

Technologie p.12

Jouets d'autrefois: ces témoins du progrès

Mathématiques p.22

Smartphones pliés: un cauchemar pour la vidéo



ÉDITO

Le bout du blues

TEXTE: GÉRALDINE TRAN - RÉDAC'CHEF • PHOTOS: © VETRE - STOCK.ADOBE.COM - TITRE, ID PHOTO/VIGNETTE



Savez-vous ce qu'il se passe tous les 20 janvier depuis 2005 ? Outre le fait que l'on fête les Sébastien et la reconnaissance de la Belgique en tant qu'État indépendant, c'est aussi le *Blue Monday*, soit le jour le plus déprimant de l'année. Comment l'a-t-on déterminé ? Sûrement par un savant calcul scientifique me direz-vous. C'est en tous cas ce qui avait été avancé par la chaîne de télévision britannique, *Sky Travel*. L'équation, qui se base sur différents paramètres (la météo, les dettes liées au cadeaux de Noël, l'arrêt des bonnes résolutions prises au tout début de l'année...) a même été attestée par le psychologue de renom, Clif Arnall. Sauf que ce n'est en réalité qu'une immense supercherie publicitaire, pour faire le buzz comme on dirait aujourd'hui. Dans quel but ? *Sky Travel* vivait essentiellement de la diffusion de publicités pour des compagnies aériennes et quelle meilleure idée pour se remonter le moral que de programmer ses prochaines vacances ? Il faut le dire, c'est un pur coup de com et de génie ! Coup que prend, par la même occasion, le scientifique qui a validé cette soi-disant équation ! Ou pas : il l'a toujours assumé ! Selon lui, cette campagne publicitaire a mis en lumière un problème plutôt tabou à l'époque: la dépression. Même s'il a fait marche arrière ensuite et a tenté de déconstruire la théorie du *Blue Monday*, celle-ci est toujours bien ancrée dans les pratiques commerciales, au même titre que le *Black Friday*. *Athena* n'a aucun produit mercantile à « vendre » si ce n'est de l'information, des sujets de réflexion et une ouverture sur ce que

l'on ne connaît pas forcément. La dépression par exemple. On en entend beaucoup parler depuis quelques années et c'est tant mieux. Cela veut dire qu'elle n'a plus rien de « honteux » et que les personnes qui en souffrent se sentent libres d'en parler. C'est crucial dans le processus de guérison. Chez les adolescents par contre, c'est encore peu évoqué ou reconnu comme tel. On met souvent leur mal-être sur le dos de la crise d'adolescence, en pensant que ça va leur passer. Alors qu'il est parfois si profond que l'on peut parler de dépression au sens pathologique du terme. Et elle peut mener à des troubles du comportement (émotionnels, alimentaires, dépendance,...) et dans le pire des cas, au suicide. Il faut savoir qu'il s'agit de la 1^{re} cause de mortalité chez les 15-24 ans (1 décès sur 4). Le Centre de prévention du suicide note d'ailleurs une hausse de 15% des appels provenant de jeunes depuis 2020. Le Centre Antipoison indique, lui, que les appels liés à une tentative de suicide de jeunes de moins de 15 ans ont augmenté de plus de 20% depuis 2018. Si vous remarquez une combinaison de certains symptômes chez vos ados tels que des plaintes somatiques récurrentes, une irritabilité manifeste, des changements corporels importants, un sommeil perturbé, des troubles de l'appétit ou encore des difficultés scolaires inhabituelles, soyez vigilants et parlez-en. Et si vous souhaitez connaître davantage cette pathologie chez l'ado, rendez-vous p. 24. Surtout, prenez soin de vous et de ceux qui vous entourent. **A**



SOMMAIRE

369

Novembre-Décembre 2024

Le mag scientifique



P.7



P.22



P.35



P.45



P.56

- 4 **Actualités** • Le monde de la recherche, des nouvelles technologies et des entreprises à la loupe
- 10 **Wall'Innove Tour** • AEPS
- 12 **Technologie** • Jouets d'autrefois: ces témoins du progrès
- 16 **L'ADN de...** • François SPADAZZI, Électronicien
- 18 **Société** • L'empathie: fausse boussole morale ?
- 22 **Mathématiques** • Smartphones pliables: un cauchemar pour la vidéo
- 24 **Dossier** • Dépression, troubles du comportement alimentaire... Ados en danger !
- 30 **Colombe** • Aussi barje que *Barje*, elle nous partage son regard acéré sur l'actu scientifique
- 31 **Curiokids** • Méduses: les petites reines de l'océan
- 35 **IA** • Architecture et IA: un monde en construction
- 39 **Qui est-ce ?** • Gertrude ELION
- 41 **Internet** • Sécurité renforcée
- 45 **Chimie** • Du déchet agricole au luxe durable, il n'y a qu'un pas (ou une chaussure) !
- 47 **Biologie** • Plongez au cœur des cellules et de la vie
- 51 **Physique** • Étrange matière
- 53 **Tania nous parle de l'Espace** • Des antennes dans les Ardennes
- 55 **Les anecdotes spatiales de Tania** • Les secrets (de polichinelle) de l'histoire spatiale
- 56 **Espace** • L'exploration spatiale au service de la Terre
- 59 **À lire** • À lire avec nos enfants
- 63 **Les temps forts de 2024...** • ... des 2 concours organisés par la DAS du SPW EER

ACTUS

TEXTE : THIBAUT GRANDJEAN - GRANDJEAN.THIBAUT@GMAIL.COM

PHOTOS : © URUPONG - STOCK.ADOBE.COM (P.4), © WHITCOMBERD - STOCK.ADOBE.COM (P.5), © D. FERDANI, UCLouvain-CNR, 2022 (P.5),

© DIAMOND/INTERREG FRANCE-WALLONIE-VLAANDEREN, COFINANCED BY THE EUROPEAN UNION (P.6), © GET YOUR WAY (P.7),

© RENEWIND (P.7), © 2017 - WOW COMPANY INTERNATIONAL (P.8), © 2024 PULSAART BY AGC (P.8), © DIABHEALTH (P.9)

SynHERA fête ses 25 ans !

Lorsqu'un chercheur fait une découverte intéressante, il n'est guère aisé de faire en sorte que cette dernière soit utile à la société. En effet, le chemin est long depuis le laboratoire jusqu'à notre vie quotidienne: monter une entreprise pour commercialiser son produit, industrialiser les procédés et faire en sorte qu'ils soient rentables, attirer l'attention des investisseurs et trouver des clients... Tout ce processus prend du temps, et ne s'apprend pas aisément.

Pour cela, les chercheurs des universités peuvent compter sur les cellules de valorisation de la recherche, pour les mettre en contact avec les acteurs du monde socio-économique. Mais pour les chercheurs des Hautes Écoles ? On le sait moins, mais les 19 Hautes Écoles de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) emploient près de 500 enseignants-chercheurs qui, en partenariat avec 10 centres de recherches associés, produisent une recherche appliquée de grande qualité et qui profite à l'ensemble de la société. Car depuis 2013, la recherche s'est ajoutée aux missions d'enseignement et de service à la société des enseignants des Hautes Écoles.

L'ASBL SynHERA, fondée en 1999 sous le nom de ADISIF, a donc pour mission de soutenir cette recherche appliquée, en accompagnant les enseignants-chercheurs des Hautes Écoles dans le développement de projets innovants, en collaboration avec les entreprises à vocation économique, mais aussi sociale. Concrètement, SynHERA aide les chercheurs en simplifiant les démarches complexes liées à la recherche de financements et à l'élaboration de projets, tout en leur fournissant un appui technique et juridique, notamment en les aidant à protéger la propriété intellectuelle de leurs travaux.

Depuis 25 ans, ce sont plus de 500 projets de recherche appliquée qui ont été soutenus par SynHERA, en collaboration avec 400 entreprises, en grande majorité des PME. Pourtant, et en dépit du fait que les Hautes Écoles forment une part significative des futurs professionnels de la FWB (39% en 2017, contre 43% pour les universités), la recherche menée dans les

Centres de Recherche associés est encore peu connue, et trop peu financée. Or, d'après l'ASBL, la recherche appliquée qui y est menée participe grandement au développement économique de la société, car elle répond aux besoins spécifiques du territoire dans lequel elle est menée.

Afin de soutenir le développement de la recherche dans les Hautes Écoles, SynHERA a dévoilé, à l'occasion de son 25^e anniversaire, la mise en place de 2 grands outils. Le premier est un observatoire de la recherche, qui vise à augmenter significativement la visibilité des recherches qui y sont menées. Il constituera un outil précieux de diffusion des connaissances, de soutien aux publications scientifiques, de gestion des équipements scientifiques, mais également de collecte, suivi et analyse des données liées à la recherche.

SynHERA va également se doter d'une plateforme de diffusion des résultats de la recherche, dans le but de valoriser les innovations développées grâce à la collaboration entre les chercheurs des Hautes Écoles et les entreprises. Depuis 2018, SynHERA s'est par ailleurs dotée de Luck, une plateforme qui permet aux chercheurs de déposer en libre accès leurs publications scientifiques.

Selon l'ASBL, l'un des plus grands défis auquel elle doit faire face réside dans l'internationalisation des chercheurs, qui souffrent d'un déficit de visibilité à l'échelle européenne et internationale. Dans les prochaines années, SynHERA va donc s'attacher à soutenir la mobilité des chercheurs. Et parmi ses priorités pour les 5 années à venir, l'ASBL a également mis en particulier l'accent sur les sciences humaines et sociales qui, en dépit de leur rôle crucial dans la cohésion sociale et les services à la collectivité, sont encore trop peu reconnues et financées. Les SHS sont effet un instrument puissant pour la construction d'une société résiliente et inclusive, 2 mots qui résonnent particulièrement, en ce début de 21^e siècle. ^A

 www.synhera.be

L'ACTU DES LABOS

Communications sous-marines

Selon la formule consacrée, la carpe serait muette. Et pourtant, il ne faudrait pas en déduire que tous les poissons sont incapables de communication acoustique. C'est ce qu'a montré une équipe de l'ULiège qui mène une étude sur les poissons écureuils, une espèce qui vit dans les récifs coralliens des régions tropicales. Dans la première étude, les chercheurs ont étudié la relation que les poissons écureuils entretiennent avec des poissons nettoyeurs, des espèces qui vivent en symbiose avec les premiers en les débarrassant de parasites. Il arrive que ces derniers « trichent » en ingérant le mucus des premiers, ce qui aboutit à un mouvement de rejet. Les chercheurs ont alors montré que cette réaction était accompagnée d'un cri. Et si cette vocalisation n'est guère spécifique, il en est tout autrement dans la deuxième étude, qui étudie la réaction des poissons écureuils en présence d'un prédateur comme la murène. En introduisant une murène dans l'aquarium, les scientifiques ont alors constaté que les poissons écureuils se regroupaient autour de la murène dans un comportement de harcèlement, tout en produisant une série de sons, appelés *staccatos*. Ces 2 études apportent une contribution significative à la compréhension de la communication acoustique chez les poissons. **A**



► Banse M. et al. *Marine Biology*, 2024
Banse M. et al. *Scientific Reports*, 2024

De la peau comme de l'eau

La peau est un organe étonnant. Si elle joue un rôle capital dans le maintien de notre température intérieure, ainsi que dans notre perception du monde qui nous entoure, elle est aussi une barrière qui protège nos organes contre la plupart des agressions extérieures. Elle est donc sujette à un renouvellement constant, alimenté par les cellules souches. Ces dernières vont d'ailleurs jouer un rôle capital lors du phénomène de la cicatrisation, en se multipliant en nombre afin de permettre à la peau de retrouver son étanchéité initiale. Une équipe de l'ULB, qui étudie la façon dont ces cellules sont activées, ont fait une découverte étonnante. Ils ont montré que le tissu cutané subissait une fluidification, passant de l'état solide à l'état liquide, ce qui permet une dispersion des cellules souches et aboutit à une meilleure cicatrisation, avant de revenir à son état initial. Ce changement des propriétés physiques de la peau est dû à l'activation de certains gènes que les chercheurs ont par ailleurs réussi à bloquer, ralentissant ainsi le processus de cicatrisation. Il s'agit d'une découverte importante pour certains patients atteints de plaies chroniques, qui ne cicatrisent pas spontanément. En améliorant la compréhension de la cicatrisation, ces recherches permettront peut-être de stimuler la régénération tissulaire et la cicatrisation des plaies chez ces patients. **A**

