux cookies publicitaires installés dans votre ordinateur qui enregistrent des informations sur votre navigation. C'est le même fonctionnement pour les boutons «J'aime» sur Facebook, les «+1» sur Google+, les tweets que vous relayez... Toutes les suggestions de pages sur Facebook, les profils que vous pourriez suivre sur Twitter, les groupes que l'on vous propose sur Google+ et sur LinkedIn, toutes ces informations sont produites en fonction de votre comportement en ligne.

Si vous ne souhaitez plus que votre comportement sur Internet soit en permanence analysé, vous pouvez utiliser la navigation privée ! Cette option permet que votre historique de navigation ne soit pas enregistré et que vos cookies soient supprimés.

Sur Google Chrome et Firefox

Cliquez sur les 3 petits traits horizontaux et sélectionnez «Nouvelle fenêtre de navigation privée».

Vous pouvez aussi utiliser les raccourcis clavier :

- Ctrl + Maj + N sous Windows, Linux et Chrome OS
- ⌘ + Maj + N sous Mac

ASTUCE:

Une autre méthode consiste à utiliser des moteurs de recherche qui n'emploient pas vos données de navigation.

- <https://duckduckgo.com> a pour slogan: «le moteur de recherche qui ne vous espionne pas».
- <https://startpage.com>

➤ Vos mots de passe sont-ils solides ?

Pour le savoir, vous pouvez tester les mots de passe que vous utilisez le plus sur ce site: <https://howsecureismypassword.net/>

Vous constaterez que très peu de mots de passe sont infaillibles. Evidemment, les pirates ne devinent pas nos mots de passe, ils utilisent des logiciels spécialisés et ont également accès à des fichiers entiers de mots de passe déjà craqués.

Pour que votre mot de passe soit performant, n'utilisez pas le même pour plusieurs applications. N'oubliez pas que pour vous enregistrer sur un site, vous avez certainement utilisé votre adresse e-mail principale, par conséquent si vous utilisez le même mot de passe pour vous connecter à votre boîte mail, à Facebook, Twitter ou autre, il sera plus que facile pour le pirate de retrouver tous vos accès en un temps record et de bloquer tous vos comptes.

Si vous êtes à court d'idées, vous pouvez vous faire aider et utiliser un générateur de mots de passe (<http://passwordbird.com> ou <http://goo.gl/f9Bbe6>). Et si la multiplication des mots de passe vous fait peur, il existe des gestionnaires de mots de passe (<https://lastpass.com>, <http://www.roboform.com>, <https://agilebits.com/one-password>), qui génèrent des expressions compliquées pour chaque site nécessitant un accès sécurisé. L'inconvénient de ce service est que vous perdez la main sur vos propres accès. Mieux vaut ne pas y avoir recours pour conserver vos accès bancaires ou ceux de votre boîte mail principale, par exemple.

Quelques conseils pour créer votre propre mot de passe sécurisé :

- un mot de passe doit contenir minimum 8 caractères
- utilisez des signes de ponctuation, des majuscules, des minuscules et des chiffres dans le même mot de passe
- utilisez une phrase, un groupe de mots qui a de l'importance pour vous et que vous connaissez par cœur et détournez-le.

Il est d'usage de changer son mot de passe tous les 90 jours environ, afin d'éviter au maximum les fuites et les piratages. Si vous avez un bon mot de passe

FIREFOX:

Le + du navigateur Firefox:

Firefox offre la possibilité de préciser aux sites que vous visitez de ne pas vous tracer.

Quand vous utilisez Mozilla Firefox, rendez-vous dans les préférences en cliquant sur les 3 petits traits horizontaux en haut à droite de l'écran, puis sur «Préférences»

Ensuite, cliquez sur l'onglet «Vie privée» et précisez que vous ne souhaitez pas être pisté.



et que vous le changez une fois par an, c'est déjà très bien.

Vous êtes à présent prêts à circuler en toute connaissance de cause sur le Web, armés de vos mots de passe en béton et de quelques astuces pour éviter les pièges. Gardez à l'esprit que le respect que nous devons à chacun dans la vraie vie s'applique également sur la toile.

Dans le prochain numéro, nous clôturons cette série d'articles sur la sécurité par un point précis sur les achats en ligne et la sensibilisation du jeune public aux dangers d'Internet. ■

Il était une fois...

Les dinosaures, plus que tout autre groupe d'animaux, exercent sur l'homme une étrange fascination. Ils nous intriguent, nous font rêver ou au contraire, frémir... Ce sont les dragons de nos contes, gigantesques et terrifiants. Ils représentent la force, la puissance aveugle, la violence intraitable, la bestialité pure et des films comme Jurassic Park nous renvoient dans un monde tout à fait archaïque...



un petit dinosaur à plumes

Texte : Paul Devuyt

Photos : A. ATUCHIN (p.32), IRSNB (p.33), L. PANZARIN (p.33),

P. GODEFROIT (p.34), D. BONADONNA/University of Chicago (p.35)

Au fil du temps et des nouvelles découvertes de leurs ossements, cet engouement pour les dinosaures n'a fait que se renforcer. Les scientifiques ont reconstitué leurs squelettes et des expositions de plus en plus nombreuses leur sont consacrées. Or, voici que des paléontologues belges et russes viennent de faire une extraordinaire trouvaille.

KULINDA, UN SITE SIBÉRIEN

«Depuis quelques années, je travaille en collaboration avec des chercheurs russes le long du fleuve Amour, dans le sud-est sibérien, explique le paléontologue Pascal Godefroit. Ensemble, nous avons

déjà découvert pas mal d'ossements de dinosaures dans cette région et depuis quelques années y circule une rumeur selon laquelle on y aurait mis à jour des fossiles de dinosaures à plumes. Mais rien de concret».

Au cours de l'été 2010, la géologue russe Sofia Sinita, avec son équipe de l'*Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology* (branche sibérienne de l'Académie des Sciences de Russie, à Chita), effectuait des repérages dans la région de Kulinda, aux bords de la rivière Olov dans l'est de la Sibérie, lorsqu'elle est tombée, en creusant une tranchée, sur une couche de terre renfermant des fossiles. Ne sachant pas trop bien de quoi il s'agissait, elle avait confié une partie de ces fossiles à l'Institut de paléontologie de Moscou. Les paléontologues moscovites se sont rendus en 2011 sur le site

mais ne se sont guère enthousiasmés par ce qu'ils y ont trouvé. Il s'agissait en fait de fragments d'ossements isolés. N'ayant reçu aucune réponse de ses collègues, Sofia Sinitsa décida en 2012 de contacter Pascal Godefroit et lui demanda de venir voir sur place ce qu'elle avait découvert 2 ans plus tôt. En novembre 2012, le paléontologue belge a donc fait le déplacement à Kulinda et fut immédiatement intéressé: l'existence de dinosaures à plumes était déjà connue mais il s'agissait là d'une trouvaille tout à fait exceptionnelle.

Plus de 500 os de dinosaures et plusieurs squelettes partiellement articulés y ont depuis lors été mis au jour. La datation «K-Ar» indique que cette formation est âgée entre 144 et 169 millions d'années, soit le Jurassique moyen à supérieur. Les abondants fossiles relativement bien préservés de plantes, larves d'insectes et crustacés d'eau douce également exhumés suggèrent un environnement lacustre. D'autre part, l'abondance de dépôts d'origine volcanique à proximité du site indique une intense activité volcanique locale au cours du Jurassique supérieur.

LES DINOSAURES À PLUMES

«Jusqu'en 1996, les scientifiques considéraient que les plumes étaient une caractéristique des oiseaux: tous les oiseaux avaient des plumes et on ne trouvait des plumes que chez les oiseaux», explique Pascal Godefroit. Mais à partir de cette époque, en Chine, on découvre des squelettes de petits dinosaures carnivores (des théropodes) recouverts de plumes. Et jusqu'à l'heure actuelle, les Chinois en ont décrit une vingtaine. Chez certains théropodes, les plumes sont d'ailleurs très proches de celles des oiseaux actuels, pratiquement identiques», poursuit le paléontologue. On sait que les oiseaux descendent de ces dinosaures théropodes et par conséquent, il existe un lien direct de parenté. On a donc une branche tout à fait particulière de dinosaures à plumes.

En examinant les fossiles découverts par Sofia Sinitsa à Kulinda, le paléontologue belge constate que des plumes (plus précisément un duvet) sont associées aux ossements de dinosaures et qu'ils appar-

tiennent à une toute nouvelle espèce de dinosaure ornithischien primitif, dénommé *Kulindadromeus zabaikalicus*. Les ornithischiens constituent un très large groupe de dinosaures herbivores, contrairement aux théropodes qui sont carnassiers.

UN ORNITHISCHIEEN À PLUMES

«Pour la première fois, nous avons mis la main sur un squelette de dinosaure ornithischien avec des plumes ! Il est membre primitif des néornithischiens, un large groupe qui comprend les dinosaures à cornes (cératopsiens), les iguanodons et les dinosaures à bec de canard (hadrosaures). Les iguanodons découverts à Bernissart appartiennent à ce groupe», s'enthousiasme Pascal Godefroit.

Il s'agit d'un petit bipède d'environ 1,5 m de long, avec un crâne court, des dents d'herbivore, de longues pattes arrière, de courtes pattes avant et une queue allongée. La partie basse des pattes arrière de *Kulindadromeus* est recouverte de petites écailles de forme hexagonale à ronde, semblables à celles des pattes des oiseaux actuels. Des rangées longitudinales d'écailles plus larges et imbriquées recouvrent presque entièrement la queue, la rigidifiant probablement. Ces écailles caudales, ressemblant fortement à des écailles épidermiques (extrêmement fines, de l'ordre de 1/10^e de millimètre) sont clairement différentes des ostéodermes (écailles et plaques osseuses) - plus épais, sculptés et ne se recouvrant pas - fréquemment observés chez les ornithischiens comme les ankylosaures et les hadrosaures. En outre, de longs filaments sont largement distribués au niveau de son thorax, sur son dos et autour de la tête.

Mais les paléontologues ont eu la surprise de découvrir, sur ses pattes avant et arrière, des structures plus complexes ressemblant... à des plumes.

Kulindadromeus zabaikalicus était un petit dinosaure bipède, herbivore et partiellement emplumé.

Bio express



Nom : Pascal Godefroit

Formation :

Licence en biologie à l'Université Catholique de Louvain et docteur en géologie-minéralogie à la même université

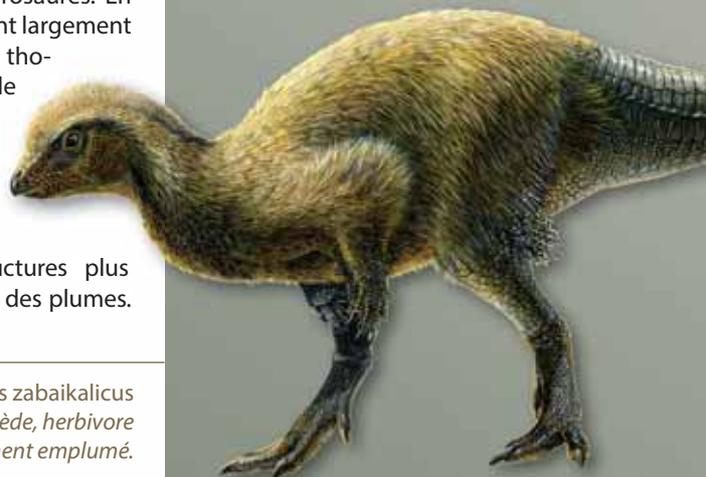
Fonction :

Paléontologue à l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique
Directeur opérationnel «Terre et histoire de la vie» à l'IRSNB

Adresse :

Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique,
Direction opérationnelle «Terre et Histoire de la Vie»,
Rue Vautier, 29B à 1000 Bruxelles

<http://www.sciencesnaturelles.be>





L'évolution de la plume

Avant 1990, les scientifiques pensaient que les plumes étaient l'apanage des seuls oiseaux, depuis *Archaeopteryx*, ce petit dinosaure à plumes noires qui pouvait bel et bien voler et qui existait au Jurassique supérieur, il y a environ 145 millions d'années, jusqu'aux espèces actuelles.