► R. Sarate et al. *Cell*, 2024

Du vin dès le 4^e siècle en Toscane

Depuis 2005, une équipe d'archéologues de l'UCLouvain passe tous ses étés en Toscane, au nord de Sienne et au sud de Florence, autour d'un gigantesque chantier de fouilles de 10 000 m², la villa d'Aiano-Torraccia di Chiusi (voir illustration ci-contre). Ces ruines sont un témoin privilégié d'une longue période, qui vont des premières phases de la romanisation (1^{er} siècle av. J.-C.) à l'Antiquité tardive (4^e et 5^e siècles ap. J.-C.), et jusqu'au Haut Moyen-Âge (6^e et 7^e siècles ap. J.-C.). Cette année, les scientifiques ont mis au jour une trentaine de grandes jarres enterrées qui servaient pour la conservation du vin, témoignant d'une production à large échelle. Deux bassins de décantation ont également été découverts dans la *cella vinaria*. Ces découvertes apportent un éclairage important sur la raison d'être économique de la villa romaine d'Aiano à la fin de l'Antiquité, pleinement tournée vers la viticulture. Le site, considéré comme l'une des villas romaines les plus importantes de l'Antiquité tardive de l'Italie centrale, est loin d'avoir révélé tous ses secrets: seuls 4000 m² ont été mis à jour. **A**



 www.villaromaine-torracciadichiusi.be

Étudier la qualité de l'air intérieur

C'est peu dire que la qualité de l'air de nos maisons ou de nos bureaux est un enjeu de santé publique. À mesure que nous sommes de plus en plus citadins, nous passons près de 80% de notre temps en intérieur. Or, les bâtiments sont de mieux en mieux isolés, et l'air circule moins bien. Résultat, il s'y accumule nombre de polluants, issus de notre mobilier, des peintures, ou encore des parfums synthétiques, mais aussi de pathogènes, et des produits de combustion. Selon l'OMS, la pollution de l'air est responsable de près de 7 millions de morts en 2012, dont 4.3 millions imputés à l'air intérieur. Le projet européen *CleanAirBouw*, auquel participent notamment l'UNamur et l'UMons, a pour objectifs de développer de nouveaux systèmes efficaces de traitement de l'air intérieur, de développer des dispositifs de surveillance de la qualité de l'air et de contribuer à l'établissement de normes en France et Belgique. Des prototypes de traitements innovants pour les polluants issus de la combustion de la biomasse (bois) seront également mis au point. Prévu pour une durée de 4 ans, le projet est doté d'un budget de près de 4 millions d'euros. ^A

<https://clusters.wallonie.be/ecoconstruction/fr/clean-airbouw>

En Bref

Nombre de chercheurs le savent, il peut être très difficile de transférer une découverte à l'industrie. Et les politiques en la matière sont établies sur de bonnes pratiques, patiemment acquises au cours des années. Le projet européen *KnowledgeAnalytics*, auquel participe l'UMons, souhaite utiliser l'IA pour analyser les transferts de savoirs existants, et ainsi proposer des politiques qui soient basées sur les données.

www.interregeurope.eu/knowledgeanalytics

Deux équipes de recherche de l'ULiège ont constaté que, lorsque les feuilles mortes des herbiers de posidonies, qui peuplent les fonds marins des côtes méditerranéennes, tombent, elles forment un compost qui émet de l'oxygène. Ceci est lié à la présence d'organismes photosynthétiques vivants dans ce compost marin, ce qui le différencie fondamentalement d'un compost d'origine terrestre.

► Champenois W. et al. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2024

Alors que quelques variétés seulement de pommes de terre sont cultivées dans nos régions, il en existe plusieurs milliers, qui font toujours l'objet d'une culture importante, notamment dans les Andes en Amérique du Sud. Une chercheuse de l'ULB a édité un catalogue subversif de semences, écrit en quechua et reprenant 103 variétés. Cet outil vise à valoriser l'expertise des communautés andines et à faire reconnaître le travail de soin qui a été réalisé dans la cordillère des Andes pour propager cette diversité végétale.

flourishingseeds.eu

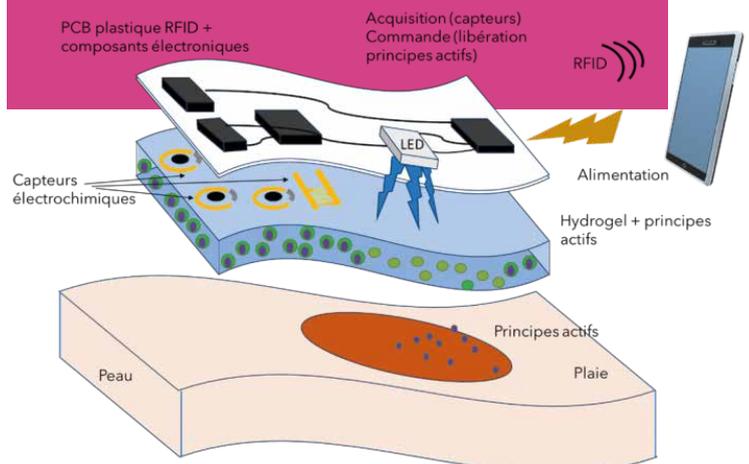
Le 7 octobre dernier, la mission *Héra*, à laquelle participe l'UCLouvain, a décollé de Floride en direction de l'astéroïde Dimorphos, percuté il y a 2 ans lors de la mission *Dart*. *Héra* doit évaluer la déviation de l'astéroïde, et ainsi déterminer s'il s'agit d'une méthode fiable pour protéger notre planète.

<https://uclouvain.be/fr/chercher/actualites/en-mission-de-defense-planetaire.html>

Un pansement connecté pour le diabète

Le suivi et le traitement des plaies liées au diabète augmente de façon constante chaque année. En effet, cette maladie facilite le développement de lésions infectées et entraîne l'apparition d'ulcères, notamment aux pieds. Et malheureusement, 21% de ces infections sont suivies d'une amputation. Pour lutter contre ce problème de santé publique, le projet européen DIAMOND, auquel participent des chercheurs de l'UMons, a pour objectif de développer des pansements connectés. Ces derniers seront constitués de 2 couches. La première sera équipée de senseurs, permettant un suivi en temps réel des paramètres biologiques qui renseignent sur l'état de la plaie ou d'une éventuelle infection. La deuxième sera quant à elle formée d'un hydrogel, chargé en molécules actives qui pourront être diffusées à la demande, luttant ainsi contre l'infection. Prévu pour durer jusqu'en 2028 et doté d'un budget de plus de 3 millions d'euros, ce projet prévoit de mettre au point des prototypes fonctionnels, facilement transférables à l'industrie. ^A

www.ibaia.eu



L'ACTU DES ENTREPRISES

Des anticorps monoclonaux dans le lait de chèvre

Mis au point dans les années 1980, les anticorps monoclonaux sont des anticorps produits par clonage d'une cellule, et dirigés contre une cible bien précise, comme une cellule cancéreuse, ou des molécules responsables de maladies auto-immunes. Cependant, leur production est à la fois coûteuse et délicate, les rendant inaccessibles pour de nombreux pays. Pour y remédier, la société belge *Bio-sourcing* a mis au point une nouvelle technique, basée sur la capacité naturelle des chèvres à produire des protéines dans leur lait. Concrètement, les scientifiques modifient génétiquement des gamètes de chèvres avant de procéder à une fécondation in vitro. Ainsi, les chèvres à naître produiront directement et naturellement les anticorps nécessaires dans leur lait, sans que cela n'affecte leur qualité de vie. De plus, les anticorps monoclonaux seront de bien meilleure qualité que les molécules produites en laboratoire, en raison de leur origine naturelle. *Bio-sourcing* a reçu dernièrement un financement de 10 millions d'euros du Conseil européen de l'Innovation pour réaliser des essais cliniques pour des biosimilaires (des anticorps monoclonaux «génériques») accessibles d'ici 2027. **A**

 www.bio-sourcing.com

Des lunettes ardentes

Les lunettes connectées seront-elles le futur de nos smartphones ? *Google* a retiré du marché ses *Google Glass* en 2023, tandis que Mark Zuckerberg a récemment présenté un nouveau modèle, tout en reconnaissant être loin d'un produit commercialisable. En attendant le futur, *Get Your Way*, une start-up liégeoise, a fait le pari de lunettes connectées en *Bluetooth lite tech*. Concrètement, cela signifie que le petit écran à hauteur d'yeux ne présente que des informations concises: quelques lignes de texte, pas plus. Ces lunettes dites de réalité assistée sont avant tout conçues à destination des entreprises, où de nombreux métiers nécessitent d'avoir accès à plusieurs informations tout en gardant les mains libres. Ainsi, la pharmacie du Centre Hospitalier Régional de la Citadelle de Liège mène actuellement un test. Elles permettent aux pharmaciens d'avoir sous les yeux toutes les informations relatives aux médicaments qu'ils manipulent, réduisant ainsi les erreurs. Afin d'utiliser le plein potentiel de ces lunettes, *Get Your Way* a également développé une application compatible avec de nombreux logiciels d'entreprises. **A**

 www.getyourway.be



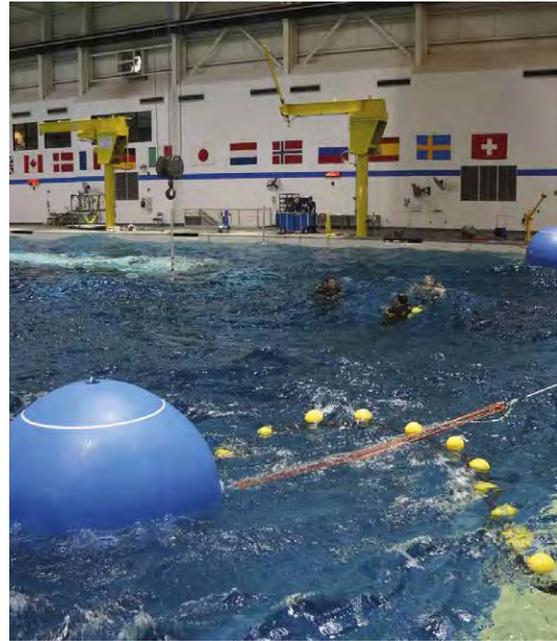
Bruxelles dans le vent

Les rooftops sont à la mode: pour y admirer la vue, prendre un apéro en sortant du travail ou... installer des éoliennes. La start-up *Renewind*, issue de la *Sonaca*, s'est associée à la ville de Bruxelles pour installer, 12 mois durant, 10 éoliennes urbaines sur différents toits de la capitale, afin d'en tester le potentiel en captant l'accélération du vent. En effet, lorsque le vent se heurte à la façade des tours, il remonte naturellement vers le haut, et rencontre les courants aériens de plus haute altitude, ce qui provoque une accélération considérable de sa vitesse. Ces éoliennes ont donc l'avantage de fonctionner en permanence, contrairement aux panneaux solaires ou aux éoliennes terrestres traditionnelles. Elles sont également totalement silencieuses, ne provoquent pas de vibration, et ne requièrent qu'une faible maintenance. Elles sont également conçues pour s'intégrer facilement aux systèmes photovoltaïques existants. Si une éolienne produit l'électricité consommée par un ménage environ, une exploitation à large échelle pourrait permettre à la Région de Bruxelles-Capitale de produire jusqu'à 3 MW par an. Un premier prototype a déjà été installé sur le toit du foyer laekenois. **A**

 www.renewind.be

Attention à la vague !

Faire la planche, bercé.e par le ressac de l'océan... Vous pensez que ce n'est pas dans une piscine que vous vous livrez à ce genre d'activité ? C'est sans compter sur la technologie *Waveball* de la compagnie belge *Wow*. Avec l'aide du SPW EER, cette dernière a mis au point une balle d'environ 1,50 m de diamètre qui abrite une masse montant et descendant le long d'un axe central. Grâce à ce mouvement, la balle entraîne la masse d'eau autour d'elle, ce qui crée une vague initiale. Puis, grâce à une série de capteurs, la balle synchronise ses mouvements avec ceux de l'eau autour, amplifiant rapidement la houle grâce au principe de résonance. Si cette technologie fait les beaux jours de plusieurs parcs aquatiques à travers le monde, elle est aussi utilisée dans les centres de formations de sauvetage et de survie en mer, où elle permet de recréer des conditions proches de la réalité. La *Nasa* l'utilise également pour former des astronautes à un amerrissage de leur capsule. Enfin, la *Waveball* est également utilisée par des aquariums, recréant ainsi une houle bénéfique pour la santé de la faune et de la flore marine. **A**



 wowcompany.com



Une antenne dans la vitre

Il était une époque pas si lointaine où les voitures avaient toutes une antenne, indispensable pour capter la radio. Aujourd'hui, toujours présentes, elles prennent de plus en plus la forme de discrets ailerons, voire disparaissent complètement, cachées dans les rétroviseurs. Pourtant, c'est peu dire que nos voitures sont de plus en plus connectées. *Pulsaart*, une start-up wallonne d'*AGC*, a mis au point une solution élégante: intégrer directement l'antenne dans le pare-brise ou le toit en verre du véhicule, ce qui la rend plus puissante car distribuée sur une plus grande surface. Et en l'intégrant dans le toit, cela permet aux ondes de ne pas être bloquées par le véhicule et assure donc une meilleure réception. L'antenne capte les signaux 5G et satellites, et assure une meilleure distribution du wifi dans l'habitacle. Elle comprend également les normes *UWB* (*Ultra Wideband*), qui permettent de déverrouiller le véhicule sans clé, ainsi que de détecter la présence d'occupants, et *V2X* (*vehicle-to-everything*), qui permet au véhicule d'échanger des informations avec les infrastructures et les piétons. La technologie *Pulsaart* a été présentée au CES de Las Vegas de 2024, et a été en partie financée par le Service Public de Wallonie. **A**

 www.pulsaart.com

En Bref

Les hôpitaux bruxellois UZ Brussel et les Cliniques Universitaires Saint-Luc, ainsi que l'ULB, la VUB et l'UCLouvain viennent de lancer un partenariat centré sur la maladie d'Alzheimer. L'objectif du projet, financé par *Innoviris* à hauteur de 3,8 millions d'euros sur 3 ans, consiste à développer un écosystème numérique pour l'échange de données de patients et d'expertise entre les différents acteurs.

L'incubateur d'entreprises et centre de formation *MolenGeek* a ouvert une nouvelle antenne dans la commune Bruxelloise de Laeken dédiée à l'Intelligence Artificielle. Cette nouvelle offre, qui vise à former des jeunes aux technologies de demain, a pour but de familiariser la nouvelle génération à l'usage de l'IA, notamment avec des formations de codage en *Python*. Le projet a été financé par *Google* à hauteur de 600 000 euros.

Le centre MIC de Mons, un partenariat entre *Microsoft*, *Proximus* et la Région Wallonne, a lancé un nouveau partenariat avec *Microsoft* afin de développer les compétences des PME wallonnes en IA, et en particulier pour l'utilisation des IA génératives. Le partenariat, baptisé «*Attitude*», vise à mettre gratuitement à disposition un catalogue de formation en matière d'IA.

INTERVIEW

Gérer le diabète grâce à l'IA

Pour les patients diabétiques, calculer la dose d'insuline nécessaire à leur corps en fonction de leur alimentation peut vite devenir une charge mentale importante. La start-up wallonne *DiabHealth* a mis au point une application à base d'intelligence artificielle (IA), capable de déterminer sur une simple photo la quantité de glucides dans un repas. Entretien avec Nicolas Descamps, cofondateur de *DiabHealth*.

À quels besoins répond votre application ?

DiabHealth vise à assister les personnes diabétiques qui doivent assurer un suivi précis de la quantité de glucides qu'ils ingèrent à chaque repas, afin d'adapter en conséquence la dose d'insuline dont ils ont besoin. Près de 1 500 patients utilisent aujourd'hui notre application.

Comment fonctionne *DiabHealth* ?

L'application utilise une IA de reconnaissance d'images. En détectant les différents aliments présents sur la photo, l'application va ainsi pouvoir calculer la quantité de glucides présente dans le repas, et ainsi proposer la dose d'insuline nécessaire. De plus, notre application est capable de récolter d'autres données susceptibles d'affecter la glycémie du patient, comme sa localisation et donc la météo, ou ses données sportives.



Quels sont les futurs développements de l'application ?

Tout l'historique des données, que ce soient les photos des repas, les quantités de glucides ingérées ou l'activité physique des patients, est conservé dans la base de données. Grâce à un algorithme auto-apprenant, ces informations seront analysées de manière intelligente pour identifier des schémas précis entre l'alimentation et les niveaux de glycémie. Cela permettra d'offrir des recommandations personnalisées, parfaitement adaptées aux besoins de chaque patient. Ils recevront des conseils sur mesure pour mieux gérer leur diabète afin de le garder sous contrôle tout en améliorant leur qualité de vie au quotidien.

 diabhealth.be

DATA

3-30-300

Voyez-vous 3 arbres depuis votre domicile ? Votre quartier est-il recouvert à 30% d'arbres ? Vivez-vous à moins de 300 mètres d'un espace vert d'au moins un hectare ? Selon un rapport de l'ONG *Greenpeace*, aucun bâtiment n'est conforme à cette règle empirique, établie par la Pr Cecil Konijnendijk, dans pas moins de 101 communes belges, ce qui représente tout de même 1,2 millions de personnes. Et moins d'un dixième des bâtiments s'y retrouve dans 72% des communes. Ces chiffres cachent une disparité très inégale du verdissement des villes. Or, ce verdissement est très important, à la fois pour la biodiversité, mais également pour la résistance au changement climatique, ainsi que pour notre santé. En plus de participer à la dépollution de l'air et à le rafraîchir, plusieurs études ont montré que voir des arbres depuis chez soi améliorerait significativement la santé mentale des habitants, et diminuait la consommation d'antidépresseurs.

 www.greenpeace.org



COUP D'CRAYON

OLIVIER SAIVE

Le mois d'octobre ne serait pas complet sans la liste des Ig Nobels. Ces prix parodiques récompensent chaque année des études scientifiques loufoques. Cette année, le prix de la paix est allé au Pr Skinner, célèbre psychologue du 20^e siècle, pour avoir tenté de déterminer si l'on pouvait utiliser un pigeon dans un missile pour améliorer son guidage. Autre étude qui serait aujourd'hui totalement inacceptable, des chercheurs étudiant l'éjection du lait du pis d'une vache ont tenté d'effrayer ces dernières en plaçant sur leur dos un chat, puis en faisant exploser un sac en papier à proximité du félin. Mais preuve que les études récompensées doivent «faire rire avant de faire réfléchir», le prix de botanique a été décerné à des chercheurs ayant étudié les propriétés de *Boquila trifoliolata*, une plante connue pour sa capacité à imiter la forme des feuilles de celles qui la supporte. Or, dans ce cas, la plante a imité les feuilles d'une plante... en plastique ! Une étude qui pose de passionnantes questions sur un éventuel sens de la vision des plantes.

 <https://improbable.com/ig/winners/>



WALL'INNOVE TOUR: arrêt sur AEPS

TEXTE : JACQUELINE REMITS • JACQUELINE.REMITS@SKYNET.BE
PHOTOS : JANNOON028/FREEPIK + PHOTOMONTAGE (P12), © AEPS (PP12-13)



CARTE D'IDENTITÉ

CRÉATION: 2014

SIÈGE SOCIAL:
Rue des Carrières, 56D
7011 Mons

**SECTEUR
D'ACTIVITÉS:**
Cours de langues
pour pilotes d'aviation

**MEMBRES
DE L'ÉQUIPE:**
25

CONTACT:
065 84 37 83

contact@aepe.aero
 www.aeps.aero.com

Il était une fois...

Un homme qui ne semblait ni prédestiné à faire carrière dans le monde aéronautique, ni doué pour les langues d'après ses professeurs. Et pourtant, il fonda une école de langues pour pilotes d'aviation. En 2009, avec une associée, Olivier Thaon crée à Mons une école privée de langues étrangères. En 2008, l'OACI (Organisation de l'Aviation civile internationale) impose à tous les pilotes d'aviation et contrôleurs aériens de passer un test d'anglais afin d'évaluer leurs compétences. Cette réglementation concerne tant les pilotes de lignes que les pilotes privés. «Mes amis pilotes me demandaient de les aider à se préparer au test, se souvient-il. Avec une équipe de formateurs, nous avons mis au point 2 programmes de formation selon le niveau d'anglais.» Dès la première année, ce projet rencontre un beau succès. À la différence de la France où le test est standardisé, en Belgique, les tests de compétences en anglais sont organisés

par des organismes indépendants. Olivier Thaon a l'idée de faire agréer son école de langues. «*Tout était nouveau pour moi. J'ai dû étudier la réglementation internationale.*» Un an plus tard, la société est agréée pour réaliser des tests de compétences en anglais pour les pilotes belges. Une première.

En 2012, l'Union européenne publie une nouvelle réglementation détaillée sur les licences du personnel navigant, intégrant notamment cette nouvelle obligation. L'administration européenne pour la sécurité aérienne convainc la plupart des États membres d'ouvrir leur marché à des opérateurs de tests étrangers. L'année suivante, la Direction générale de l'Aviation civile française ouvre son marché aux opérateurs étrangers. Une opportunité que la société montoise saisit à bras le corps. Aussitôt, elle réalise des tests pour les pilotes sous licence française. Un terrain de jeux bien plus vaste que la Belgique. À la même époque, Olivier Thaon entreprend une formation de pilotage à l'aérodrome de Saint-Ghislain. Il noue des contacts avec des pilotes novices confrontés à un besoin de mise à niveau en anglais. En 2014, décision est prise de se consacrer à 100% à l'activité de formations et de certifications. L'école de langues est vendue et la société AEPS (Aviation English Private School) créée, alors première du genre en Europe. «*Des pilotes belges, mais aussi européens, sont venus se former à Mons. Mais pourquoi ne pas aller les former sur place ? Nous avons cherché des partenaires liés à l'aviation et des écoles de langues.*» Très rapidement, la société

reçoit des demandes de France. *«Au début, les élèves venaient à nous, mais nous nous sommes rapidement installés sur le marché français.»* Les demandes sont si nombreuses qu'en 2016, AEPS développe une filiale française implantée à Bordeaux et une antenne au Bourget, ainsi que différents centres dans les DOM-TOM, notamment à Nouméa en Nouvelle-Calédonie, au Portugal, à Berlin... Arrive le Covid. *«Nous l'avons vécu comme une opportunité et cela a été l'occasion de repenser complètement notre business model. Nous avons fermé tous nos bureaux à l'étranger, sauf Nouméa. La grande majorité des pilotes viennent se faire tester et se former à distance.»* Aujourd'hui, 5 000 pilotes dans le monde ont été certifiés par AEPS qui compte une vingtaine d'examineurs et de formateurs dans le monde.

...l'envie d'innover

La société montoise n'a jamais cessé d'innover. Elle a développé une plateforme Internet qui lui permet de proposer aux pilotes du monde entier les principaux cours dispensés en présentiel. *«De nombreux pilotes de ligne européens, qui travaillent, par exemple, pour Emirates, pour des compagnies chinoises, américaines, mais ont conservé leur licence européenne, sont expatriés au Moyen-Orient, en Asie, en Afrique ou en Australie. Ils doivent régulièrement repasser des qualifications et des certifications, l'une d'elles est le certificat en anglais. Nos cours et nos examens sont désormais accessibles à la plupart des pilotes d'Europe et d'ailleurs.»*

L'arrivée du Covid a eu un impact positif sur la vie de la petite entreprise. *«Il y a eu un avant et un après. Jusque-là, tous nos tests étaient réalisés en présentiel et je voulais les proposer à distance. Une semaine avant le confinement, en mars 2020, j'ai reçu l'agrément de l'administration aéronautique belge. Pendant la crise sanitaire, on a pu continuer à effectuer des tests à distance. Nous étions l'une des seules entreprises certifiées en Europe. Ce qui nous a permis d'ouvrir d'autres marchés. Des pilotes de sociétés de transport aérien étaient bloqués au Vietnam, en Birmanie... Ils nous ont contactés pour des tests à distance. Tout passe par chez nous, tout est géré d'ici à Mons. Le Covid nous a vraiment permis de nous développer.»* Depuis lors, l'activité est réalisée à 90% à distance. *«Nous avons développé des cours spécifiques en ligne pour pilotes. Début 2024, nous avons signé un contrat avec Brussels Airlines, tous leurs pilotes passent désormais par chez nous. Depuis peu, nous utilisons l'IA pour aider à développer notre banque de données de questions. À présent que nous avons été certifiés par le Gabon, nous voulons travailler avec les pays francophones d'Afrique centrale.»*

Depuis plusieurs années, AEPS collabore avec des centres de recherche pour développer un moteur de reconnaissance vocale. *«Il s'adressera aux pilotes qui voudraient pratiquer la phraséologie standard à la radio. On y travaille encore. Cela nous ouvrirait de nouveaux horizons.»* 



QUI EST OLIVIER THAON, CEO ?

S'il réussit dans le milieu de l'aviation, Olivier Thaon ne vient pourtant pas du monde aéronautique. Informaticien de formation, rien ne le prédestinait à créer et diriger un centre de formations en anglais pour pilotes d'aviation. Au contraire même. *«À l'école, les profs me disaient, "Monsieur Thaon, vous êtes mauvais en anglais et en néerlandais". Dans l'informatique, j'ai été confronté à l'usage de l'anglais, la langue véhiculaire pour l'aviation. J'ai découvert que finalement, je ne me débrouillais pas trop mal.»* Après avoir travaillé pour une société de consultance informatique à Bruxelles, il est embauché comme webmaster par une entreprise qui l'envoie suivre des cours d'anglais et une formation en sécurité informatique à Manchester. *«Cela m'a permis d'acquérir une expérience en gestion de projets Web et de baigner dans un anglais international.»* Au bout de 10 ans à faire la navette entre Mons et Bruxelles, il décide de revenir vers sa terre natale et d'explorer une nouvelle voie. Il crée sa société informatique en 2007 et, 2 ans plus tard, son école de langues. *«Un jour, un ami pilote m'a proposé de l'accompagner pour un petit vol. Cela a été le déclic et fait naître en moi l'envie de suivre une formation de pilote privé.»* C'est alors qu'Olivier Thaon a un coup de génie : *«Avec cette obligation pour les pilotes de passer un test d'anglais, il y avait une demande. Pourquoi ne pas allier les langues et l'aviation ?»* L'école de langues pour pilotes d'aviation prend rapidement son envol. Une belle façon de narguer ses anciens profs.