À partir de 1996, les découvertes de théropodes à plumes dans le nord-est de la Chine, dans des terrains datant du Crétacé inférieur (environ 125 millions d'années) et du Jurassique moyen-supérieur (environ 150 millions d'années) révolutionnent totalement les idées émises sur la biologie des dinosaures: elles suggèrent qu'une majorité de théropodes avaient des plumes (plus ou moins évoluées) et que chez certains d'entre eux, des ailes permettaient de planer d'arbre en arbre, voire même de voler.

Récemment, des structures ressemblant à des poils ou à de longs filaments ont été observées sur des ornithischiens du nord-est de la Chine. Ces filaments sont similaires aux «protoplumes» observées chez certains théropodes. Ces filaments sont-ils épidermiques (des appendices extérieurs à l'épiderme) ou dermiques (des restes de fibres de collagène sous la surface de la peau)? Encore un sujet à controverse! Et même dans le premier cas, il faudra alors encore voir s'ils correspondent ou non à un stade précoce de l'évolution de la plume!

Jamais auparavant, de telles structures n'avaient été observées sur d'autres dinosaures que des théropodes, oiseaux compris. «*Cette découverte suggère que ces structures étaient probablement largement répandues chez les dinosaures, peut-être même parmi les plus primitifs. Les premières plumes - une sorte de duvet destinée à maintenir une certaine température corporelle - sont probablement apparues au Trias, il y a plus de 220 millions d'années. Ce n'est que plus tard que des plumes plus évoluées ont permis le vol. Les dinosaures les plus proches des oiseaux primitifs n'avaient pas 2 mais bien 4 ailes situées au niveau des pattes avant et des pattes arrière, un animal faisant songer aux premiers avions biplans ! Ils ne pouvaient donc probablement pas voler activement mais bien planer et profiter de leur vol pour se nourrir d'insectes*», explique Pascal Godefroit.

UN MÉCANISME INHIBITEUR

Le bas des pattes arrière de *Kulindadromeus* était couvert de minces écailles mais comme chez la plupart des

oiseaux actuels, il était dépourvu de structures ressemblant à des plumes.

Des embryologistes suggèrent que chez les oiseaux, ce type d'écailles correspondrait à des plumes avortées résultant d'un mécanisme inhibiteur du développement des plumes. Un tel mécanisme génétique est partiellement perdu dans le cas des espèces à pattes emplumées. Il faut souligner que les paléontologues ont également montré que la plupart des oiseaux primitifs avaient des plumes aux pattes. Il est donc possible que les pattes largement recouvertes d'écailles de *Kulindadromeus* résultent d'un mécanisme similaire d'inhibition locale. Et si tous les dinosaures n'étaient pas (entièrement) couverts de plumes, c'est peut-être parce qu'ils avaient déjà développé ce mécanisme inhibiteur.

Malheureusement, dans le gisement de Kulinda, et bien qu'il soit très étendu, on ne trouve que des fossiles de cet animal. Il faudrait donc pouvoir prospecter ailleurs dans la région en espérant découvrir des restes d'autres espèces. D'autre part, les sites susceptibles de détenir des tissus mous préservés sont rarissimes et ne se trouvent qu'en Chine, très peu en Allemagne, en Espagne ou en Italie.

Le duvet qui recouvre les pattes de *Kulindadromeus zabaikalicus*.



«*Cette idée selon laquelle les représentants les plus primitifs des dinosaures possédaient déjà des plumes et des écailles fera certainement l'objet de longs débats au cours des prochaines années, mais c'est ainsi qu'avance la recherche scientifique*», conclut Pascal Godefroit. ■



Les paléontologues Sofia Sinitsa, Pascal Godefroit et Yuri Bolotsky, au travail sur le site de Kulinda, dans l'est de la Sibérie.

Breaking news >>>

Selon la revue américaine *Science* (12 septembre 2014), la découverte d'un squelette quasi complet de *Spinosaurus* dans l'est du Maroc permet aujourd'hui d'affirmer que ce prédateur géant du Crétacé était très adapté à la nage.

Avec ses 20 t et ses 15 m de long, il était plus gros que son illustre cousin, *Tyrannosaurus rex*. Reconnaisable à son imposante crête dorsale faite de longues épines osseuses effilées fixées sur ses vertèbres, le mastodonte possédait un museau allongé, étroit et aplati, un peu comme celui des crocodiles. Des morceaux du crâne, de la colonne vertébrale, des pattes, du bassin et de longues épines dorsales gisaient dans des sédiments. De nombreux caractères morphologiques montrent une adaptation étonnante à la nage: la queue très flexible pourrait avoir servi à se déplacer dans l'eau, des narines situées assez hautes sur la tête devaient empêcher que l'eau n'y entre et des pieds assez plats permettaient probablement à la fois de pagayer efficacement et de se déplacer sur un sol boueux.

Le dinosaure vieux de 97 millions d'années semait vraisemblablement la terreur dans les rivières et les lacs plutôt que sur la terre ferme. Quant à cette crête si caractéristique du *Spinosaurus*, elle devait lui permettre de prévenir ses éventuels rivaux de sa présence lorsqu'il nageait...



Spinosaurus, le nageur

LE SAVIEZ-VOUS ?



Les dinosaures (du grec *Deinos*, terrible et *Sauros*, lézard) et les mammifères sont apparus à peu près en même temps, à l'ère secondaire, il y a environ 230 millions d'années. À la fin du Crétacé, c'est-à-dire il y a 65 millions d'années, 80% des espèces vivantes (dont les dinosaures) disparaissent suite à une collision cosmique entre la Terre et un astéroïde au Mexique.



À la fin du Crétacé, les dinosaures vivaient au niveau du cercle polaire arctique. L'herbivore *Pachyrhinosaurus*, dont des restes osseux ont été mis à jour en Alaska (USA) et Alberta (Canada), vivait en troupeaux migrant vers le Grand Nord à la belle saison et redescendant vers le sud à l'approche de l'hiver.



Ils étaient homéothermes (à sang chaud), capables de maintenir leur corps à température constante comme les mammifères et les oiseaux. Ceci requiert beaucoup d'énergie, implique un métabolisme élevé et va de pair avec une activité musculaire soutenue. Ils n'étaient donc ni lents, ni lourdauds.



On connaît actuellement un millier de genres de dinosaures mais ils sont beaucoup plus nombreux. Certains étaient de grande taille, voire gigantesques (*Diplodocus* avait une queue très allongée et atteignait une longueur de 27 m, *Tyrannosaurus rex* une hauteur de 15 m), alors que certaines espèces n'étaient pas plus grandes qu'une poule.



Le fameux *Tyrannosaurus rex*, rendu célèbre en 1993 par le film *Jurassic Park* de Steven Spielberg a parfois été traité de «lambin» mais selon des chercheurs anglais, il pouvait se déplacer à du 28,8 km/h. Ils ont également calculé que le recordman toutes catégories du sprint était le *Compsognathus* avec 64 km/h. De la taille d'une poule, il avait une masse corporelle de 3 kg.



Une trentaine d'iguanodons plus ou moins complets ont été découverts dans une mine à Bernissart (Belgique) en 1878. Ils constituent une des plus riches collections de dinosaures au monde tant par la quantité que par la qualité des fossiles. Elle peut être admirée au **Muséum des Sciences Naturelles** à Bruxelles (www.sciencesnaturelles.be).

Coloration de flammes en fonction de l'ion métallique constitutif de la solution saline. De gauche à droite: vert (cuivre), jaune (sodium), rouge (lithium).

Atomes

et couleurs de flammes: l'émission atomique

Chacun d'entre nous a pu observer la couleur «jaune» de certains éclairages publics autoroutiers. En fait, cette couleur provient d'un phénomène d'émission lumineuse par les atomes de sodium (symbole Na): on parle d'émission atomique...

Texte : José BONTEMPS • jbontemps@alumni.ulg.ac.be

Photos : Scienceatlife/Flickr(p.36)

Faites le test !

Pour observer ce phénomène d'émission atomique à la maison:

Enflamez des tampons d'ouate imbibés d'éthanol (alcool éthylique) et d'une solution de sel (LiCl , CuSO_4 et NaCl) dans des creusets en porcelaine (ou dans des coquetiers).

➤ On constate que la couleur de la flamme varie en fonction de la solution saline...



Cette expérience est à réaliser avec précaution, sous la surveillance d'un adulte.

Ces lampes à vapeur de sodium basse pression contiennent également du néon. Lors de l'allumage, c'est la couleur rouge-orange du néon qui apparaît. L'amorçage de la décharge permet l'échauffement du sodium jusqu'à 260 °C et la couleur jaune du spectre de raies du sodium excité apparaît progressivement. Pour ceux qui ont vu déborder l'eau bouillante d'une casserole de pâtes ou de pommes de terre sur la flamme de la cuisinière à gaz d'antan, il s'agit bien du même phénomène. Le sel de cuisine, NaCl , contient 40% en poids de sodium qui viennent colorer la flamme de la cuisinière.

L'émission atomique consiste donc à exciter un ou plusieurs électrons d'un atome, pour que ceux-ci passent à un niveau d'énergie supérieur. Une fois l'électron excité, il retombera plus tard à un niveau d'énergie initial ou inférieur. Cette retombée du niveau d'énergie a

pour conséquence d'émettre un photon (particule de la lumière), caractéristique de la nature électronique de l'atome. Cette absorption-émission peut aussi se produire avec des molécules.

Une application importante est d'ailleurs la pyrotechnie: les 2 principes de base des feux d'artifice reposent en effet sur la combustion et l'émission de lumière, faisant appel à de nombreuses substances chimiques.

En chimie analytique, on fait également appel à ce phénomène pour identifier certains éléments chimiques (analyse qualitative) ou les doser avec précision (analyse quantitative). En corollaire, c'est grâce à l'émission de lumière par les étoiles que l'on peut identifier leurs principaux composants chimiques: on parle alors d'une méthode spectroscopique. Ce sont 2 chimistes, devenus amis, qui sont à l'origine de cette technique: Gustav Kirchhoff et Robert Bunsen. En 1861, grâce à leur «spec-

Molécule au microscope

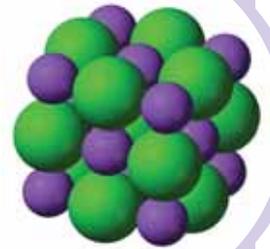
Deux fois trop de sel dans nos assiettes !

NaCl

Le sel (NaCl, «sel de cuisine») est la principale source de sodium dans les denrées alimentaires. Le sel peut être ajouté pour prolonger la durée de conservation des denrées, lier et améliorer la texture, développer la couleur ou encore, donner du goût. Ses fonctions sont donc multiples, ce qui peut constituer un frein à la réduction de la teneur en sel dans un aliment préparé.

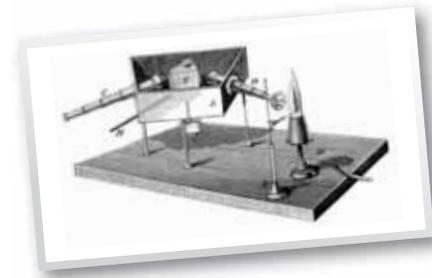
La salière: source de sel la plus visible, mais pas la seule pour autant.

Les adultes belges consomment en moyenne 10,5 g de sel par jour. Devant ce constat alarmant, le *Conseil Supérieur de la Santé (CCS)* et l'*Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA)* recommandent de ramener cette consommation à moins de 5 g par jour. Par réduction de sel, on vise en fait une réduction du sodium (Na⁺). Les denrées alimentaires préparées en dehors du domicile (par ordre d'importance: pain, charcuterie, sauce, soupe, fromage, etc.) et les plats prêts à l'emploi apportent la contribution la plus importante (± 75%).



Un excès de sel est nocif pour la santé et peut être à l'origine d'une augmentation de la pression artérielle, qui constitue un facteur de risque pour les maladies cardio-vasculaires, dont l'hypertension. Selon une étude américaine, il semblerait que même une réduction d'1 g par jour pourrait entraîner un effet positif considérable pour la santé. Nos experts nationaux en Santé Publique s'adressent donc tant aux industriels producteurs de denrées alimentaires qu'à nous, acheteurs et consommateurs.