A-t-il un hobby ? *«Ce qui me plaît le plus, c'est voyager. Je viens d'une petite famille d'ouvriers, je n'ai pas fait de grandes études, mais j'ai eu le nez fin à un moment de mon parcours professionnel. Cette intuition m'a permis de gérer ma propre entreprise et de voyager. Et ainsi, d'allier mon activité professionnelle à mon loisir favori.»*



Jouets d'autrefois: ces témoins du progrès

Les jouets vintage ont une place spéciale dans le cœur des collectionneurs et des nostalgiques, surtout en la période festive de Saint-Nicolas et de Noël que nous venons de vivre. Non seulement ils évoquent des souvenirs d'enfance, mais ils offrent également un aperçu fascinant de l'évolution de la technologie et de l'inventivité humaine. Explorons le fonctionnement de certains des jouets vintage les plus emblématiques qui continuent de captiver petits et grands et qui font, pour certains, un retour en force !

TEXTE : VIRGINIE CHANTRY - VIRGINIE@MARKETROTTERS.COM

PHOTOS : © AISYAQILUMAR - STOCK.ADOBE.COM (P.12), © DABOOST - STOCK.ADOBE.COM (P.13), © MAHN.CH (P.13), © HASBRO (P.13), © HASBRO (P.13), EVAN-AMOS/WIKI CC BY-SA 3.0 (P.14), © GREINAR - STOCK.ADOBE.COM (P.15)

Tamagotchi®, Atari®, ardoise magique, jeux d'arcade... Voilà des noms qui résonnent comme de doux souvenirs d'enfance pour certains, tandis que pour d'autres, cela rappelle probablement une époque révolue ou même n'évoque rien du tout. Dans le secteur du jouet, l'imagination et la créativité ne manquent pas et ce, depuis de nombreuses années. Mais qu'est-ce qui rend les jouets vintage si fascinants ?

Mouvement et mécanique

Bien avant que les jouets numériques comme le *Tamagotchi* ou l'*Atari* ne dominent le marché, les jouets mécaniques, tels que les automates, ont représenté l'apogée de l'ingéniosité humaine. Ces derniers fonctionnent principalement grâce à des mécanismes complexes d'horloger et reproduisent les mouvements de la vie réelle. Par exemple, un automate peut imiter les gestes d'une danseuse ou d'un animal. Ils peuvent paraître simplistes à l'heure actuelle mais aux 18^e et 19^e siècles, ils constituaient une vraie prouesse technique et étaient même considérés comme des chefs-d'œuvre de la mécanique.

Alimenté par des systèmes à ressorts, à engrenages ou à cames, le mouvement est transmis à différentes parties de l'automate, qui prend «vie». La came est une pièce de forme irrégulière qui transforme un mouvement rotatif en mouvement linéaire ou oscillant. Souvent fixée à un axe rotatif qui l'actionne en tournant, cette pièce pousse un levier qui génère un mouvement différent permettant de reproduire des gestes

complexes. Certains automates, comme ceux créés par l'horloger suisse et féru de mécanique de précision Pierre Jaquet-Droz dans la seconde moitié du 18^e siècle, pouvaient même écrire ou jouer de la musique (*voir photos ci-contre*). Un autre exemple célèbre qui émerveille le public à peu près à la même époque est le Canard Digérateur de Jacques de Vaucanson. Il ingère des graines et les restitue après une «digestion» dont les mécanismes internes étaient visibles, le concepteur ayant soigneusement pensé la structure de l'automate pour les rendre accessibles à l'observation.

Les automates, véritables prouesses techniques, préfigurent les débuts de la robotique et de l'automatisation, fascinant le public et les scientifiques de leur époque. Aujourd'hui davantage considérés comme des pièces rares que comme des jouets, ils ont intégré les collections privées et les musées, comme par exemple le musée d'art et d'histoire de Neuchâtel où 3 célèbres automates - l'Écrivain, le Dessinateur et la Musicienne - réalisés entre 1768 et 1774 par Pierre Jaquet-Droz, son fils Henri-Louis et l'horloger Jean-Frédéric Leschot, sont exposés.

Tout comme les automates, les boîtes à musique étaient des objets de divertissement très populaires, et le sont d'ailleurs toujours aujourd'hui. Elles fonctionnent grâce à un cylindre en métal qui, muni de picots ou goupilles disposés de manière précise, joue un rôle essentiel en déterminant les notes qui seront produites. Lorsqu'on tourne la manivelle ou que l'on actionne un mécanisme à ressort, le cylindre se met en rotation, et les picots soulèvent les lamelles métalliques du peigne, aussi appelé clavier, qui se mettent alors à vibrer et à produire des sons. Ces vibrations créent des notes différentes en fonction de la lamelle activée, et leur intensité varie selon la longueur des goupilles, permettant ainsi de reproduire diverses mélodies, allant de classiques comme *La Vie en rose* et *La Lettre à Élise* à des airs intemporels tels que *Au clair de la lune* et *Frère Jacques*, pour ne citer que quelques exemples parmi tant d'autres.



Électronique en folie

Alors que les automates et les boîtes à musique émerveillent le public par leur ingéniosité mécanique, le 20^e siècle voit l'émergence d'une nouvelle ère de divertissement: celle des robots et des jeux d'arcade. Avec l'avènement



Ci-dessus, les 3 célèbres automates anthropomorphes de Jaquet-Droz: le Dessinateur, la Musicienne et l'Écrivain.

À gauche : Vue du mécanisme situé à l'arrière de l'Écrivain.

Un système de cames et une roue programmée lui permet d'écrire un texte de 40 signes sur 4 lignes.

de l'électronique dans les années 70 et 80, de nouveaux jouets naissent, repoussant les limites de l'interactivité avec des expériences ludiques inédites. La miniaturisation des circuits imprimés, qui connectent des composants électroniques pour former des circuits plus complexes, permet aux jouets de l'époque d'intégrer des fonctions telles que le mouvement, le son et la lumière. Certains robots comprennent également des capteurs simples, comme des interrupteurs à pression, et des actionneurs - dispositifs qui convertissent un signal d'entrée électrique en une action physique (mouvement, vibration sonore...) - permettant aux jouets de réagir aux commandes des utilisateurs. Cela crée des interactions plus dynamiques et engageantes que jamais auparavant. Impossible de ne pas citer des figures emblématiques comme les *Transformers*[®] (*voir photo p. 12*), *Goldorak*[™] ou *BioMan*[®].

Simon[™], jeu électronique emblématique, mérite également d'être mentionné. Lancé en 1978, ce jeu de mémoire révolutionnaire utilise des circuits électroniques pour générer aléatoirement des séquences lumineuses et sonores que les joueurs doivent reproduire à l'identique. Les touches du jeu sont de 4 couleurs distinctes - rouge, jaune, vert et bleu - et chaque couleur est toujours associée au même son spécifique (*voir photos ci-contre*). À chaque tour, la séquence s'allonge, augmentant progressivement le niveau de difficulté. *Simon* enregistre les réponses des joueurs pour vérifier leur exactitude. Précurseur des jeux de mémoire modernes, il reste disponible aujourd'hui dans sa version originale ainsi que dans des variantes inspirées de son concept. Grâce à son *gameplay* simple mais addictif, *Simon* a captivé des générations d'enfants et d'adultes et continue de séduire de nouveaux joueurs, faisant de lui un véritable classique du jeu électronique.



Simon électronique MB - Jeu et boîte de la première édition de 1978.



Parallèlement aux jouets électroniques domestiques, les premiers jeux d'arcade marquent également une révolution dans le divertissement interactif. Ces jeux vidéo, installés dans des machines équipées d'un monnayeur, sont souvent placés dans des lieux publics tels que les salles d'arcade, les bars ou les centres commerciaux. Des classiques comme *Space Invaders*® (1978), *Pac-Man*® (1980) ou encore *Donkey Kong*® (1981) utilisent des circuits électroniques pour offrir des expériences de jeu inédites. Ces circuits connectent les composants essentiels de ces machines tels que les processeurs, les contrôleurs et les affichages. Ils traduisent les actions des joueurs en mouvements à l'écran et synchronisent les éléments visuels et sonores, offrant une réponse rapide et précise, un défi technique important pour l'époque.

Équipés de moniteurs cathodiques pour afficher les graphismes, les jeux d'arcade utilisent des processeurs comme l'*Intel 8080* dans *Space Invaders* pour gérer la logique du jeu, les mouvements des personnages, les interactions entre joueurs et ennemis, ainsi que la détection des collisions. Ils sont dotés de joysticks et de boutons permettant une interaction en temps réel. Cette rapidité d'exécution a ouvert la voie à des expériences de jeu fluides et interactives, marquant une avancée technologique majeure de l'époque. Ces innovations ont non seulement redéfini le divertissement interactif, mais ont également influencé le développement futur des jeux vidéo.

Un autre exemple emblématique, *Pong*®, créé par *Atari* en 1972, simule un match de tennis avec des graphismes minimalistes (voir photo 1 ci-dessus). Ce jeu est l'un des premiers à être adapté pour les consoles domestiques, marquant ainsi un tournant dans l'histoire des jeux vidéo et devenant un véritable précurseur du jeu vidéo moderne. Qu'il s'agisse des robots, des jouets électroniques ou des jeux d'arcade, tous symbolisent une époque charnière dans l'histoire des jouets. Leur introduction a marqué le début d'une nouvelle



ère de divertissement interactif et technologique, posant les bases de l'industrie moderne des jeux vidéo. Ces innovations ont introduit les concepts de programmation, de retour sensoriel et d'interactivité qui influencent encore aujourd'hui la conception des jeux et jouets.

Ardoise et Tamagotchi

Alors que les jeux électroniques marquent un tournant dans l'univers du jeu et du divertissement, certains jouets interactifs, bien que non électroniques, captivent tout autant grâce à des mécanismes simples mais ingénieux. Prenons par exemple l'ardoise magique, également connue sous le nom de télécran ou écran magique (voir photo 2 ci-dessus). Invention du Français André Cassagnes en 1959, elle a permis (et permet encore) à des générations d'enfants, dont je fais partie, de développer créativité et motricité fine en dessinant et en effaçant à l'infini. Le modèle classique est constitué d'un écran gris entouré de rouge, rempli de poudre d'aluminium, et doté de 2 molettes rotatives pour contrôler un stylet magnétique à l'intérieur de l'écran. Lorsque le stylet se déplace, la poudre s'accroche à la surface interne, créant des lignes gris foncé. L'une des molettes permet de déplacer le stylet horizontalement et l'autre verticalement. En combinant ces mouvements, il est possible - mais pas facile - de dessiner des images complexes. Et pour effacer le dessin, rien de plus simple: il suffit de secouer l'ardoise, ce qui redistribue uniformément la poudre d'aluminium à l'intérieur, effaçant ainsi les traces du stylet et laissant l'écran prêt pour de nouvelles aventures. Présentée sous le nom de «*Etch A Sketch*» aux États-Unis, l'ardoise magique a connu un succès fulgurant, qui continue d'ailleurs aujourd'hui, à travers des versions modernisées ou numériques.

Dans un tout autre registre, le *Tamagotchi*, lancé par la société japonaise *Bandai*® en 1996, est rapidement devenu l'un des jouets électroniques les plus emblématiques de la fin des années 90. Son design simple - un petit appareil en forme

PETIT CONSEIL POUR VOTRE PAUSE-MIDI:

cherchez «*Pac-Man*» ou «*Memory Game*» dans *Google* et laissez-vous tenter par une petite partie en ligne, un clin d'œil amusant aux classiques qui ont marqué l'histoire des jouets électroniques.

d'œuf doté d'un écran LCD monochrome et de 3 boutons permettant de naviguer dans un menu - peut sembler rudimentaire en comparaison aux gadgets modernes (voir photo 3 ci-contre). Cependant, il a marqué un tournant dans l'univers ludique des enfants. En effet, ce jouet interactif portable propose une expérience de simulation révolutionnaire pour l'époque: prendre soin d'un animal virtuel. Le succès fulgurant du *Tamagotchi* repose sur sa capacité à combiner technologie et émotion, en incitant son utilisateur à s'engager activement dans le bien-être de son petit compagnon numérique. Contrairement aux jouets mécaniques, le *Tamagotchi* nécessite une attention constante: il faut le nourrir, le nettoyer et jouer avec lui pour le maintenir heureux et en bonne santé. De plus, il introduit un type de jeu qui, pour la première fois, prend en compte les contraintes du temps réel: si l'utilisateur néglige son animal virtuel, celui-ci risque de tomber malade, voire de mourir. Le *Tamagotchi* a rapidement captivé l'imagination d'une génération, devenant un phénomène mondial avec des millions d'unités vendues à travers le monde. Avec l'avènement de versions plus sophistiquées dotées d'écrans en couleur ou connectées, le *Tamagotchi* continue de séduire de nouvelles générations, tout en restant un objet nostalgique pour ceux qui ont grandi avec lui dans les années 90.

Un héritage intemporel

Après ce petit tour dans les rayons des magasins de jouets vintage, il est évident que ces derniers sont bien plus que de simples objets de divertissement. Du mécanisme à ressort des automates, en passant par le magnétisme de l'ardoise magique ou encore les processeurs des jeux d'arcade, chaque jouet raconte une histoire de créativité et témoigne des avancées technologiques de son époque. Ils mettent en lumière l'évolution des technologies modernes et permettent d'apprécier le savoir-faire artisanal qui a façonné ces pièces intemporelles.

Au-delà de leur simple fonctionnement, ces jouets jouent un rôle essentiel dans la mémoire collective, évoquant des souvenirs d'enfance et des moments de découverte partagée. On peut affirmer que les jouets vintage sont les gardiens de notre héritage culturel et émotionnel, offrant un pont entre les technologies du passé et les innovations de demain. Ils transcendent les générations, unissant petits et grands autour d'une nostalgie commune et d'une fascination pour l'ingéniosité d'une époque révolue. En tout cas, il est probable que ces trésors continueront à faire le bonheur des enfants les 6 et 25 décembre pendant de nombreuses années encore ! 

3



TECHNO-ZOOM

Tant qu'à faire et vu qu'on s'amuse bien, restons dans le domaine des jouets. *Sphero*® est une «balle robotisée» contrôlable depuis une application sur smartphone ou tablette, permettant au joueur de la faire rouler et d'interagir avec elle de diverses manières. Dotée notamment de capteurs de mouvement et de LED multicolores, la balle se déplace avec une fluidité impressionnante grâce à sa technologie gyroscopique avancée. Cette dernière permet de maintenir l'orientation de l'objet en utilisant un gyroscope qui détecte les changements de vitesse angulaire, c'est-à-dire la vitesse à laquelle un objet tourne autour d'un axe. Mais *Sphero* n'est pas qu'un simple jouet: c'est également un outil éducatif qui aide à l'apprentissage des bases de la robotique et de la programmation de manière ludique et interactive. Grâce à des applications comme *Sphero Edu*, les utilisateurs peuvent coder des commandes pour que *Sphero* exécute des tâches spécifiques, comme suivre un parcours particulier. Comparé aux jouets interactifs plus traditionnels comme le *Tamagotchi*, qui introduit déjà une forme d'engagement numérique, *Sphero* va plus loin en combinant le jeu avec des compétences pédagogiques essentielles. Ses capacités de programmation et d'apprentissage des disciplines STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) lui valent déjà d'être utilisé dans plusieurs écoles de notre pays.

 sphero.com





L'ADN de...

François SPADAZZI

Électronicien

travaillant et en accumulant des expériences professionnelles que l'on finit par vraiment se spécialiser.

Vous exercez actuellement en tant que technico-commercial, quelle est votre journée-type ?

Je travaille pour la société Dalemans, active dans le développement et la fabrication de solutions de détection de gaz. L'entreprise dispose de son propre service de R&D, d'un atelier de fabrication et d'équipes commerciales et techniques, ce qui nous permet de gérer l'ensemble du processus, de la conception à la livraison. En tant que responsable de la région wallonne, je suis souvent sollicité par des clients pour des systèmes de détection de gaz explosifs, asphyxiants ou toxiques. Mon rôle est de me rendre sur place pour analyser la situation en tenant compte de leurs activités, des machines ou des chaudières présentes. Cela inclut notamment les asservissements, comme les coupures vannes-gaz, l'installation de sirènes, de flashes ou encore de systèmes de report d'alarmes. Ensemble, nous élaborons un cahier des charges précis et adapté à leurs besoins. Une fois les visites terminées, je retourne au bureau pour finaliser les offres. Certaines sont relativement simples et je les rédige directement. D'autres, plus complexes, nécessitent un dossier détaillé qui est partagé avec le client et transmis en interne pour suivi.

Quels sont vos rapports avec la science ?

Tout d'abord, l'électronique et l'électricité sont au cœur de notre métier. En parallèle, la chimie joue également un rôle central: certains de nos détecteurs reposent sur des réactions chimiques pour identifier la présence de gaz. Nous travaillons également avec des clients issus de secteurs comme l'industrie pharmaceutique, où des procédés chimiques peuvent libérer des gaz spécifiques. Il est essentiel de comprendre ces réactions pour recommander le détecteur approprié en fonction des conditions sur site. Enfin,

Recto

Électronicien, c'est une vocation que vous avez depuis tout petit ?

Pas du tout ! Je rêvais plutôt de devenir footballeur ou de travailler dans le milieu du sport. Après mes 6 ans d'études générales, je ne savais pas vraiment vers quoi m'orienter. J'étais assez fort en sciences et en maths et je savais que des domaines comme l'électronique étaient en plein essor et offraient de nombreux débouchés. Mon choix a donc été guidé davantage par le pragmatisme: je voulais me donner la possibilité de trouver un travail facilement dans un métier d'avenir.

Comment devient-on électronicien ?

J'ai suivi un graduat en électronique l'ISET, qui s'appelle maintenant Haute École de la Ville de Liège. Mes études m'ont permis d'acquérir des bases solides en électricité et en électronique, ce qui m'a ouvert de nombreuses portes. Ce domaine est particulièrement vaste et offre une multitude de spécialisations comme l'automatisation ou l'électromécanique. Mais je suis convaincu que c'est en

nous restons informés des avancées et tendances dans ces domaines grâce à des revues spécialisées, afin de suivre les évolutions du marché et d'ajuster nos solutions si nécessaire.

Quelle est la plus grande difficulté rencontrée dans l'exercice de votre métier ?

Il y en a 2 principales. La première est de devoir intervenir dans des environnements très variés: de bâtiments aux installations relativement simples jusqu'aux industries où les normes sont très strictes. Cela nous impose une grande flexibilité et une compréhension approfondie des besoins spécifiques de chaque client. La deuxième réside dans la veille technologique. Il est essentiel de suivre les évolutions et les tendances industrielles pour rester compétitifs sur un marché en constante évolution.

Quelle est votre plus grande réussite professionnelle jusqu'à ce jour ?

Là aussi, j'en vois 2. La première est d'avoir réussi à me réorienter vers un domaine qui me correspond davantage. Passer d'un métier purement technique à un rôle commercial a été un véritable tournant pour moi. Aujourd'hui, c'est cette partie commerciale qui me passionne le plus, et mes compétences

techniques m'ont permis d'y accéder. La deuxième est liée à un projet spécifique. Au début de ma carrière en tant que technico-commercial, avec mon binôme de l'époque, nous avons géré, pour une grande entreprise pharmaceutique, ce qui était alors le plus gros projet de Dalemans. Nous avons tout réalisé de A à Z, de l'offre initiale à la gestion des sous-traitants, en passant par la réalisation des schémas électriques et des plans d'implantation, ainsi que le suivi des techniciens. Nous sommes même intervenus directement sur le chantier pour aider à la mise en service. D'ailleurs, cette société est, depuis, devenue notre plus gros client.

Quels conseils donneriez-vous à un jeune qui aurait envie de suivre vos traces ?

Le premier conseil - comme ça n'a pas été évident pour moi - est de prendre le temps d'identifier ses envies et ses centres d'intérêt. S'orienter vers des études adaptées demande de la réflexion en amont, même si ce n'est pas facile. Ensuite, selon moi, le plus important est de ne pas se limiter à son diplôme. Si l'on a des envies différentes, il faut oser dépasser le cadre du métier pour lequel on s'est formé. Il faut ouvrir des portes et travailler pour trouver une profession qui correspond vraiment à ce que l'on souhaite. 



François Spadazzi

ÂGE: 41 ans

SITUATION FAMILIALE: en couple, avec une petite fille d'un peu moins de 2 ans

LIEU DE NAISSANCE: Rocourt, Liège

LIEU DE RÉSIDENCE: Verlainne, Liège

PROFESSION: Technico-commercial pour l'entreprise Dalemans

FORMATION: Graduat en électronique

MAIL: f.spadazzi@dalemans.com

SITE INTERNET:  dalemans.com

Verso

Je vous offre une seconde vie pour un second métier...

Agent immobilier, pour le côté commercial et mon intérêt pour les bâtiments et l'immobilier en général. Ou coach sportif - ou tout autre métier lié au sport - étant passionné par le sujet.

Je vous offre un super pouvoir...

La téléportation ! Pour pouvoir voyager facilement et éviter de perdre du temps en voiture ou en avion. Ce serait vraiment l'idéal ! Il y a tellement de beaux endroits à découvrir dans le monde et de cultures à explorer.

Je vous offre un auditoire...

Pour être un bon orateur, je pense qu'il faut être passionné par ce que l'on raconte. Et pour que l'échange soit vraiment intéressant, l'auditoire doit partager cet enthousiasme. Comme j'adore le sport, je choisirais donc un auditoire passionné par ce domaine, avec qui je pourrais discuter, échanger et débattre sur le sujet.

Je vous offre un laboratoire...

J'y inventerais des bonbons, du chocolat et toutes sortes d'aliments délicieux qui ne feraient pas grossir. J'adore manger mais je prends facilement du poids, donc ce serait une innovation géniale: des aliments gourmands et sains pour se faire plaisir sans conséquences.

Je vous transforme en un objet du 21^e siècle...

Je trouve qu'on est de plus en plus scotché aux nouvelles technologies et ce n'est pas vraiment mon truc. J'aime sortir, bouger, être actif. Si je devais me transformer en objet, je choisirais quelque chose de simple, comme un doudou pour enfant, afin de pouvoir dormir avec ma fille et être tout le temps là pour elle.

Je vous offre un voyage...

Autour du monde ! Il y a trop de belles choses partout pour s'arrêter à un seul endroit.

Je vous offre un face à face avec une grande personnalité du monde...

Après réflexion, ce ne serait pas quelqu'un de célèbre, mais plutôt mon nonno, émigré italien, et mon grand-père, qui a travaillé dans une ferme. Je ne les ai pas connus, mais leur parcours courageux m'aiderait à mieux comprendre mes origines et qui je suis.

La question «a priori»: électronicien, c'est un peu un «magicien des circuits» capable de réparer n'importe quel appareil ménager, non ?

Au début de ma carrière, c'était effectivement le cas: j'ai réparé beaucoup de cartes électroniques dans le cadre de mon travail. Mais cette pratique tend à disparaître, car il devient de moins en moins rentable de détecter les pannes afin de réparer des circuits. De nos jours, on remplace souvent directement une plaque électronique entière. C'était donc vrai autrefois, mais ce sera de moins en moins le cas avec l'évolution des pratiques et des contraintes de rentabilité. 



L'empathie : fausse boussole morale ?

L'empathie, cette capacité qui consiste à se mettre à la place de l'autre, est souvent présentée aujourd'hui comme le rempart contre toute forme de violence et de déshumanisation. Pourtant, l'empathie est un phénomène complexe qui ne garantit en rien un comportement moral: sélective, elle n'échappe pas aux logiques de hiérarchie et de domination

TEXTE: JULIE LUONG - JULUONG@YAHOO.FR

PHOTOS: © PIXEL-SHOT - STOCK.ADOBE.COM (P.18), © ASIER - STOCK.ADOBE.COM (P.19), FIBONACCI BLUE/FLICKR (P.20),
© LEUNGCHOPAN - STOCK.ADOBE.COM (P.21)

Cours d'empathie à l'école, jeux de rôles pour apprendre à se mettre «à la place de l'autre» au travail, discours politiques et médiatiques fustigeant le «manque d'empathie» du clan adverse: l'empathie - et les inquiétudes quant à son érosion progressive dans nos sociétés - est partout. Mais pour Samah Karaki, autrice de *L'empathie est politique* (1), cette focalisation sur l'empathie pourrait très bien participer à masquer les vrais problèmes. «Je n'ai rien contre le fait qu'on donne des formations, par exemple pour apprendre à écouter, mais il y a plusieurs pièges à cela, explique la chercheuse à Athena. Premièrement, ces formations peuvent détourner l'attention du fait que pour s'intéresser à l'autre, il faut que certaines conditions soient réunies: dans beaucoup de métiers, par exemple le soin ou le travail social, la réserve d'attention n'est plus disponible. Plutôt que de donner des cours d'empathie à ces professionnels, il faut s'intéresser à leurs conditions de travail.» Deuxièmement, pour Samah Karaki, considérer l'empathie comme une vertu «en soi» nous empêcherait de réfléchir aux biais qui la sous-tendent. «Dans le milieu du soin, on sait par exemple que l'on s'intéresse moins aux symptômes exprimés par les femmes. Dans les services d'urgence, on prête moins attention aux appels des personnes qui ne parlent pas la langue ou qui parlent avec un accent... parce que nous avons en nous un biais qui nous pousse à prendre moins au sérieux la douleur de ces personnes.» Loin d'être constante, notre empathie est donc avant tout sélective. Troisième écueil: penser que cette compétence empathique nous permettrait

de comprendre parfaitement l'autre, de lire en lui «comme dans un livre ouvert». «Dans le milieu de l'éducation, on entend beaucoup de professionnels dire qu'avec l'expérience et les années, ils savent pourquoi un enfant fait ceci ou cela, poursuit Samah Karaki. Mais c'est aussi une manière de discriminer, d'enlever à l'autre sa subjectivité. Il faut toujours se méfier de nos propres interprétations qui sont liées à notre histoire. Et reconnaître que d'une certaine manière, nous sommes exclus de l'expérience de l'autre.»