Aux industriels, les spécialistes de la santé recommandent tout simplement, dans un premier temps, de diminuer la quantité de sel dans les préparations, d'utiliser des substituts (K-salt par exemple, où le potassium remplace le sodium), de faire appel à des exhausteurs de goût qui renforcent la perception salée ou encore, de remplacer d'autres additifs alimentaires contenant du sodium. Cette diminution devra être progressive: les consommateurs ont été habitués au goût salé et une différence trop brusque pourrait rendre les aliments fades à leur palais. Quant au consommateur, quelques conseils devraient déjà lui permettre de limiter sa consommation: choisir les produits les moins salés de leur catégorie, éviter, autant que possible, les repas préparés industriels, limiter la quantité de sel dans les recettes... et habituer les enfants, dès leur plus jeune âge, à manger moins salé...



troscopie» (voir image ci-dessus), ils ont découvert 2 métaux alcalins: le césium et le rubidium. Cette découverte a ensuite été suivie d'une nouvelle «vague» de découvertes d'éléments chimiques.

En sciences, tout comme dans d'autres domaines, le progrès est le plus souvent lié à une «avancée technologique» significative, dont le monde bénéficiera à jamais. Du test de flamme au spectromètre, il n'y a qu'un pas, celui de Robert Bunsen (1811-1899) et Gustav Kirchhoff (1824-1887), qui a permis l'analyse spectrale. À leur époque, cela a permis de traquer de nombreux éléments chimiques, dont 30 présents dans le Soleil. Celui-ci, suivi bientôt des étoiles, perdit alors un peu de son mystère pour l'homme. ■

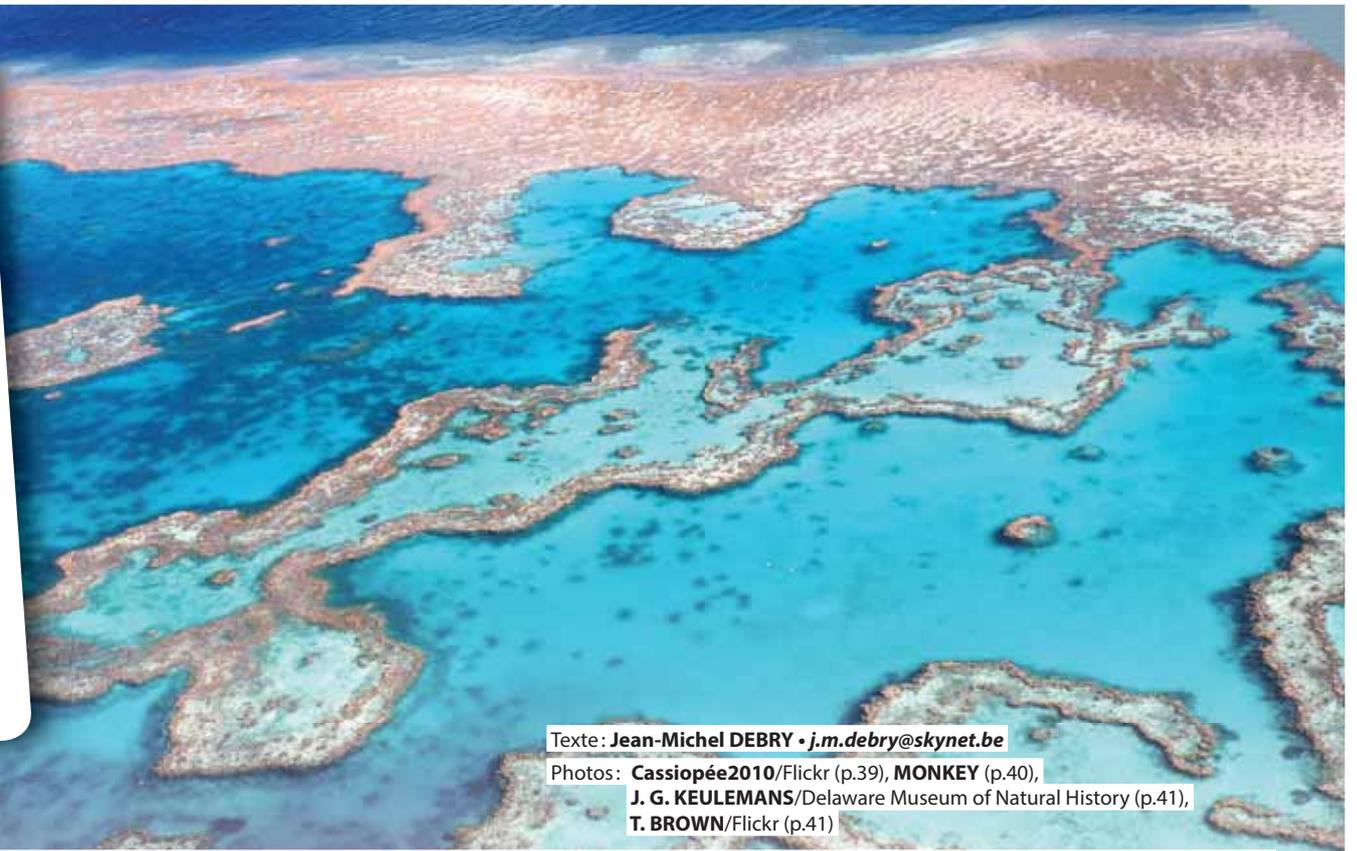


L'étude du spectre de cette nébuleuse fournit des informations sur la température et la composition des étoiles et sur les milieux traversés par la lumière.

+

Pour en savoir plus

- Oh, la Chimie !, Paul DEPOVERE, Dunod, 2000.
- Livret de l'exposition de Science et Culture (Université de Liège): «La Science dans tous les sens» (2014).
- Conseil Supérieur de la Santé (CCS) <http://www.css-hgr.be>
- Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA) - <http://www.afsca.be>



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

Photos : Cassiopée2010/Flickr (p.39), MONKEY (p.40),

J. G. KEULEMANS/Delaware Museum of Natural History (p.41),

T. BROWN/Flickr (p.41)

«Dans tout ce que la nature opère, elle ne fait rien brusquement.» Cette citation de Jean-Baptiste de Lamarck résume tout à fait l'essence de cette rubrique. Ainsi les récifs coraliens, piliers de tout un éco-système, sont doucement en train de s'étioler et de l'immense oiseau-éléphant au tout petit kiwi, quelques années ont eu le temps de passer... Ce ne sont bien évidemment que 2 exemples, découvrez-en bien d'autres ici !

Des récifs Lamarckiens ?

Depuis des années et avec une belle récurrence, des publications font état du risque de mort que le réchauffement des mers et océans fait courir aux récifs coralliens des eaux chaudes du globe. On ne peut nier l'effet de la température sur les organismes effectivement sensibles aux écarts thermiques et qui, on le sait moins, sont symbiotiques, mêlant les métabolismes d'un cnidaire (polype) et d'une algue. Les textes les plus catastrophistes prédisent même une mort certaine pour ces récifs déjà agressés par les pollutions de toutes sortes et peut-être aussi, par une élévation du niveau de l'eau. Bref, ce serait la «cata»... Mais ce serait aussi compter sans Lamarck ! Car voilà que la «théorie des caractères acquis», qui a longtemps discrédité son auteur, refait surface à la faveur d'observations récemment faites sur les massifs coralliaires.

Un petit mot de rappel s'impose. Né un demi-siècle avant Darwin, Jean-Baptiste de Lamarck est l'un des pré-

curseurs en matière d'évolution (le lien évolutif mis en évidence entre le singe et l'homme, c'est déjà de lui !). Dans ce contexte lui est venue l'intuition des caractères acquis, dont l'image connue est celle du cou de la girafe qui s'allonge à mesure que les branches d'arbre à brouter sont de plus en plus hautes. Cette théorie est erronée, on le sait, l'évolution procédant de mutations «au hasard» et non d'acquisitions orientées. Sauf que grâce aux connaissances que l'on acquiert des processus épigénétiques, on reparle de lui. De quoi s'agit-il ? De toutes les modifications qui concernent l'expression des gènes (et non les mutations dont ils peuvent être l'objet) et qui peuvent dépendre de modifications de l'environnement. Tout le vivant en est tributaire: les récifs coralliens au même titre que les humains pour ne prendre que ces exemples. Et à propos des récifs, c'est précisément ce que viennent de constater des chercheurs venus à leur chevet: ils ont noté des adaptations rapides (en 15 à 24 mois seulement) aux changement de milieu,

bien plus rapides en tout cas que ce qu'imposerait l'apparition de mutations favorables transmises au gré des générations successives. Il s'agit donc bien d'adaptations au milieu sur une base épigénétique: ce sont les changements de ce milieu qui semblent modifier l'expression de certains gènes, ce qui aide visiblement à l'adaptation. Lamarck est donc ressuscité une fois de plus, avec le concours des eaux chaudes et corallifères !

Ces observations sont bien entendu à vérifier sur le long terme et chez d'autres espèces de madrépores. Mais elles sont encourageantes et démontrent une fois de plus que la nature est dynamique. Elle sait s'adapter, y compris à des situations défavorables. L'humain en est un autre exemple. Il n'est pas inutile de s'en souvenir ! ■

► *Science* 2014; 344: 798-799

De l'intérêt de rester connecté

Pour beaucoup de contemporains, la connexion permanente est désormais inscrite dans un mode de vie. Via les réseaux sociaux, à la faveur d'un simple (double) clic ou d'un «tweet», on reste connecté «au reste du monde». Quitte bien entendu à ne pas voir les personnes les plus proches...

Étrangement, l'intérêt de rester connecté semble aussi valoir pour les plantes. Il ne s'agit pas ici du même type de connexion, on l'aura deviné. C'est du lien accru entre populations séparées dont il est question. Qu'est-ce à dire ? Tout simplement que pour certaines espèces en tout cas, conserver des contacts géographiques étroits avec une autre permet à une population donnée de mieux se défendre contre des parasites. C'est à cette conclusion qu'une étude finlandaise récemment publiée est arrivée. Via des observations menées pendant 12 ans sur 4 000 populations du discret plantain (*Plantago lanceolata*), les chercheurs ont essayé de dégager les facteurs qui leur permettent de mieux résister aux agressions de parasites externes et en particulier, du mildiou, la moisissure qui sait aussi faire des ravages dans les cultures de tomates, de pommes de terre ainsi que dans les vignes. Et le seul paramètre que l'étude a permis de dégager est la proximité étroite avec une autre population.

C'est surprenant. On pourrait très logiquement penser qu'une telle proximité pourrait au contraire favoriser la dissémination plus facile, voire le maintien plus longtemps des pestes menant à des dégâts plus fréquents et plus importants. Il demeure qu'on ne s'explique pas réellement la cause de cet effet favorable. Une possibilité tient au fait qu'étroitement connectées, les populations de la plante seraient plus fréquemment en contact avec le pathogène - logique - ce qui mènerait à l'apparition plus rapide de résistances, ce dont les populations proches profiteraient dans des délais rapprochés. Les colonies plus isolées, et donc potentiellement moins souvent atteintes par le pathogène, perdraient plus rapidement leur aptitude à se défendre. En cas de nouvelle attaque, elles en paieraient le

prix fort. On sait en effet que le vivant répond aux éventuelles agressions de son milieu par des mutations qui surviennent régulièrement mais qui se montrent, au hasard, favorables ou non.