Favoritisme endogroupe

Toujours biaisée par la proximité sociale, l'empathie ne serait donc pas une boussole morale fiable. Plus sensibles au sort de ceux qui nous ressemblent ou nous sont proches, notamment culturellement ou géographiquement, nous faisons preuve dès le plus jeune âge d'un «favoritisme endogroupe». Voilà pourquoi nous sommes généralement plus touchés par une catastrophe qui a lieu près de chez nous qu'à l'autre bout du monde. Les études en neurosciences montrent par ailleurs que les enfants ont tendance à montrer une plus grande sympathie envers les pairs du même sexe et/ou de leur appartenance ethnoraciale. De même, des chercheurs ont étudié l'activité cérébrale de personnes en train d'observer des individus manifestant de la tristesse: lorsqu'ils observaient des membres de leur endogroupe, les participants présentaient des modèles d'activation similaire à ceux présentés lorsqu'ils éprouvaient eux-mêmes de la tristesse, ce qui n'était pas le cas lorsqu'ils observaient des membres de l'exogroupe (2).

Des raisons évolutives expliquent probablement ces «tendances» au favoritisme endogroupe. Ainsi, jusqu'à la fin de la période mésolithique, il y a 10 000 ans, nos ancêtres chasseurs-cueilleurs vivaient en groupes composés de quelques dizaines de personnes seulement. «Parce qu'ils évoluaient dans de petits groupes sociaux fréquemment en conflit avec d'autres groupes, il était vital pour eux de considérer les membres d'autres groupes comme différents et potentiellement dangereux, développe Samah Karaki. Ainsi, au cours de l'évolution, notre cerveau s'est habitué à réagir aux menaces et aux stimuli inconnus en seulement 50 millisecondes, bien avant que les pensées conscientes n'entrent en jeu. Faire rapidement la différence entre "nous" et "eux" a de ce fait probablement contribué à nous aider à rester en sécurité et à l'abri de l'adversité.» Or les normes sociales se basent sur cette biologie «naturellement méfiante» pour diriger notre empathie vers celui qui la mériterait (car il serait comme nous) et à la détourner d'un autre décrit comme «inférieur, déviant, menaçant,

digne d'expulsion». «Ce phénomène est aussi lié à notre attachement à catégoriser: beau/affreux, méchant/gentil, proche/éloigné. C'est une tendance que même les bébés manifestent... Mais cela ne veut pas dire que nous sommes obligés de suivre cette tendance ! Nous devons être capables d'écouter cette catégorisation mais de ne pas la prendre au sérieux.»

Un autre facteur jouerait en fonction du favoritisme endogroupe: penser que nous - et nos groupes d'appartenance - sommes «meilleurs que les autres» nous permet d'entretenir une bonne image de nous-mêmes et favorise notre sentiment d'épanouissement. «Plus je m'identifie à mon groupe et plus j'ai envie que mon groupe ait raison et que mon groupe ne soit pas lui-même celui qui opprime. Donc je vais pardonner à mon groupe des erreurs que je ne vais pas pardonner aux autres, souligne Samah Karaki. C'est une forme de narcissisme collectif qui va pousser à considérer que mon groupe est complexe, riche, multiple alors que je renvoie aux autres groupes des stéréotypes figés, ce qui est à la base de tout racisme et de tout sexisme: j'interdis à l'autre d'être lui-même, d'être subjectif.»



(1) *L'empathie est politique*, Samah Karaki, JC Lattès, 2024

(2) S. Huand, S. Han, *Shared beliefs enhance shared feelings: religious/irreligious identifications modulate empathic neural responses*, Soc Neurosci. 2014.



Le schadenfreude ou le plaisir face à la douleur des autres

(3) P.A. Goff, J.L. Eberhardt, M.J. Williams, M.C. Jackson, *Not yet human: implicit knowledge, historical dehumanization, and contemporary consequences*, *J Pers Soc Psychol*. 2008

(4) M. Koenigs, L. Young, R. Adolphs et al. *Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgements*, *Nature* 446, pp. 908-911 (2007).

(5) Système faisant des personnes valides la norme sociale. Par extension: Discrimination envers les personnes en situation de handicap.

Non seulement notre empathie s'exerce avant tout envers ceux qui nous ressemblent mais «les études nous conduisent à établir que plus on éprouve de l'empathie pour notre groupe, plus on est enclin à éprouver du plaisir face à la douleur du groupe adverse», poursuit Samah Karaki. Ce sentiment de «contre-empathie» est désigné par le terme allemand *schadenfreude* - formé à partir des mots *schaden* (le préjudice) et *freude* (la joie) - soit le plaisir ressenti face à la douleur des autres. «Nous faisons tous cette expérience, notamment lorsqu'on est enfant et qu'on voit dans un dessin animé que le méchant trébuche ou tombe d'une grande falaise... On se sent bien car on est attaché à l'idée d'un monde juste, dans lequel les méchants sont punis: quand on voit ce qu'on n'aime pas souffrir, les zones cérébrales de la récompense sont activées. C'est pourquoi on peut parfois préférer ce plaisir à notre propre bien-être.» Pour Samah Karaki, cette émotion permet notamment de comprendre pourquoi certaines personnes issues de classes sociales précaires votent pour des partis qui ne servent pas leurs intérêts économiques mais qui promettent de nuire aux groupes qu'ils perçoivent comme des adversaires et des inférieurs.

Notre empathie et notre contre-empathie sont ainsi façonnées et dirigées par les discours médiatiques, politiques, culturels. «Pour qu'une victime retienne mon attention, il faut qu'elle soit identifiable et il faut aussi qu'elle soit innocente, illustre Samah Karaki. Si la mort de Georges Floyd a suscité tant de réactions - alors que de nombreuses personnes noires sont victimes de violences policières -, c'est parce qu'on avait une vidéo, qu'on a parlé de sa famille... Idem pour

Gisèle Pelicot. Dès le moment où l'on pose un prénom, un nom, un visage, on rend la personne «pleurable», selon le terme utilisé par Judith Butler», explique la chercheuse à Athena. À l'inverse, la plus sûre manière de faire taire nos réactions empathiques est de procéder à la déshumanisation de certains groupes, c'est-à-dire au «fait de regarder et de traiter certaines personnes comme si elles n'avaient pas les capacités mentales communément attribuées aux êtres humains.» Samah Karaki identifie ainsi 3 processus pouvant mener à la déshumanisation: l'assimilation d'un groupe à un objet (déshumanisation mécaniste), l'assimilation d'un groupe à un animal (déshumanisation animale), l'assimilation d'un groupe à une infériorité morale (infrahumanisation). Pendant des siècles, l'animalisation des personnes noires a par exemple présidé aux discriminations dont elles étaient - et sont toujours - victimes. Dans les années 2010, des psychologues ont ainsi montré que des étudiants blancs exposés de manière subliminale à des mots associés aux singes («chimpanzé», «gorille»...) étaient plus susceptibles de cautionner le passage à tabac de personnes en garde à vue lorsqu'ils pensaient que le suspect était noir (3).

L'usure empathique

Mais la meilleure raison de se méfier de l'empathie est que cette émotion - souvent gratifiante pour celui qui la ressent - ne garantit aucunement une action morale. «La recherche sur les jugements moraux des patients présentant des lésions au niveau du lobe frontal, caractérisés comme manquant de capacité à sympathiser avec les autres, montre que ces patients semblent comprendre ce qui est moralement bien et mal, c'est-à-dire que, malgré leur déficience, ils conservent leur capacité de jugement moral» (4), illustre Samah Karaki. Contrairement à une idée reçue, il n'y donc aucune corrélation directe entre empathie et comportement moral. Manifester de l'empathie pourrait même être en soi une forme de privilège réservé aux dominants: une manière de se donner bonne conscience et de se prouver que l'on est «une bonne personne». «L'empathie peut être aussi un rapport de pouvoir dans le sens où l'on se voit soi-même dans une



De nombreuses manifestations et émeutes résultent de la mort de George Floyd, un Afro-Américain maintenu brutalement au sol par des policiers provoquant sa mort par asphyxie. Les manifestants reprennent la phrase «I can't breathe» (je ne peux pas respirer), entendue sur la vidéo prise par des témoins.





EMPATHIE ET PHÉNOMÈNES CONNEXES

Mimétisme: le mimétisme est la tendance à synchroniser automatiquement ses expressions affectives, sa manière de parler, ses postures et ses mouvements avec ceux d'une autre personne. C'est ce phénomène qui explique que, même sans reconnaissance consciente ni analyse d'un stimulus, nous avons tendance à sourire quand une personne sourit ou à froncer les sourcils si elle les fronce...

Contagion émotionnelle: parfois qualifiée d'«empathie primitive», la contagion émotionnelle est observée chez les animaux non humains et chez les nouveau-nés. Elle explique pourquoi un bébé se met à pleurer s'il entend un autre bébé pleurer et pourquoi un chien se met à aboyer quand il entend un autre chien aboyer... «*Il peut s'agir d'une stratégie compétitive - après tout, les nourrissons qui crient sont susceptibles d'être servis avant les nourrissons silencieux - ou d'une manière de s'orienter vers des dangers communs - comme dans le cas des aboiements réactifs chez les chiens*», explique Samah Karaki.

Sympathie: la sympathie est le partage non seulement des mêmes émotions mais aussi des mêmes valeurs. Ainsi, un «sympathisant» adhère aux objectifs de l'autre, à sa cause, ce qui n'est pas le cas dans l'empathie.

exposées sur tous nos écrans, de nombreuses personnes finissent par se couper de l'information, avec en bout de chaîne des effets de repli et de dépolitisation.

posture active, dans laquelle on fait un travail émotionnel, cependant que l'autre est dans une posture passive qui le réduit à sa souffrance... On peut alors ressentir une forme d'élévation morale qui consiste à séquestrer ce que dit l'autre... Mais si je me tais et que je laisse à l'autre le pouvoir de raconter son histoire, c'est en réalité une posture beaucoup plus altruiste.»

Par ailleurs, il est aujourd'hui prouvé qu'être trop et trop souvent exposé à la souffrance de l'autre crée une usure empathique qui touche particulièrement les professions centrées sur l'aide aux autres, comme les éducateurs, les travailleurs sociaux, les secouristes, les personnels de santé en général, les psychologues, les oncologues, les pédiatres, les personnes travaillant dans le domaine du VIH/SIDA, les forces de l'ordre et les journalistes de guerre. C'est aussi ce qu'on appelle la fatigue de compassion, la victimisation secondaire ou le traumatisme vicariant: ce phénomène crée d'une part une forme d'accoutumance à la souffrance de l'autre, et d'autre part des attitudes d'évitement qui conduisent à se détourner progressivement de cette souffrance. C'est ainsi que, dans une «culture de l'empathie» où les souffrances d'autrui sont

«*Le travail que nous devons faire n'est pas individuel: cela se joue au niveau de la société, rappelle Samah Karaki. C'est en cela qu'il faut responsabiliser les cadres médiatiques, les discours politiques, les productions culturelles. Aujourd'hui, dans les écoles, on continue à raconter l'histoire de Cendrillon, qui est belle, gentille, intelligente, tandis que ses belles-sœurs sont affreuses, méchantes et crétiennes... Qu'est-ce qu'on instille comme vision du monde ? On peut donner des cours d'empathie aux enfants mais est-ce qu'il ne vaudrait pas mieux parler de l'histoire du racisme, du sexisme, du validisme (5) ? Car dans le harcèlement scolaire, les enfants ne font qu'exprimer ce qui se joue dans la société. Est-ce que les adultes aussi ne se moquent pas parfois du physique des autres ? Les enfants sont juste moins hypocrites.*» Il nous faudrait donc d'abord nous atteler à déconstruire les catégories réductrices dans lesquelles nous nous rangeons les uns les autres, plutôt que de promouvoir l'empathie... qui ne fait parfois que rigidifier ces catégories. «*L'empathie est considérée comme un moyen de réduire l'étrangeté potentielle des actions de l'autre, sa non-familiarité. C'est une manière d'atténuer l'inconfort lié à l'incertitude qui surgit face à la différence*», estime Samah Karaki. Pourtant, accepter l'ambiguïté et l'incertitude est aussi une faculté cognitive: c'est la flexibilité mentale, ou encore la faculté de savoir qu'on ne sait pas et de se sentir apaisé avec cette idée. Une faculté qui peut s'apprendre dès le plus jeune âge et être développée tout au long de la vie, notamment grâce à l'art et la créativité. «*La poésie, c'est ça. Vous vous attendez à voir apparaître un mot et c'est un autre mot qui surgit. Il faut apprendre à aimer le déséquilibre*», conclut Samah Karaki. 



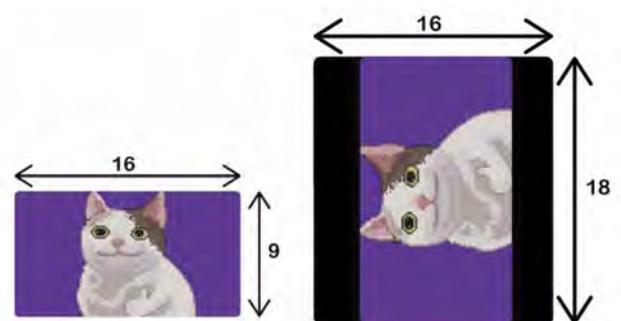
Smartphones pliables: un cauchemar pour la vidéo

Ils appartenaient au domaine de la science-fiction il y a quelques années encore. Mais aujourd'hui, de plus en plus de Belges se promènent avec un smartphone pliable en poche ! Savez-vous que ces appareils constituent un cauchemar pour les créateurs de vidéos en ligne (dont je fais partie) ?

TEXTE : NATHAN UYTTENDALE, ALIAS CHAT SCEPTIQUE - CHATSCEPTIQUE@GMAIL.COM

YOUTUBE.COM/CHATSCEPTIQUE
PHOTOS: © ALEXARTY - STOCK.ADOBE.COM (P.22)

Imaginez, vous tenez en main un écran qui, plié, possède un grand côté de 16 unités de longueur et un petit côté de 9 unités de longueur. C'est le fameux format 16:9 qu'on retrouve sur la plupart des TV et des écrans d'ordinateur aujourd'hui et qu'en bon mathématicien, je vais noter $16/9=1.78$, signifiant que le grand côté vaut 1.78 fois le petit.



Si on double le petit côté d'un écran 16:9, le nouvel écran n'est plus au format 16:9.

Déplions l'appareil. Le petit côté double, passant à 18 unités (et est le grand côté de l'écran déplié). L'autre côté reste à 16 unités (et est le petit côté de l'écran déplié). L'écran déplié est presque un carré: son format est $18/16=1.125$, autrement dit son grand côté ne vaut que 1.125 fois son petit côté.

L'écran déplié a beau être 2 fois plus grand en surface, une vidéo au format 16:9 y rentre

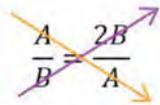
difficilement et un espace considérable est perdu sous formes de bandes noires ! Bref, pour regarder des vidéos au format 16:9, l'écran déplié de ce smartphone imaginaire n'offre qu'une plus-value limitée.

Comment faire mieux ? Il se trouve que les mathématiciens ont résolu ce problème depuis longtemps. L'objectif: faire en sorte qu'on ait le même format sur l'écran plié et déplié de l'appareil.

Notons le format de l'écran plié A/B où A est la longueur du grand côté et B du petit côté. On déplie l'écran. L'un des côtés de cet écran déplié vaut 2B (ce sera le plus grand) et l'autre A (le plus petit). Le rapport du grand côté et du petit est donc 2B/A. On veut que les 2 écrans aient le même format, autrement dit que:

$$\frac{A}{B} = \frac{2B}{A}$$

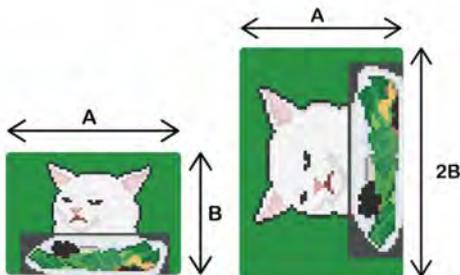
Vous rappelez-vous vos cours de maths ? Il faut croiser les fractions !



Ceci donne $A^2=2B^2$, ce qui peut encore s'écrire $A^2/B^2=2$. En prenant les racines carrées des 2 côtés de l'égalité, on arrive à:

$$\frac{A}{B} = \sqrt{2} = 1.41$$

Voilà, problème résolu ! Un écran dont le grand côté A vaut 1.41 fois le petit côté B aura pour propriété extraordinaire que si on double le petit côté, le format est conservé ! Ironie de l'histoire: ce format est proche du format 4:3=1.33, qui était le standard incontournable en 2000, bien avant les écrans pliables.



L'écran de gauche est au format $A/B=1.41$, si on double son petit côté, le format est conservé !

Avez-vous jamais remarqué que si vous pliez une feuille A4 en 2, le résultat ressemble à une feuille A4 en plus petit ? De même, si on place 2 feuilles A4 l'une à côté de l'autre, le résultat est quelque chose qui ressemble à une feuille A4 géante !



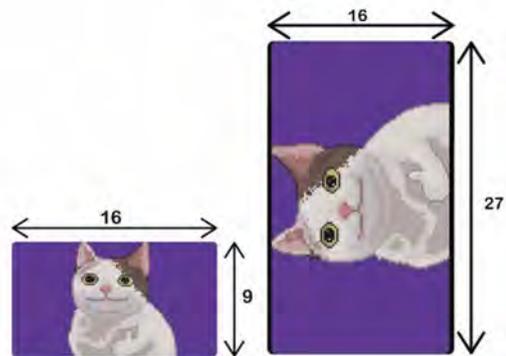
16 feuilles A4 font exactement 1m²

Rien de tout ceci n'est un hasard, mais bien la conséquence du format des feuilles A4: le format 1.41, c'est-à-dire que le grand côté vaut 1.41 fois le petit côté.

Les feuilles A4 cachent un second secret. Si on place 2 feuilles A4 côte à côte, on obtient une grande feuille A4, appelée aussi une feuille A3. Placez 2 feuilles A3 côte à côte, vous obtenez une feuille A2. Puis A1 et enfin A0.

Particularité de la feuille A0 (équivalente à 16 feuilles A4) ? En plus d'être au format 1.41, elle fait exactement 1 m² de surface !

Le passé est-il donc notre futur ? Non ! L'industrie des smartphones semble se diriger vers une autre solution qui permettra de sauver le format 16/9=1.78. Comment ? En créant des smartphones qui se plient en 3. L'idée: un écran plié dont les côtés sont A et B et un écran déplié dont les côtés sont A et 3B. Si $A/B=1.78$, alors on peut calculer que $3B/A=1.69$. Pas parfait, mais presque, comme illustré.



Le smartphone pliable en 3, la solution pour sauver le format 16:9 !

Qu'y a-t-il ? Je fais trop de bruit pendant que vous regardez *Netflix* sur votre appareil ? Mes excuses, je vais conclure en écrivant tout bas: j'espère que mon petit texte vous aura plu, n'hésitez pas à m'écrire à l'adresse chatsceptique@gmail.com et à bientôt pour une nouvelle aventure mathématique !

LE DOSSIER

TEXTE: PHILIPPE LAMBERT • PH.LAMBERT.PH@SKYNET.BE
WWW.PHILIPPE-LAMBERT-JOURNALISTE.BE
PHOTOS: © HIKRCN - STOCK.ADOBE.COM (P.24),
© ALEX_MARINA - STOCK.ADOBE.COM (P.26),
© VALERII APETROAIEI - STOCK.ADOBE.COM (P.29)



Dépression, troubles
du comportement
alimentaire...

... Ados en danger !

La dépression et les troubles du comportement alimentaire (TCA), telles l'anorexie mentale et la boulimie, font partie des possibles plaies de l'adolescence. Le jeune marche souvent au bord de la dépression. Mais à quel moment tombe-t-il dans la pathologie ? Quant aux troubles du comportement alimentaire, ils toucheraient plus de 10% des adolescents âgés de 12 à 18 ans, très majoritairement des filles. Quels sont les germes des syndromes dépressifs et des TCA chez les adolescents et comment la pédopsychiatrie peut-elle y répondre ?

Il n'y a pas que les adultes qui peuvent être frappé par la dépression. Les adolescents aussi. Chez ces jeunes, la question se révèle des plus délicates. Ainsi, comme le souligne le professeur Alain Malchair, pédopsychiatre, chargé de cours honoraire à l'Université de Liège et actuellement directeur médical du centre *La Manivelle*, à Liège, il est dans la psychologie normale de l'adolescent d'avoir un vécu interne qui le place souvent en bordure de cette affection. Il est à un âge où l'on expérimente tous les possibles, fussent-ils négatifs, que la vie adulte réservera. Certains auteurs parlent de la paranoïa ordinaire de l'adolescent, parce qu'il se sent très vite dans la peau d'une victime, persécuté, plongé dans un monde bien mal fait à ses yeux.

Dans ces conditions, Alain Malchair estime que la plus grande prudence est de rigueur au moment de poser un éventuel diagnostic de dépression, de trouble bipolaire, voire de schizophrénie chez un adolescent. «*Il faut se méfier des étiquetages trop rapides*, dit-il. *La question à se poser est: le jeune que j'ai devant moi est-il vraiment entré dans la pathologie ou son comportement traduit-il simplement une manifestation de sa personnalité en évolution ?*» L'adolescence est le théâtre de remaniements extrêmement profonds, difficiles à vivre dans la mesure où le psychisme ne suit pas suffisamment vite la transformation très rapide du corps. Au cours de la première partie de son

adolescence, l'individu est même en quelque sorte «un enfant dans un corps d'adulte».

Comportements compensatoires

Dans son «vécu ambigu», l'adolescent cherche les limites de son corps à la modification brutale et incontrôlable. Il s'efforce de définir sa propre identité. Aussi assiste-t-on parfois à des comportements qui peuvent paraître fâcheux et dommageables, mais qui revêtent généralement des vertus protectrices face à une souffrance morale et sociale; il s'agit en fait de remparts. Ainsi, il n'est pas rare que des adolescents se coupent volontairement avec un couteau ou un cutter. Recherches des limites, certes, mais ce n'est pas tout. Selon Alain Malchair, ils ont également pour objectif de faire couler le sang comme si cela leur permettait d'évacuer une tension intérieure propre à leur statut d'adolescents. «*Ils n'ont nullement la volonté de mourir*, précise encore le pédopsychiatre, *mais il faut être attentif à ce que certaines frontières ne soient pas franchies, comme par exemple se sectionner un tendon.*» Les comportements ressortissant à ce qu'il est convenu d'appeler «les équivalents suicidaires» sont nombreux. Rouler à tombeau ouvert sur une mobylette trafiquée en représente une autre illustration.



Chez la fille adolescente se pose par ailleurs, de façon aiguë, la question de la sexualité et du rapport à la séduction. En soi tout à fait sain, le besoin d'affirmer sa féminité peut toutefois lui échapper. On parle du fantasme des lolitas. Ici, l'arbre cache la forêt, l'incertitude quant à ce corps que l'adolescente ne maîtrise pas encore et dont elle se sert pour tester le regard d'autrui et en conclure qu'elle est bien une femme. «*Comme les autres, ce comportement compensatoire recèle une part de danger, car certains hommes adultes interprètent le comportement de la jeune fille comme une invitation. Or, ce n'est pas un appel, mais l'expression d'une angoisse*», fait remarquer Alain Malchair. De même, certains comportements de type consommation d'alcool ou de cannabis constituent chez l'adolescent une manière de renforcer son sentiment interne de sécurité. Il veut éprouver l'impression d'être plus fort, se protéger des sentiments d'abandon, de vide, bref fermer une porte d'entrée vers la dépression. Le problème est évidemment le risque de voir ces comportements se fixer et faire le lit d'une assuétude.

Une porte grande ouverte

Quand y a-t-il entrée dans la pathologie dépressive chez l'adolescent ? Bien que l'affection ait des spécificités propres quand elle survient durant cette période de la vie, le diagnostic repose principalement sur le critère classique

d'un ralentissement psychomoteur durable (plus de 2 ou 3 mois). On assiste à une perte de l'élan vital, à l'incapacité à ressentir du plaisir dans des situations précédemment jugées plaisantes (anhédonie).

La dépression peut survenir chez des adolescents dont les mécanismes compensatoires n'ont pas suffi à leur assurer une protection suffisante. Mais attention, les comportements de compensation perdent leur pouvoir protecteur s'ils basculent dans l'assuétude et risquent ainsi de tracer eux-mêmes le sillon de la dépression. L'assuétude a en effet pour corollaires le décrochage scolaire, le développement de comportements inadéquats, l'apparition ou l'exacerbation de tensions familiales, une désinsertion progressive par rapport au milieu social de l'adolescence... Autant d'éléments qui engendrent un mal-être propice à la genèse d'un syndrome dépressif. Chez l'adolescent, une autre voie d'entrée dans la dépression réside dans le fait d'avoir vécu dans l'inhibition, la difficulté de s'affirmer (en particulier socialement), et d'en éprouver une douleur morale. «*L'anxiété sociale peut être une porte grande ouverte sur un vécu dépressif qui peut se muer en syndrome dépressif avec un risque de passage à l'acte suicidaire*», commente le professeur Malchair. Des conséquences similaires peuvent aussi résulter d'un phénomène qui a pris une ampleur considérable depuis une quinzaine d'années et est de plus en plus souvent impliqué dans le mal-être des adolescents: le harcèlement scolaire et le cyberharcèlement. «*Lorsqu'un psychiatre ou un psychologue prend en charge un adolescent ou un enfant victime de harcèlement, il est essentiel qu'il associe les parents à son action, et ce, pas tant sur le plan thérapeutique à proprement parler, mais afin de les pousser à intervenir vigoureusement auprès de la direction, des professeurs et des éducateurs de l'école dans un but de protection de leur fille ou de leur fils*, dit le pédopsychiatre. En effet, les établissements scolaires sont parfois peu réactifs face à la question du harcèlement.»