Tout ça est évidemment intéressant, mais tellement sujet à discussion. À commencer par le choix de la plante «expérimentale». Le plantain, hôte naturel et banal de toute pelouse, ne présente que peu de liens avec les produits de haute sélection dont les champs sont remplis de façon saisonnière. Comme toute plante, celle-ci est aussi étroitement tributaire des qualités du sol où elle réside ainsi que des conditions climatiques. Les populations réagissent-elles de la même façon face au mildiou, où qu'elles se trouvent et quelles que soient les conditions du moment ? On peut en douter. De telles questions méritent par conséquent réponse. Ce qui est en revanche intéressant, c'est cette proximité favorable. Puisqu'elles semblent victimes des mêmes atteintes cryptogamiques et que leur proximité les avantage, ne serait-il pas judicieux d'alterner, dans une culture, les plants



de tomate ou de pomme de terre avec quelques rangs de plantain ? La question est posée. Sans doute quelques producteurs, observateurs de la nature, ont-ils déjà pensé à une solution de ce genre... ■

► Science 2014; 344: 1229-1230

BIOZOOM

Photo: MBARI

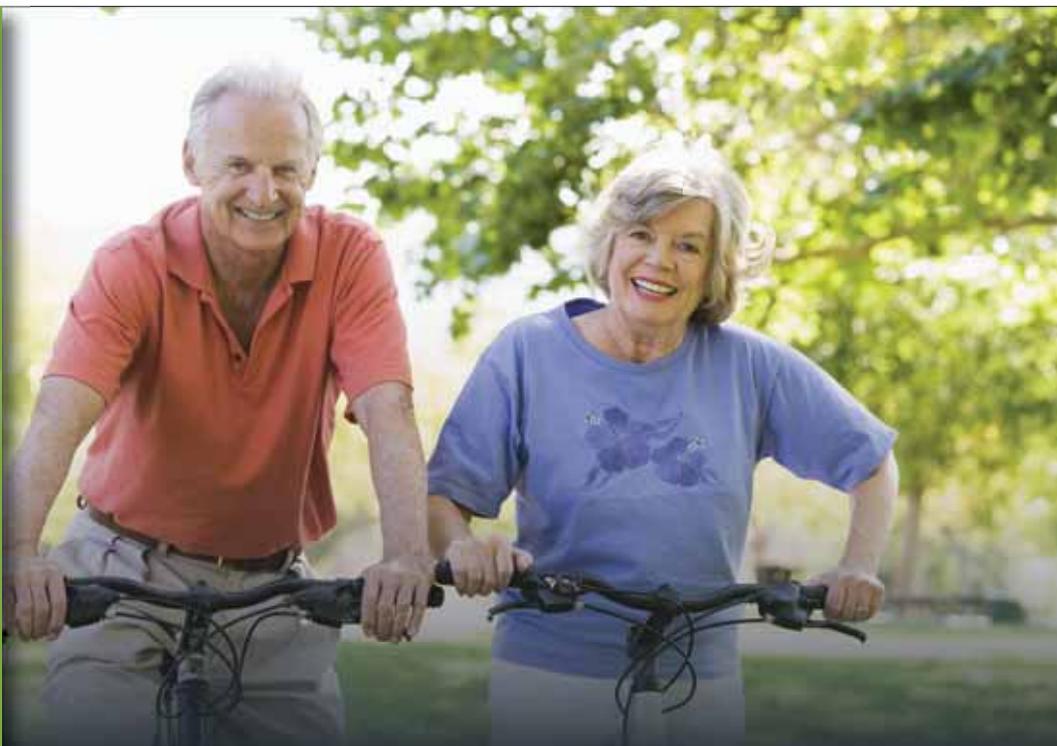


Ce n'est pas un jeu d'ombre et de lumière que vous voyez ici. La partie supérieure du crâne du Barreleye du Pacifique (*Macropinna microstoma*) est bien transparent. Ses yeux, à l'intérieur du crâne, sont en forme de tubes, recouverts d'un dôme vert qui filtre le peu de lumière qui atteint les profondeurs dans lesquelles il vit. Grâce à ses narines, qui donnent l'impression d'être des yeux, il trompe ses proies. Ce «petit» poisson mesure une quinzaine de centimètres.

Quelle activité
pourrait
vous coûter
100 000
dollars ?

Le clonage de votre animal domestique ! Si la reproduction à l'identique de l'humain est rigoureusement interdite, celle des animaux est autorisée et donne même lieu, depuis une dizaine d'années, à un commerce florissant en Corée du Sud. On y estime à un millier le nombre d'animaux clonés depuis 2005, un nombre sans doute sous-évalué. Le prix à payer n'est toutefois pas une garantie: l'animal, s'il dispose des mêmes gènes que celui dont il est génétiquement issu, n'a pas forcément la même robe, ni le même caractère. Il peut aussi mourir précocement, d'où une quarantaine imposée de 7 à 10 mois par les «clonateurs» avant de livrer l'animal à ses maîtres. Et, faut-il le rappeler, l'animal aura une vie écourtée, puisque l'âge des cellules utilisées pour générer le clone entre de façon négative en ligne de compte dans l'espérance de vie de ce dernier.

Chacun fait bien entendu ce qu'il veut de son argent et peut naturellement permettre à des scientifiques coréens de vivre confortablement. De là à payer au prix fort ce qui n'est qu'une illusion de copie conforme... ■



L'ocytocine... et les muscles âgés

L'ocytocine est une hormone bien connue pour son action dans le contexte de la reproduction. Elle intervient en particulier et de façon décisive dans l'accouchement (son étymologie grecque signifie d'ailleurs accouchement rapide) et l'allaitement. Pendant longtemps, on a même pensé que sa production, activée par la succion du sein, constituait une garantie contre l'émergence d'une nouvelle grossesse. L'expérience a entre-temps démontré que la chose n'était pas forcément vérifiée. Ce qu'on a en revanche validé depuis quelques années, c'est que l'hormone est également impliquée dans un certain nombre de comportements tels que l'empathie ou l'anxiété. Du coup, on en a fait un peu vite une «hormone du plaisir» (même s'il est vrai qu'elle intervient aussi dans l'orgasme !) avant de revenir sur cette appellation jugée tout de même abusive.

L'action de l'ocytocine sur l'utérus et le sein concerne en particulier la musculature lisse. Sans doute est-ce cette réalité qui a récemment donné l'idée à des chercheurs d'injecter un peu de l'hormone à des souris âgées atteintes de blessures musculaires. Et leur curiosité - logiquement orientée - a été récompensée, puisqu'il est apparu que les muscles blessés ont atteint,

chez les souris traitées, une vitesse de régénération identique à celle de jeunes animaux. On a ainsi pu montrer que l'ocytocine active des mécanismes favorisant la prolifération des cellules souches musculaires. *A contrario*, des souris âgées dont la production naturelle de l'hormone a été bloquée, réparaient beaucoup plus difficilement leurs blessures et entraînent même dans un processus d'atrophie musculaire.

La suite, on peut aisément la deviner: on entrevoit une opportunité nouvelle d'utilisation de l'hormone chez les sujets âgés pour ralentir leur fonte musculaire naturelle. À une époque où la longévité est importante et où on demande aux actifs de le rester plus longtemps, c'est effectivement une perspective à explorer, à condition de bien en cadrer les effets multiples, en particulier ceux qui pourraient être mal venus. L'ocytocine agit en effet sur de nombreux processus: ce qu'on serait amené à gagner d'un côté ne devrait pas être compensé par des effets indésirables survenant ailleurs. Mais si, en marge du maintien musculaire, l'injection hormonale pouvait accroître l'empathie, favoriser l'orgasme et réduire l'anxiété, alors ce serait tout bénéfique ! ■

► *Science* 2014; 344: 950



Des cousins bien éloignés

Le nom d'*Aepyornis* n'évoque sans doute pas grand-chose à la plupart des contemporains et c'est peut-être dommage. Ce nom est celui du plus lourd oiseau que la Terre ait porté. Il vivait sur le territoire de Madagascar et pouvait peser jusqu'à 500 kg. On ignore la date de sa disparition, mais elle remonte à plusieurs siècles. Véritable garde-manger sur pattes, l'animal, incapable de voler, n'a pas résisté à l'apparition et à l'appétit de l'homme sur l'île, tout comme le dronte (ou dodo), autre oiseau dodu victime de la même voracité.

Tout naturellement, on a relié cet oiseau-éléphant (son nom vernaculaire) à l'autruche. Ces 2 espèces de ratites sont de grande taille et colonisaient le même territoire africain; ce que l'autruche fait encore, comme on le sait. Mais récemment, des études de biologie moléculaire portant sur l'ADN mitochondrial retrouvé sur des vestiges osseux de ce colosse malgache ont permis de compléter un arbre évolutif familial, qui a mené à une surprise de taille: l'oiseau évolutivement le plus proche du gigantesque *Aepyornis* n'est autre que... le modeste

kiwi néo-zélandais. Comment est-ce possible, sachant que ni l'un ni l'autre ne peut (ou pouvait) voler et que la distance qui les séparait se chiffrait tout de même en milliers de kilomètres ?

Simple: les ratites (groupe taxonomique qui regroupe les oiseaux coureurs) sont d'origine très ancienne, antérieure à 85 millions d'années. Or, à cette époque, les continents étaient regroupés en 2 plaques au moins: la Laurasia dans l'hémisphère nord (Amérique du nord, Europe et Asie), le Gondwana au sud, regroupant tout le reste. Or, c'est sur le Gondwana qu'ont émergé les ratites ou au moins, leurs ancêtres. Ils se sont diversifiés ensuite sur leur continent d'élection en pleine migration et pour certaines espèces, ont gagné une forme de gigantisme, comme les Moas (disparus d'Océanie), les *Aepyornis* de Madagascar et les autruches africaines. Cela n'exclut pas des liens de parenté plus étroits entre des espèces de taille différente, le gigantisme étant

une acquisition ultérieure. Et c'est précisément ce qui explique la proximité génétique plus grande entre un géant de 3 m et un modeste de la taille d'une poule; modeste qui a évolutivement compris que pour durer, il valait mieux vivre «petit et caché». Ça ne lui a pas trop mal réussi. Quant à l'*Aepyornis*... ■

► *Science* 2012; 336: 466-469



L'île de Madagascar a récemment gagné une nouvelle espèce de batracien, le *Dutaphrynus melanostictus*. Dans le climat actuel de réduction de la diversité spécifique, cela ressemble *a priori* plutôt à une bonne nouvelle. Et pourtant, dans le cas présent, ce n'en est pas une. L'espèce n'est en effet pas native de l'île et on s'interroge d'ailleurs sur la façon dont elle y est arrivée, quelques exemplaires ayant récemment été capturés par des naturalistes du côté de l'aéroport de Toamasina.

Ce crapaud - puisque c'est de cela qu'il s'agit - est originaire de l'île de Timor, mais a déjà gagné l'Indonésie et globalement, l'Asie du sud-est. Sa particularité est qu'il sécrète, à titre de défense, un poison qui pourrait bien faire des dégâts

dans les populations de ses prédateurs potentiels sur le sol malgache: des mangoustes, des lémuriniens et une cinquantaine d'espèces de serpents, sans doute. Certaines d'entre elles étant déjà en danger d'extinction, la menace paraît sérieuse et des spécialistes alertés prèchent pour une élimination radicale de l'espèce sur ce nouveau territoire.

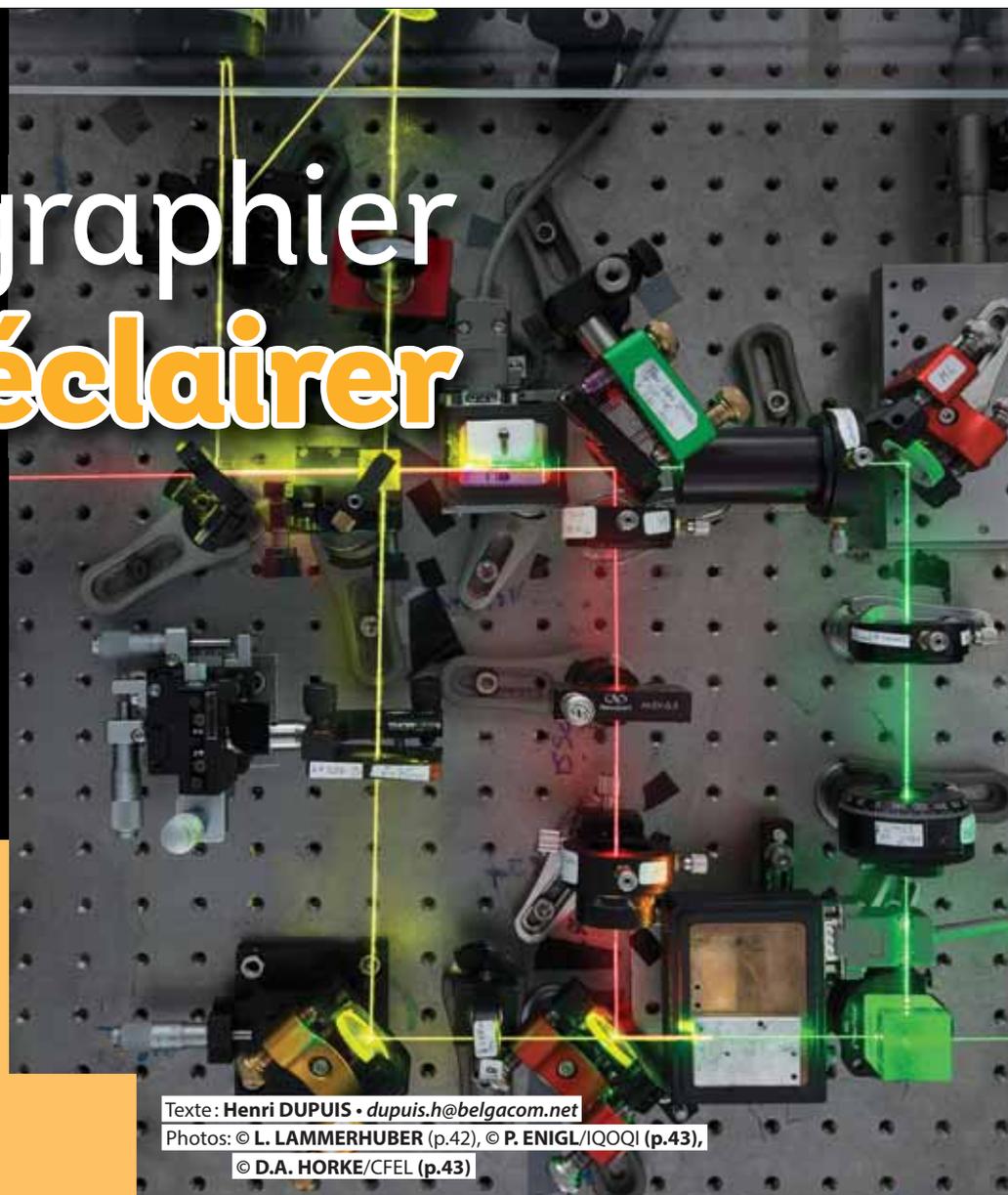
La toxicité de l'animal n'est pas tout: il a aussi un bon appétit et est un reproducteur prolifique. Il pourrait donc aussi supplanter quelques espèces dans leur niche écologique, les poussant, là encore, vers une diminution numérique, voire à une extinction. Il y a par conséquent relative urgence dans l'éradication de cet envahisseur peu recommandable dans un environnement qui n'est pas prêt à le recevoir; une réalité à laquelle les spécialistes malgaches seront sans aucun doute vite familiarisés. Auront-ils pour autant les moyens d'armer cette lutte nouvelle ? C'est peut-être moins sûr... ■

► *Science* 2014; 344: 950

Un envahisseur mal venu

Photographier sans éclairer

En matière d'imagerie, nous n'en sommes qu'aux balbutiements: place à des images qu'on ne s'attendait pas à obtenir puisque prises dans des longueurs d'onde inusitées et sans éclairage !



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

Photos: © **L. LAMMERHUBER** (p.42), © **P. ENIGL/IQOQI** (p.43),

© **D.A. HORKE/CFEL** (p.43)

Dès qu'on aborde le domaine de la physique quantique, celui des particules élémentaires, les mots deviennent très insuffisants et fort peu précis pour tenter de décrire ce qui s'y passe. Ainsi, dire qu'on a obtenu des photos sans éclairage n'est pas tout à fait approprié: il y a en effet bien eu éclairage, mais avec une lumière qui n'a pas interagi avec l'objet dont on a obtenu l'image ! Ce qui, en physique classique - donc dans notre vie quotidienne -, revient tout de même à dire que l'objet photographié n'a pas été éclairé, ce qui semble *a priori* impossible. Tout le monde sait en effet, depuis que la photo existe, qu'elle soit argentique ou digitale, que le cliché est obtenu à partir des rayons lumineux renvoyés par l'objet dont on désire obtenir l'image.

Dans le cas qui nous occupe, il faut oublier tous ces principes: le cliché a été

obtenu en utilisant des paires de photons intriqués. Nous avons déjà abordé ce principe, difficilement compréhensible (voir *Athena* n° 287, pp. 42-43), qui réside dans le fait que les états quantiques de 2 particules ainsi liées ne peuvent être décrits indépendamment. Et c'est cette intrication qui permet la téléportation, phénomène vérifié d'abord sur 2 particules puis sur des ensembles de particules et sur des distances de plus en plus grandes, notamment par Anton Zeilinger, qu'on retrouve à la base des recherches dont les résultats viennent d'être publiés dans *Nature* (1). Pour être bref, lui et son équipe ont obtenu l'image d'un objet (un «chat», clin d'œil au célèbre chat que Schrödinger avait utilisé dans son expérience - virtuelle - décrivant le phénomène d'intrication quantique) avec des photons qui n'ont pas interagi avec cet objet et qui étaient d'une longueur d'onde différente de ceux avec lesquels ils sont intriqués et

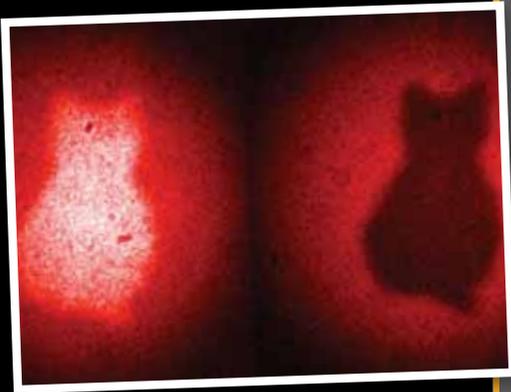
(1) *Quantum Imaging with Undetected Photons*, Gabriela B. Lemos et al. <http://arxiv.org/abs/1401.4318v2>

(2) *Separating Para and Ortho Water*, Daniel A. Horke et al. <http://arxiv.org/abs/1407.2056v1>

Entre deux eaux

◀ Ci-contre: Le dispositif d'optique quantique qui a permis d'obtenir une image grâce au phénomène d'intrication quantique. Un faisceau laser entrant (en bas à droite en vert) est séparé en deux. Le faisceau du bas frappe un cristal non linéaire et est séparé en deux faisceaux (un jaune et un rouge) dont les photons sont intriqués. Le rouge éclaire l'objet (au milieu du dispositif) puis livre ses informations au rayon jaune qui donne l'image de l'objet qu'il n'a pourtant pas éclairé.

▼ Ci-dessous: Le cliché obtenu par Anton Zeilinger et ses collègues d'une silhouette de chat non éclairée directement et dans une bande infrarouge non mesurable par des caméras.



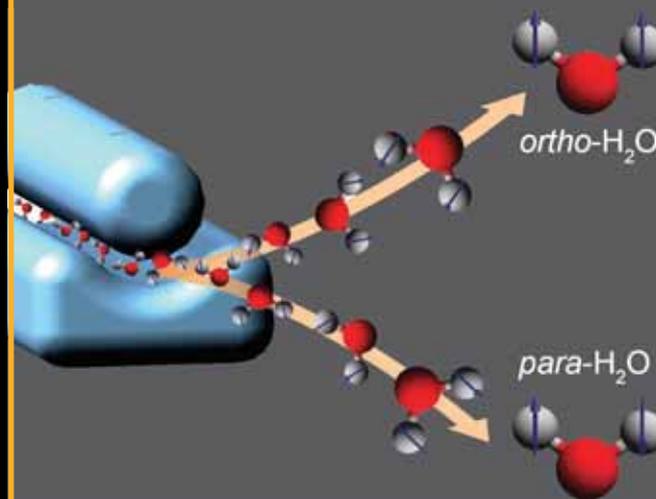
qui, eux, ont éclairé l'objet ! C'est un peu comme si on avait réussi à prendre la photo d'un vase plongé dans l'obscurité et dissimulé derrière un coin !

LES LASERS, ENCORE ET TOUJOURS

Comme presque toujours lorsqu'on parle d'intrication quantique, les physiciens ont eu recours à des lasers pour réaliser cette performance. En envoyant un faisceau laser sur un milieu cristallin non linéaire, ils ont obtenu 2 faisceaux de paires de photons intriqués. Un faisceau (ici, un faisceau infrarouge situé dans une bande pas mesurable par un dispositif de prise d'image classique) est alors dirigé vers l'objet et les photons ainsi diffusés entrent dans un second cristal. L'information portée par les photons issus de l'objet se retrouve alors dans les photons du second faisceau grâce au phénomène d'intrication quantique (lorsque 2 particules sont intriquées, toute information sur l'une est instantanément disponible sur l'autre). On obtient donc ainsi une image de l'objet que l'on voulait obtenir dans la bande spectrale où ce n'était pas possible de l'obtenir et qui plus est, sans l'avoir directement éclairé !

Autre conséquence des lois de la mécanique quantique, une expérience vient de livrer des résultats intéressants: la séparation des 2 types de molécules d'eau. Pour la plupart d'entre nous, l'eau se résume à la molécule H_2O . Peu savent qu'il existe aussi de l'eau semi-lourde (HDO) et de l'eau lourde (D_2O) où D (aussi noté 2H) est le deutérium, isotope de l'hydrogène (son noyau possède un neutron en plus du seul proton du simple hydrogène). Mais on sait encore plus rarement qu'il existe 2 formes de molécules d'eau qui se distinguent par les états de spin des protons (les atomes d'hydrogène de la molécule). Ce sont encore les lois de la mécanique quantique qui imposent aux molécules d'eau d'exister sous ces 2 formes, appelées ortho ou para molécules d'eau: la molécule est dite ortho lorsque les spins des 2 H sont parallèles et orientés dans le même sens; elle est dite para lorsque ces spins sont toujours parallèles mais de sens opposés (voir schéma). Une distinction qui n'est pas neuve puisqu'elle date de 1929. Dans l'eau que nous consommons quotidiennement, ces 2 formes sont mélangées, notamment à cause des collisions entre molécules. Pourtant, les lois de la physique quantique, toujours elles, permettent que ce ne soit pas le cas: si on peut isoler des molécules dans l'un ou l'autre état, elles devraient y rester. Autrement dit, on devrait pouvoir disposer soit d'eau para, soit d'eau ortho. Mais jusqu'à aujourd'hui, hormis une expérience israélienne en 2011 aux résultats mitigés, on n'y était pas parvenu. Des chercheurs allemands du *Center for Free-Electron Laser Science (CFEL)* viennent cependant de réussir à séparer les 2 types d'eau et à les maintenir en l'état (2). Plus exactement, ils ont produit 2 faisceaux moléculaires différents, l'un contenant 74% de molécules sous forme para et l'autre 97% sous forme ortho. C'est surtout cette dernière qui nous intéresse ici car une eau enrichie en molécules para permet d'augmenter la sensibilité des spectres RMN en biologie, notamment dans les études des protéines.

Le monde «vu» autrement qu'avec nos yeux nous réserve encore bien des surprises.



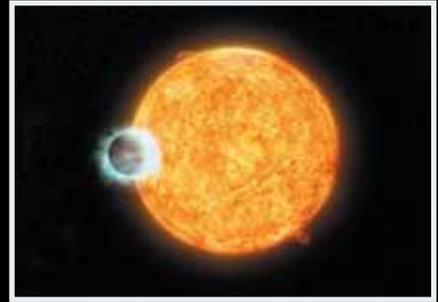
L'eau est en fait composée de 2 types de molécules très différentes du point de vue de la mécanique quantique: les ortho-molécules d'eau se caractérisent par des spins du proton (le noyau d'hydrogène) parallèles et dans le même sens; les protons des para-molécules d'eau ont des spins parallèles aussi mais de sens opposés. Sur cette représentation, les atomes d'hydrogène sont en gris, ceux d'oxygène en rouge.

Pour l'instant, il s'agit d'une curiosité de laboratoire qui demande à être confirmée. Mais on ne peut s'empêcher de rêver aux possibilités offertes par cette expérience, notamment dans le

domaine de l'imagerie médicale. Quelles surprises nous réserve en effet l'examen de nos organes et leur fonctionnement (dont le cerveau) dans des longueurs d'onde inusitées ? ■

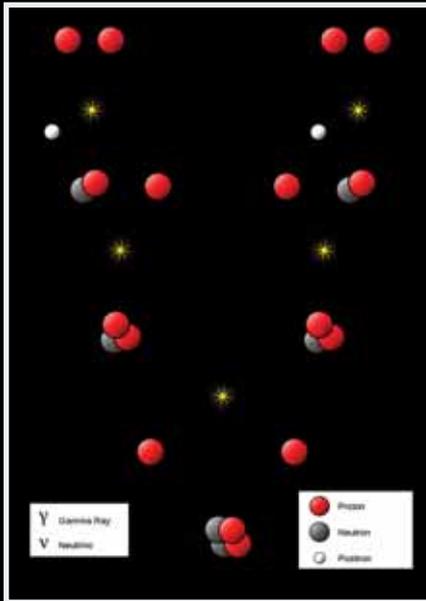
À la Une du Cosmos

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



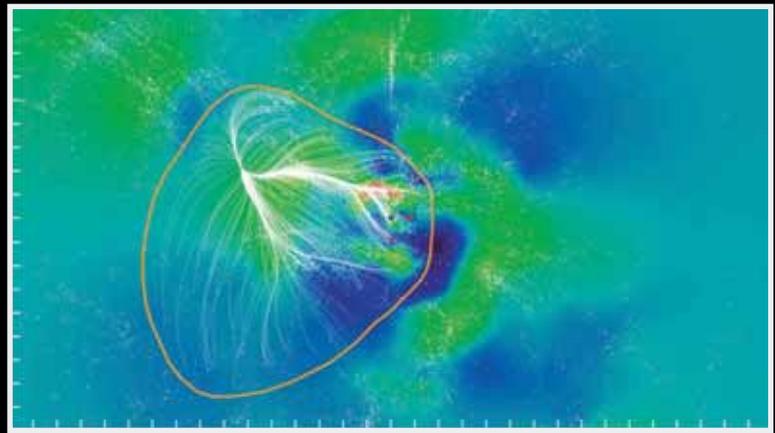
La présence d'une planète massive sur une orbite très serrée perturbe l'étoile WASP-18, de sorte que celle-ci paraît plus que son âge et présente une abondance anormale en lithium.

Photo: NASA



Il y a une cinquantaine d'années, on mesurait les premiers neutrinos en provenance du Soleil, ils provenaient de réactions secondaires à la fusion opérant au cœur du Soleil. Avec Borexino, un détecteur situé sous les Appenins, les chercheurs ont détecté pour la première fois les neutrinos provenant directement des réactions de fusion nucléaire (appelées «chaîne pp») et les ont mesurées précisément, dans toutes leurs «saveurs».

Photo: Borb/Wiki

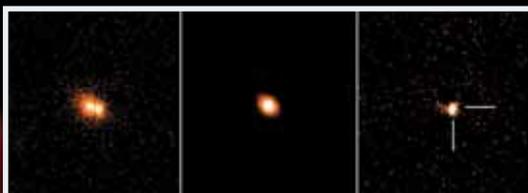


Nous habitons le système solaire, qui fait partie de la Voie Lactée, qui fait partie du groupe Local, qui fait partie de l'amas local, qui fait partie de... Laniakea - c'est le nom proposé pour un super-amas de cent mille galaxies s'étendant sur cinq cents millions d'années-lumière dont fait partie la Voie Lactée.

Photo: NRAO

Les premières mesures effectuées par Rosetta montrent que le noyau de la comète 67P est plus sombre que prévu et qu'il y a peu de glace d'eau en surface. D'autre part, le site d'atterrissage a été choisi (cf. photo).

Photo: ESA

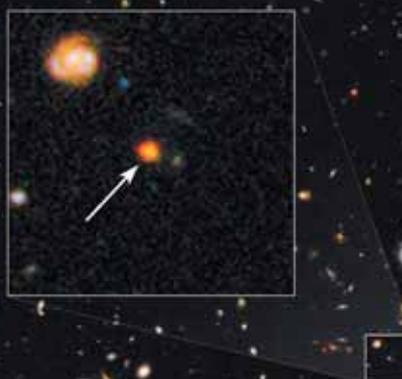


Gaia, le nouveau télescope spatial arpenteur du ciel, a découvert sa première supernova - en régime de croisière, il devrait en trouver trois par jour.

Photo: ESA

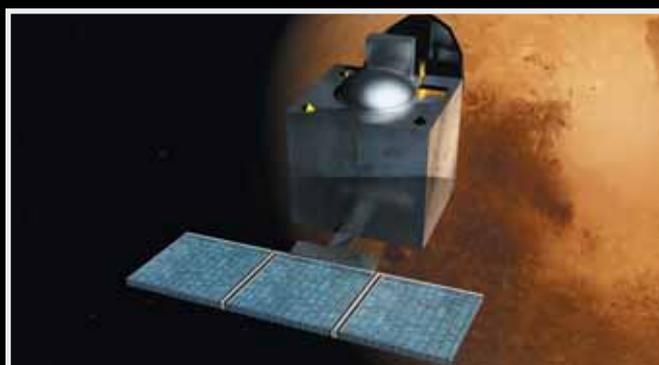
Il existe des galaxies étranges... «Sparky», une galaxie très lointaine de taille minuscule contient 2 fois plus d'étoiles que la Voie Lactée: il pourrait s'agir de l'une des premières étapes de la formation d'une galaxie massive. DDO 68, une galaxie proche, possède toutes les caractéristiques d'une galaxie de l'Univers primordial: elle serait composée de très vieilles étoiles.

Photo: HST

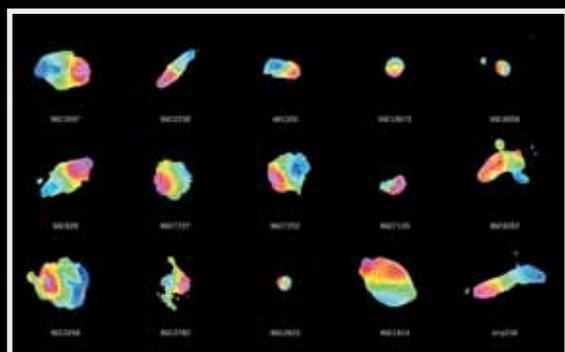


Il y a du changement sur la plus grande mer de Titan, Ligeia Mare... Une zone de 260 km² est soudainement apparue - mais qu'est-ce ? Une nouvelle île faite d'objets en suspension, des bulles qui remontent ou des vagues ?

Photo: Cassini



À gauche: En avril, le télescope spatial Swift a observé la plus importante série d'éruptions stellaires sur une naine rouge proche, DG CVn. La plus forte était 10 mille fois plus puissante que les plus grosses éruptions solaires. Photo: Swift • À droite: Mars a 2 nouveaux visiteurs: la sonde américaine Maven et la sonde indienne Mangalyaan. Photo: ISRO

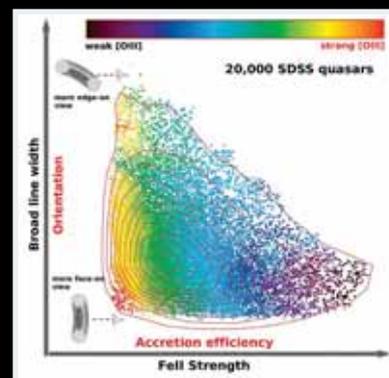


Quand des galaxies fusionnent, qu'est-ce que cela donne ? On pensait que se formaient alors des galaxies elliptiques, mais il semblerait que cela génère plutôt des galaxies à disque... ce qui pourrait expliquer pourquoi il y a tant de galaxies spirales (comme notre Voie Lactée) dans l'Univers.

Photo: ESO

La plupart des observations relatives aux quasars peuvent s'interpréter au travers de 2 quantités, l'efficacité de l'alimentation du trou noir, et l'orientation par rapport à l'observateur.

Photo: SDSS



Qu'est-ce qui s'y passe ?



Texte: Théo PIRARD

Photos: ESA, Reaction Engines

À chaque lancement, c'est une fusée qui s'évade du sol... et disparaît dans le ciel. Soit son premier étage sombre en mer, soit il s'écrase au sol... Ce qui est le cas en Russie et en Chine où il n'est pas rare que des débris endommagent des cultures, tombent sur des habitations... Quant au dernier étage, il se met sur orbite après avoir largué sa ou ses charges à satelliser, avec le risque qu'il explose, provoquant une myriade de débris dans l'espace ! Il en est ainsi depuis le premier Spoutnik en octobre 1957 avec des chutes d'éléments de lanceur dans la steppe du Kazakhstan. Il y eut bien à la Nasa la tentative, qui s'est avérée trop coûteuse, d'un transporteur spatial partiellement réutilisable: le Space Shuttle qui, conçu dans les années 70, réussit 133 vols sur orbite. Il y eut 2 tragédies, l'une au lancement (Challenger) et l'autre au retour (Columbia), qui causèrent la perte de 14 astronautes ! Depuis le 21 juillet 2011, les 3 navettes en service ont trouvé place dans des musées comme vestiges d'une ère révolue. Le réutilisable semblait avoir vécu...

Et pourtant, des businessmen américains issus du monde de l'informatique veulent relever l'audacieux défi de mise en œuvre d'un lanceur réutilisable. Où en sont leurs projets respectifs ?

La relève qui souhaite innover dans le transport sur orbite se fait jour aux États-Unis, notamment chez 2 entrepreneurs qui ont fait fortune dans les outils Internet. Elles ont un point commun: comme leurs sites d'essais se trouvent au Texas, on peut parler d'entreprises de cowboys aux prises avec la nouvelle frontière. Depuis 2002, SpaceX (*Space Exploration Technologies*) d'Elon Musk (*Winzip, Paypal*) développe les lanceurs Falcon équipés de propulseurs kérolox (kérozène-oxygène liquide). Elle s'est fixé comme objectif de récupérer, pour le réutiliser, le 1^{er} étage avec ses 9 moteurs Merlin. Plusieurs tests ont eu lieu sans gros problèmes, mais celui du 22 août a tourné court avec l'explosion en vol du démonstrateur *Grasshopper* (Sauterelle).

De son côté, en créant *Blue Origin* en 2000, Jeff Bezos (*Amazon*) se lance dans le tourisme spatial avec son vaisseau *New Shepard* sur lequel on sait peu de choses, si ce n'est son logo portant la devise latine: *Gradatim Ferociter* (Pas à pas avec vigueur). Un grand secret entoure le développement de ses systèmes, avec des essais intensifs dans un ranch texan, à l'abri des curieux. Il est question de véhicules VTOL (*Vertical Takeoff & Vertical Landing*) qui, propulsés par des moteurs cryo (hydrogène et oxygène liquides) de conception *Blue Origin*, vont dans l'espace et reviennent sur la terre ferme. Le 1^{er} véhicule pour des vols suborbitaux habités à plus de 100 km d'altitude doit être testé en 2015. Un véhicule orbital, utilisant un 1^{er} étage réutilisable dit RBS (*Reusable Booster System*), devrait voler à la fin de la décennie.

Pourquoi a-t-on tant tardé pour mettre au point un système de lancement qui soit plus écologique en servant des dizaines de fois ?

Le spatial, vu son coût élevé, reste l'apanage des pouvoirs publics. La solution économique, mais non écologique, pour avoir accès au nouveau monde de l'espace reste à ce jour le lanceur jetable après usage. L'industrie aérospatiale, vivant des contrats gouvernementaux, ne manifestait guère d'intérêt pour un système réutilisable qui remettait en

cause la production en série de lanceurs ne servant qu'une fois. Seuls des audacieux, dans leur volonté d'associer leur nom à la relance de l'odyssée de l'astronautique, ont décidé de se singulariser avec leur fortune personnelle.

Par ailleurs, aux États-Unis, le Département de la Défense, via la *Darpa* (*Defense Advanced Research Projects Agency*), son agence de recherche technologique, vient de confier des études approfondies à 3 teams sélectionnés (1) après un appel d'offres à l'industrie américaine pour le développement du planeur orbital XS-1 en vue d'un 1^{er} vol de démonstration dès 2018... Cet avion spatial réutilisable devrait être en mesure d'effectuer 10 vols en 10 jours !

Et que fait l'Europe pour rendre plus écologiques ses lancements de satellites ?

L'Esa (*European Space Agency*) s'est donné comme priorité de ne plus polluer l'espace avec l'étage supérieur de ses lanceurs actuels *Vega* et *Ariane 5-ES*, ainsi que des prochains lanceurs *Ariane 5-ME* et *Ariane 6*. Sa grande préoccupation concerne le sort du dernier étage, une fois qu'il a largué son ou ses satellites. Il s'agit de le manœuvrer pour le placer sur une trajectoire qui précipite son retour dans l'atmosphère. Et le lanceur européen réutilisable ? Il y a bien le projet britannique *Skylon* d'avion hypersonique qui se propulse avec un moteur-fusée révolutionnaire, fonctionnant à l'hydrogène et avec l'oxygène extrait de l'air puis pompé dans ses réservoirs. À l'étude depuis une vingtaine d'années, le *Skylon* ne volera pas avant 2030... au mieux. ■

(1) La Darpa a confié des contrats aux partenariats Boeing-Blue Origin, Masten Space Systems-XCOR Aerospace, ainsi que Northrop Grumman-Virgin Galactic.

Le Skylon révolutionnaire.



Rhea à Wavre:

une étoile en Europe

Texte: **Théo PIRARD** • theopirard@yahoo.fr

Photo: **ESA/Gaïa**

Devinette high-tech: quel élément belge se retrouve au cœur des missions spatiales européennes du satellite d'astrométrie Gaïa, d'Atv-5 «Georges Lemaître» sur l'Iss (International Space Station) et de la sonde européenne Rosetta qui, après 10 ans de voyage interplanétaire, vient de s'ancrer autour d'un noyau de comète ? Ces missions, pour leur mise en œuvre complexe, ont recours à l'ensemble des logiciels MOIS (Manufacturing & Operations Information System), développés par la société Rhea dont le cœur bat à Wavre...

L'entreprise belge *Rhea (Systems)*, créée en 1992 par des informaticiens belges, est membre du Cluster Wallonie Espace. Elle connaît un essor remarquable depuis qu'elle a intégré le groupe canadien *Adga* (du nom d'Albert Denis Gagnon, son fondateur et président). Elle affiche le brillant palmarès de quelque 80 succès pour l'Europe dans l'espace, avec des opérations complexes qui démontrent l'efficacité du système *MOIS*. Constamment adapté aux exigences de la préparation au sol et des opérations sur orbite, cet outil clé de gestion informatique est devenu incontournable pour le spatial européen. Le *MOIS* présente le grand avantage de réduire le coût des opérations en intégrant, grâce à un langage commun, les préparatifs (avec les essais) de systèmes spatiaux et leurs missions autour de la Terre, voire dans le système solaire. Cette combinaison efficace permet un gain de temps et d'argent.

Forte depuis 2004 de ses assises canadiennes, *Rhea* n'a cessé d'étendre sa toile en Europe à partir de notre pays. En 2011, elle trouve judicieux de

s'implanter autour de Bruxelles, capitale des institutions de l'Union et siège de l'Otan. En 2013, afin de mieux répondre aux besoins de clients de plus en plus nombreux, elle se dote d'un centre d'excellence technologique (150 m²) à Diegem. C'est là que vient se ressourcer son personnel, principalement employé dans les centres *Esa*, *Eumetsat*, *Gsa* (*European GNSS Agency*) pour les activités spatiales en Europe.

JUDICIEUSE

«CANADIAN CONNECTION»

En matière d'ingénierie informatique, *Rhea* s'est spécialisée dans les solutions performantes et dans la consultation de haut niveau au service des missions spatiales, de la défense et de la sécurité des citoyens. On est à l'écoute de son expertise lors de présentations à *SpaceOps*, conférence internationale sur les opérations spatiales, qui se tient tous les 2 ans en Amérique du Nord ou en Europe. Ces dernières années, elle a pris de

l'envergure en s'appuyant sur le potentiel du groupe *Adga* qui, basé à Ottawa, emploie 700 personnes dans le monde et est au service du Gouvernement du Canada.

Depuis 10 ans, une connexion transatlantique a pris forme et s'est amplifiée entre le Canadien *Adga* et la Belge *Rhea*, chacun tirant parti des compétences de l'autre. Un bel exemple de cette collaboration aujourd'hui exercé par *Rhea* en Europe dans le créneau de la sécurité, notamment la protection des banques de données, ainsi que des communications haut débit. La cyber-sécurité, essentielle au fonctionnement des systèmes d'information globale, est devenue une priorité de *Rhea* avec des services pour les instances gouvernementales et les autorités militaires. Le dynamisme et la stratégie de *Adga-Rhea* expliquent que le personnel de la société belge soit passé de 90 en 2004 à 185 employés en 2014 de 14 nationalités différentes et dont l'âge moyen est de 35 ans.

Grâce à *MOIS*, *Rhea* participe à l'Europe de l'espace et de la défense. Elle a obtenu ses lettres de noblesse dans les vols spatiaux habités avec les ravitailleurs automatiques *Atv*, ainsi que dans l'exploration du système solaire avec des sondes autour de Mars, de Vénus, du noyau d'une comète... ■

L'Esa ambitieuse pour la science mondiale

Texte: **Théo PIRARD** • theopirard@yahoo.fr • Photos: CNES, ESA

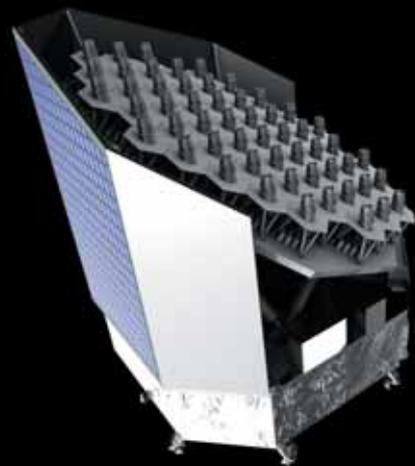
Après les beaux succès des satellites *Planck* et *Herschel*, qui ont rempli leur tâche première d'étude de l'Univers sur le point de Lagrange L2 (à 1,5 million de km de la Terre, dans la direction opposée au Soleil) - et ce, au-delà des espérances -, l'Esa (European Space Agency) prépare d'autres missions ambitieuses pour la communauté scientifique mondiale. Il y a sa contribution à l'imposant observatoire *JWST* (James Webb Space Telescope) de la Nasa, qui doit être lancé par une *Ariane 5-ECA* en octobre 2018 (contrat à finaliser avec *Arianespace*) pour être positionné également sur L2. Outre cet observatoire international, qui sera le plus important à être envoyé dans l'espace, l'Esa a en chantier sous des noms inspirés par l'Antiquité:

- **Cheops** (*Characterizing ExOPlanet Satellite*) d'environ 250 kg (programme *Cosmic Vision*) sera un petit satellite scientifique réalisé par *Sstl* (*Surrey Satellite Technology Ltd*) pour un lancement en 2017. Son télescope miniaturisé et compact servira à un recensement de nouvelles exoplanètes (voir photo 3).
- **Euclid** de 2,1 t sera satellisé en 2020 à 1,5 million de km pour dresser un cadastre 3D de la matière et de l'énergie noires dans l'Univers. Sa réalisation a été confiée à *Thales Alenia Space* (maîtrise d'œuvre) et à *Airbus Defence & Space* (charge utile).
- **Plato** (*Planetary Transits & Oscillations of stars*) doit être lancé en 2024 au point L2 afin de définir les caractéristiques des exo-planètes autour d'étoiles brillantes et de mieux connaître le processus de leur formation. Son instrument principal sera un bijou de technologie optique: il consistera en un ensemble de 32 télescopes qui pourra observer des planètes extra-solaires (voir photo 1).
- **Athena** (*Advanced Telescope for High ENergy Astrophysics*), doté d'un puissant télescope dans les rayons X, doit en 2028 assurer la relève d'observatoires spatiaux dans les hautes énergies, comme le *Xmm-Newton* de l'Esa et le *Chandra* de la Nasa, dans l'espace depuis 1999. L'Université de Liège, avec son Département *Ago*, est particulièrement intéressée par cette mission d'astrophysique.

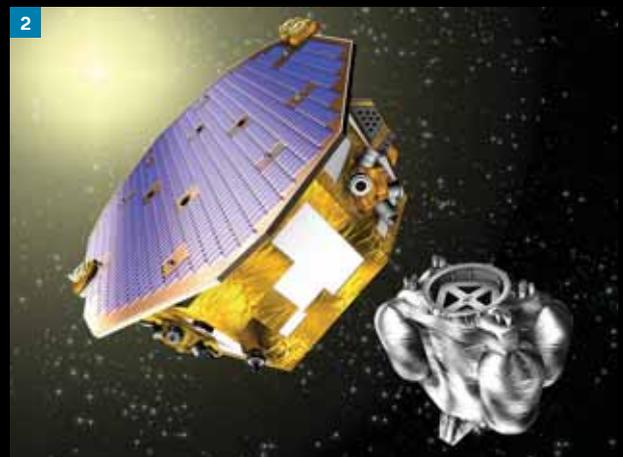
À long terme, pour les années 2030, l'Esa et la Nasa entendent coopérer sur l'ambitieux développement d'un observatoire des ondes gravitationnelles de l'Univers. Cette machine au service de la cosmologie permettra de vérifier la loi de Hubble-Lemaître relative au phénomène d'expansion du Cosmos depuis le Big Bang. Prévue pour 2034 sous le nom d'*eLISA* (*evolved Laser Interferometer Space Antenna*), cette mission high-tech mettra en œuvre un satellite «mère» et 2 satellites «filles», qui évolueront jusqu'à une distance d'1 million de km. Sa technologie innovante fera l'objet d'une démonstration avec *Lisa Pathfinder* (voir photo 2) d'une masse totale de 1,9 t, dont le lancement avec la fusée *Vega* est annoncé pour 2015. C'est *Airbus Defence & Space* avec sa division de Steve-

nage (Royaume-Uni) qui en est le maître d'œuvre. La société liégeoise *Spacebel* est impliquée dans l'informatique complexe de ce prototype d'interféromètre laser. ■

1



2



3



Brèves spatiales...

d'ici et d'ailleurs

Texte: Théo PIRARD • Photos: NASA, ESA, ISRO

Autre «première» cométaire pour l'Europe spatiale.

Le 6 août, l'EsA (European Space Agency) a réussi à donner un compagnon au noyau d'une comète... ukrainienne. Celle-ci porte le nom des 2 astronomes de Kiev qui furent les premiers à la découvrir en septembre 1969: Klim Tchourioumov et Svetlana Guerassimenko. La sonde *Rosetta*, qu'une fusée Ariane 5 a expédiée le 2 mars 2004 autour du Soleil, s'est «arrimée» à la comète 67P/Tchourioumov-Guerassimenko. Au terme d'une odyssée de près de 6,4 milliards de km, qui a duré 10 ans, 5 mois et 4 jours entre notre planète et Jupiter. Auparavant, elle avait eu l'occasion de survoler et photographier les astéroïdes Steins (4 août 2008), puis Lutetia (10 juillet 2010). De quoi vérifier le bon fonctionnement de ses appareils de bord.

Rosetta est à pied d'œuvre, durant au moins 2 années, pour mieux connaître les caractéristiques de ce témoin de nos origines et pour comprendre son comportement lors de son retour vers le Soleil. On sait que la chevelure d'une comète est due aux émissions de gaz et d'eau qui se manifestent à la surface du noyau lorsqu'il se réchauffe. Durant les prochains mois, *Rosetta*, qui se trouve à 400 millions de km, va revenir vers nous

en escortant la comète. La sonde va se rapprocher jusqu'à 10 km de ce rocher fort accidenté, de forme bizarre, pour déterminer le site où pourra atterrir sans encombre le robot *Philae* de 100 kg, réalisé par l'Allemagne. Le 12 novembre (d'après le planning actuel), ce bijou d'électronique doit s'y accrocher à l'aide de 2 harpons. Pendant 6 semaines, il doit procéder, avec ses 10 instruments, à la photographie fine et à une analyse *in situ* d'un noyau cométaire et de son environnement.

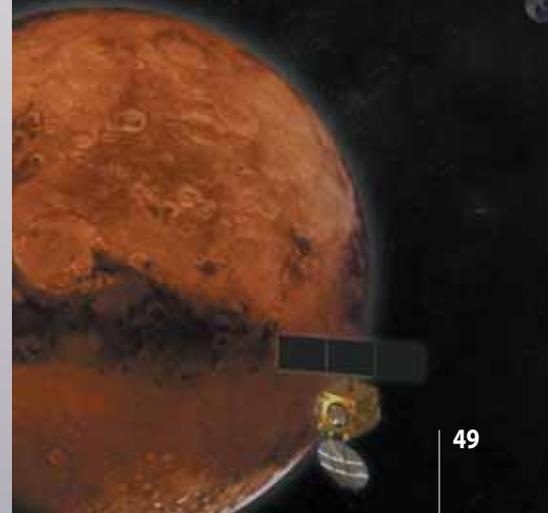
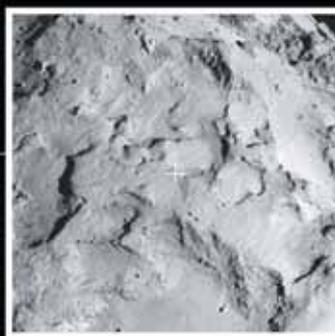
Avec cette mission *Rosetta-Philae*, d'une grande originalité scientifique et technologique et représentant un investissement d'1,3 milliard d'euros (3 fois le prix d'un *Airbus A380*), l'Europe s'affirme comme une pionnière dans l'exploration du système solaire. La Belgique, État membre de l'EsA, participe à cette «première» cométaire avec collectivement l'*Isab* (Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique) pour l'expérience *Rosina* (*Rosetta Orbiter Spectrometer for Ion and Neutral Analysis*) destinée à l'étude des composants gazeux émis par le noyau, ainsi qu'avec les industriels *Thales Alenia Space Belgium* (Charleroi), *Spacebel* (Liège), *Amos* (Liège), *Cgi/Logica* (Diegem), *Nexans* (Buizingen) et *Rhea* (Wavre). ■

La Planète Rouge à l'heure indienne

Depuis ce 24 septembre, avec sa sonde *MOM* (*Mars Orbiter Mission*) de 1 350 kg, l'Inde est la première nation asiatique à évoluer autour de Mars. La particularité de cette mission de Delhi dans le système solaire est l'efficacité avec laquelle l'*Isro* (*Indian Space Research organization*) a réalisé cet explorateur martien. La décision fut prise par le Gouvernement fédéral indien en août 2012. Il a fallu à peine 14 mois pour la mettre en œuvre grâce à un budget de moins de 60 millions d'euros. La fiabilité de ces records pour le coût et le temps de développement seront-ils compatibles avec la fiabilité que l'on attend de sa charge utile d'à peine 15 kg ?

Elle est constituée de 5 instruments scientifiques indiens qui doivent, sous un jour inédit grâce à une orbite très elliptique entre 560 km et 80 000 km, permettre l'étude de l'atmosphère de la Planète Rouge, la connaissance de son environnement, l'observation de sa surface. En tout cas, quelle belle leçon est donnée à la communauté scientifique mondiale ! ■

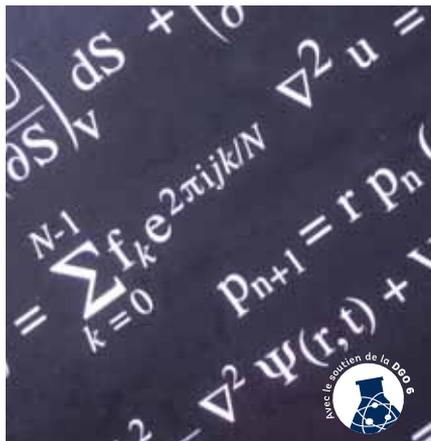
→ PHILAE'S LANDING SITE



AGENDA

- Les 5 et 6 novembre 2014
- ENCBW - Voie Cardijn, 10
à 1348 Louvain-la-Neuve

Réveille-moi les sciences ! Et si on modélisait...



Modéliser: représenter le réel pour le conceptualiser. Terme polysémique qui recouvre de multiples usages qui vont du schéma d'une graine à la maquette d'une molécule en passant par la simulation sur ordinateur du mouvement des planètes ou des équations mathématiques exprimant les relations entre une population de proies et de prédateurs.

Ces 2 journées de conférences et d'ateliers aborderont les questions suivantes:

- Comment construire des modèles tout au long de la scolarité ?
- Quels liens les modèles entretiennent-ils avec la réalité ?
- Quelles fonctions peuvent-ils prendre ?
- Quelles en sont leurs limites ?

Cette formation (agrée I.F.C.) organisée par l'École Normale Catholique du Brabant Wallon s'adresse essentiellement aux professeurs de sciences mais également à tous les acteurs de diffusion et de vulgarisation des sciences.

Infos & inscription: www.vinci.be/fr-be/Encbw/Pages/Colloques.aspx

- Le 30 octobre 2014
- Campus Polytech - Rue de Houdain, 9
à 7000 Mons

Étudiant d'un jour en polytech

L'impression 3D... de la technologie aux applications, une affaire d'ingénieur ! Cette journée de découverte des sciences et techniques de l'ingénieur s'adresse aux élèves à partir de la 4^e année du secondaire. Le matin, l'ambiance des cours en auditoire invi-



tera les participants à se fondre dans la peau d'un étudiant en Polytech. Les visites industrielles (*Addiparts* et *FabLab* à Mons, *Optec* à Frameries, *Sirris* à Goselies et *Vigo Universal* à Namur) de l'après-midi leur permettront ensuite de se faire une idée du métier d'ingénieur et des différentes carrières dans ce domaine porteur.

Infos www.scitech2.umons.ac.be

Sur le Web

Quiz «Financez votre projet d'innovation»

Vous avez pensé à un produit ou à un service innovant mais vous ne savez pas vers quelles aides vous tourner pour vous lancer ? Ce quiz est pour vous !

Ce nouvel outil, élaboré conjointement par l'Agence de Stimulation Technologique et la DGO, entend répondre à la demande des entrepreneurs en faveur d'une plus grande lisibilité des outils de financement public en matière d'innovation.

De quoi s'agit-il ? D'une application web qui permet aux porteurs de projets, PME et grandes entreprises souhaitant s'impliquer dans une démarche RDI (Recherche, Développement et Innovation) de trouver, via un questionnement simple et un cheminement intuitif, les aides financières wallonnes répondant le mieux à leurs besoins et objectifs.

Rendez-vous sur:
<http://www.quiz.innovons.be>

innovons.be



À NE PAS MANQUER !

- Le 5 novembre 2014
- CESW - Rue du Vertbois, 13c
4000 LIÈGE

Sciences et technologies: une attractivité à renforcer

Il y a quelques mois, le *Conseil de la Politique scientifique* publiait un rapport sur l'attractivité des études et des métiers scientifiques. Plusieurs axes y sont explorés: les méthodes d'enseignement des sciences dans le secondaire, la question du genre, la représentation des métiers, l'image des sciences. Ce séminaire permettra de prolonger la réflexion et de débattre des pistes d'actions avancées. La matinée aura pour objectifs de présenter le rapport ainsi que les actions développées aux Pays-Bas. L'après-midi sera organisé en ateliers afin de débattre avec les acteurs de terrain et de dégager des actions concrètes à partir des pistes proposées par le CPS. Le débat se poursuivra avec un panel d'acteurs compétents dans le secteur.

Infos & inscription www.cesw.be



- Jusqu'au 30 novembre 2014
- SciTech² - Rue de Houdain, 9
7000 MONS

Produire de l'électricité du VIII^e siècle au XXI^e siècle

Le baiser électrique, la bouteille de Leyde, la pile de Volta, l'œuf électrique, la dynamo de Gramme,... Qui n'a jamais entendu parler de ces expériences, de ces instruments, de ces machines de légende ? Reflets de leur époque, notre monde leur doit beaucoup !

Après le grand succès rencontré par leur exposition installée à Tournai de février à juin 2014, l'asbl *ScienceEchos* et l'UMONS, vous invitent à revivre la formidable et peu connue conquête de l'électricité ! L'épopée électrique est illustrée par de remarquables instruments

scientifiques anciens, issus de la collection de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Véritables œuvres d'art, ces instruments permettent non seulement d'aborder en toute clarté les grands phénomènes naturels mais aussi de comprendre le contexte dans lequel ils ont été créés. À l'heure où le virtuel est de plus en plus présent dans notre société, l'exposition propose au contraire un retour à l'expérimentation, ainsi qu'à une passionnante remise en contexte des découvertes scientifiques. L'exposition illustre les différents modes de production de l'électricité découverts durant ces 3 derniers siècles.

Uniquement visites guidées gratuites (1h15) du lundi au vendredi sur réservation, tous les dimanches à 15h sans réservation.

Infos et vidéos

www.scitech2.umons.ac.be



À LIRE

Les plus grands ingénieurs belges

Jean Baudet

Dans cet ouvrage, Jean Baudet propose une « Histoire de la Belgique » par l'évocation des œuvres des ingénieurs, depuis le temps de Napoléon jusqu'à nos jours. C'est donc l'étude de ceux qui ont réellement construit la Belgique. Car, bien sûr, la Belgique est le fruit savoureux (mais risquant de devenir amer) de l'immense intelligence de Magritte, du talent plus immense encore de Simenon, de la sensibilité extrême d'Hergé, de l'exquise et délicate poésie de Brel, et de la sagacité et du courage sans pareil de ses politiciens, mais c'est d'abord un pays avec des routes, des canaux, des chemins de fer, des aéroports, des bâtiments divers, et des usines. De moins en moins d'usines, d'ailleurs, et c'est bien le drame de la Belgique contemporaine. Car avant de savoir qu'une pipe peinte n'est pas une pipe que l'on fume, avant d'être bouleversé jusqu'aux larmes en sachant qu'il est dans un pays plat, le Belge doit manger et boire, se vêtir et s'abriter pour dormir, bref avoir des biens et des services produits par l'industrie, c'est-à-dire par les ingénieurs.

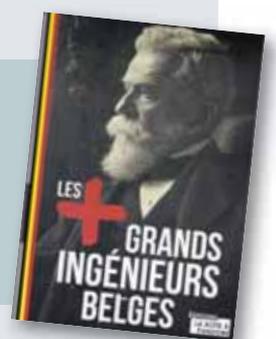
On trouvera dans ce livre l'histoire des écoles d'ingénieurs, des associations d'ingénieurs, on trouvera de courtes biographies d'ingénieurs importants et l'on pourra suivre, de

1800 à 2014, comment la Belgique est d'abord devenue une des plus grandes puissances industrielles du monde (vers 1914) puis comment, avec un appareil producteur ravagé de 1914 à 1918 et avec le développement d'une idéologie anti-industrie, la désindustrialisation s'est développée, faisant de la Belgique un pays en voie de sous-développement.

<http://jeanbaudet.over-blog.com>

À propos de l'auteur:

Jean C. Baudet est philosophe et historien des systèmes de pensée. Il a été administrateur de la Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels de 1985 à 1993 et a enseigné l'Histoire de la profession d'ingénieur.



Éditions La Boîte à Pandore, 2014
www.leseditionsdelarbre.be



Visitez nos sites :

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

Rejoignez-nous sur :

 [Facebook.com/ATHENA](https://www.facebook.com/ATHENA)



Service public
de **Wallonie**

DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE
DE L'ÉCONOMIE, DE L'EMPLOI ET DE LA RECHERCHE