Fragilité narcissique

Bien qu'il ne nie pas l'utilité des antidépresseurs dans certains cas, le professeur Malchair estime qu'il faut y regarder à 2 fois avant d'en prescrire chez les adolescents. Leur administration à de jeunes dépressifs, mais surtout à de jeunes individus qui traversent un moment de mal-être n'ayant de la dépression que l'apparence, n'est pas sans danger. De fait, certaines de ces molécules induisent dans un premier temps une élévation de l'anxiété, susceptible de favoriser un passage à l'acte suicidaire. Par ailleurs, toujours selon le directeur médical du centre *La Manivelle*, une psychothérapie s'impose dans le cadre d'un

syndrome dépressif avéré chez l'adolescent, même si un traitement pharmacologique est prescrit.

Quel type de psychothérapie ? Aux yeux de notre interlocuteur, il n'y a pas de voie royale en la matière, la plasticité de l'adolescent lui permettant de tirer profit de différentes approches pour autant que le thérapeute fasse preuve d'empathie et soit à l'aise dans le modèle qu'il a choisi. «*Néanmoins, dit-il, on ne soigne pas un adolescent comme on soigne un adulte, car l'interaction n'est pas la même. En aucune manière, il ne faut malmenager la fragilité narcissique foncière de l'adolescent par une confrontation brutale au réel - incarnée, par exemple, par une réalité scolaire désastreuse. Dans ce cas, il se cabrerait, se refermerait, se sentirait persécuté. Assez paradoxalement, il convient à la fois de mettre des gants et d'être direct, mais toujours à travers une porte étroite qui donne au patient le moins de prise possible sur les mécanismes de rationalisation et d'intellectualisation que les adolescents utilisent comme moyens de défense.*» Et d'ajouter: «*Avec un adulte, on peut s'interroger sur le pourquoi du comment et l'amener à prendre conscience des mécanismes inconscients sous-jacents. Si l'on arpente ce terrain avec un adolescent, il vous démontrera par $a + b$ que le temps est à la pluie, alors qu'il fait plein soleil.*»

Si les 2 voies sont valables à ses yeux, il faut toutefois distinguer les thérapies familiales proprement dites, où les parents sont parties prenantes au travail thérapeutique, et les thérapies individuelles, auxquelles il est souvent utile de les intégrer. Dans ce second cas, Alain Malchair estime que la présence du jeune est indispensable lorsque ses parents sont invités à s'exprimer, sous peine d'écorner le lien de confiance qu'il a tissé avec son psy. L'inverse n'est pas vrai. «*Il faut que l'adolescent sache que ce qu'il va confier ne sera pas répété à ses parents - cela relève d'ailleurs du secret médical, c'est lui le patient - et, d'autre part, qu'il soit informé de ce dont le thérapeute a connaissance, indique-t-il. Beaucoup de parents demandent à me voir sans le jeune et souhaitent que je ne lui dévoile pas la teneur de nos discussions. Je refuse systématiquement. Je leur réponds: "Si vous avez quelque chose à dire, il faut qu'il le sache, sans quoi ces informations sont inutilisables pour la thérapie!"*»

Sans préparation ni cuisson

Changeons de registre. Dix à 15% des jeunes âgés de 12 à 18 ans souffriraient de troubles du comportement alimentaire (TCA), avec une large

L'ENFANT, AUTRE CIBLE DE LA DÉPRESSION

Bien que la dépression semble notablement plus rare chez les enfants que chez les adolescents, elle n'en est pas moins une réalité. Elle est d'ailleurs probablement plus fréquente qu'on ne le croit habituellement. Pourquoi ? Chez l'enfant déprimé, le trouble est internalisé et contraste avec des comportements visibles, car externalisés, comme l'hyperactivité, l'agressivité, les troubles oppositionnels avec provocation, etc. L'écueil devant lequel nous place l'enfant déprimé est qu'il ne dérange pas, à telle enseigne que son mal-être peut passer inaperçu. D'autant que dans les représentations des adultes, un enfant est joyeux par définition. «*S'il a l'air triste ou peu expansif, on aura tendance à minimiser sa souffrance, à la considérer comme sans gravité et passagère*», regrette le professeur Malchair. Il y a cependant des signes d'appel, fussent-ils indirects, voire flous, auxquels les parents, les enseignants, le médecin de famille doivent être attentifs. Quels sont-ils ? Notamment un trouble de l'appétit, des douleurs digestives, une baisse de tonus psychique, des cauchemars, un évitement des relations sociales ou encore une perte de goût pour des activités auxquelles l'enfant participait volontiers. «*Par exemple, il faut s'interroger quand un enfant qui adorait se rendre chez les louveteaux ou aller jouer au foot n'a plus envie de le faire*», fait remarquer le pédopsychiatre.

Hormis une éventuelle mais rare dépression endogène, le syndrome dépressif dont peut souffrir un enfant est lié à des événements de vie dont, entre autres, une séparation parentale, la maladie grave d'un proche, le fait d'appartenir à une fratrie où le handicap d'un frère ou d'une sœur monopolise l'attention des parents, le rejet, la maltraitance, la préférence des parents pour un autre de leurs enfants, le harcèlement scolaire... «*En cas de séparation parentale, il est tragique mais malheureusement banal que la souffrance de l'enfant soit niée ou alors que la responsabilité en soit attribuée à l'autre parent et que l'enfant soit utilisé comme une arme contre cet ex-conjoint, ce qui, en outre, est propice à générer chez le petit garçon ou la petite fille un conflit de loyauté*», souligne le directeur médical du centre *La Manivelle*. Et d'expliquer que ce type de situation est de nature à favoriser l'émergence de troubles comportementaux externalisés à l'adolescence, tels que la consommation de substances, une dépendance aux écrans, de l'agressivité... Le passage à l'acte suicidaire est assez exceptionnel chez l'enfant, mais pas l'idéation suicidaire. Il intériorise l'idée que si on ne l'aime pas, y compris si on le maltraite, c'est sa faute, qu'il est un problème et que mieux vaudrait pour ses parents qu'il ne soit plus là.

Selon le professeur Malchair, il n'est pas question de mettre un enfant sous antidépresseurs; non, il faut surtout l'écouter et tenir compte de sa tristesse. Lorsque la dépression sévit à cet âge, une prise en charge intégrant les parents dans le travail thérapeutique est, à ses yeux, l'option à privilégier car il est essentiel de rendre à l'enfant la place qu'il mérite dans l'univers familial.

prédominance féminine - neuf filles pour un garçon. Souvent, ces troubles débutent par la pratique d'un régime. Par exemple, dans le but d'avoir la taille mannequin. Les travaux scientifiques aboutissent à la conclusion que les adolescentes qui en suivent un régulièrement ont 12 fois plus de risque de devenir boulimiques que celles qui ne restreignent pas leur alimentation.

La durée moyenne des TCA est de 6 ans, mais ils peuvent persister toute la vie. Parmi les 80% de malades qui en guérissent, 50% continueront malgré tout à entretenir des préoccupations pour leur poids, leur silhouette et leur alimentation. Il existe divers troubles du comportement alimentaire, mais les plus fréquemment évoqués sont la boulimie et l'anorexie mentale. La première se manifeste par des épisodes hyperphagiques auxquels succèdent des comportements destinés à éviter la prise de poids. Durant la crise, l'adolescent consomme de manière compulsive, éventuellement sans préparation ni cuisson, les aliments qu'il cherche à éviter habituellement. Ensuite, après quelques heures de frénésie alimentaire, il se fait vomir, pratique le sport de façon excessive et, parfois, prend des laxatifs ou s'impose un jeûne draconien. Ces stratégies lui permettent de maintenir son poids à un niveau plus ou moins constant, de sorte que, contrairement à ce qu'on observe dans l'anorexie, les accès boulimiques, accomplis en secret, peuvent passer inaperçus pendant des années et demeurer longtemps compatibles avec une vie normale sur les plans familial, social et professionnel. En général, l'épisode boulimique s'achève néanmoins dans la honte, la culpabilité, le dégoût de soi et un profond sentiment de solitude.

Dans l'anorexie mentale, l'une des missions des parents est de reprendre temporairement en charge le contrôle de l'alimentation et de l'activité physique de l'adolescent.

Dans la boulimie, leur première tâche est de contribuer à réduire les comportements compensatoires à l'ingestion de nourriture (vomissements, hyperactivité physique...), mais sans recourir à la contrainte. Ils doivent aussi veiller à la régularité des repas.

Dans l'anorexie mentale, le processus est différent: l'adolescent craint ou refuse de maintenir son poids à un niveau minimal normal pour son âge et sa taille. Dans nos sociétés, la valorisation de la minceur véhiculée notamment par la mode n'est pas étrangère au phénomène. Mais aujourd'hui, d'après les spécialistes, un autre phénomène favorise également les comportements alimentaires restrictifs: la valorisation du végétalisme et du véganisme auxquels adhèrent de plus en plus de jeunes, mais qui dérivent chez certains vers des TCA. Ces troubles débouchent régulièrement sur des tentatives de suicide, en particulier dans le cas de l'anorexie mentale à l'âge adulte.

Quant à l'origine de ces troubles, elle est complexe et varie d'un individu à l'autre. Les études scientifiques pointent du doigt des facteurs génétiques et épigénétiques, mais aussi des facteurs psychologiques fréquemment associés à des traumatismes découlant de moqueries, de harcèlement, de violences verbales ou physiques, ainsi que des facteurs culturels, sociaux ou familiaux. À cela s'ajoutent entre autres les risques d'accès hyperphagiques découlant de la pratique d'un régime. *«L'anorexie mentale, en particulier, est décrite aujourd'hui comme une affection à la fois neuropsychiatrique et métabolique. Cette dernière composante a été mise récemment en évidence, notamment à la suite du développement des connaissances génétiques relatives à des gènes codant pour des données anthropométriques telles que le poids, la composition corporelle et la distribution de la masse grasseuse»*, précise le psychiatre Yves Simon, président du Centre d'Expertise Poids, Image du corps et Alimentation (CEPIA). Certains traits de personnalité se trouvent également au cœur du débat. Ainsi, comme le rappelle le thérapeute, *«les patients présentant une anorexie mentale ont des problèmes avec les émotions, fortement associées avec le perfectionnisme, l'anxiété sociale et le surcontrôle des impulsions et, dans la boulimie, on montre une dysrégulation des émotions, une sensibilité au rejet et un sous-contrôle des impulsions et des émotions»*.

Family Based Therapy

Mais comment venir en aide aux adolescents souffrant d'un TCA ? À l'heure actuelle, une thérapie familiale spécifique, la *Family Based Therapy* (FBT), est considérée comme la thérapie de référence. Cependant, elle demeure peu utilisée dans les pays francophones où d'autres thérapies qui, contrairement à elle, n'ont pas fait l'objet d'évaluations sérieuses sont encore dominantes et tendent en outre à attribuer une responsabilité aux parents dans le trouble de leur enfant, alors qu'il y a lieu d'en faire des partenaires sur le plan thérapeutique et non de les percevoir comme un «problème».

Il est essentiel d'informer les proches du jeune patient afin d'éradiquer de fausses idées sur sa maladie et de les conseiller sur la manière d'agir. Mal informés, ils peuvent développer un modèle de la maladie qui pourrait être à la base de la détresse du patient, ainsi que de leur propre détresse ou de leur incompréhension, et favoriser le maintien du problème. Aux yeux des thérapeutes appliquant la *Family Based Therapy*, il est essentiel de travailler avec la famille en vue d'améliorer la communication et les relations en son sein, ce qui peut se révéler déterminant dans la bonne réponse de l'adolescent à la prise en charge de son trouble



alimentaire. Une des clés de voûte de la FBT est de convier parents et adolescent à des entretiens individuels et collectifs. *«Il s'agit de veiller à ce que les parents apprennent à réfréner leur propension à réagir émotionnellement et à émettre des critiques à l'égard du jeune malade»*, commente Yves Simon.

Dans l'anorexie mentale, l'une des missions des parents est de reprendre temporairement en charge le contrôle de l'alimentation et de l'activité physique de l'adolescent. Dans la boulimie, leur première tâche est de contribuer à réduire les comportements compensatoires à l'ingestion de nourriture (vomissements, hyperactivité physique...), mais sans recourir à la contrainte. Ils doivent aussi veiller à la régularité des repas. Pour initier le processus du contrôle alimentaire par les parents, un «repas thérapeutique» est habituellement proposé très tôt au cours de la prise en charge. De quoi s'agit-il ? D'un repas familial en présence d'un ou d'une psychologue qui observe le fonctionnement de la famille à cette occasion et peut également amener les parents à mieux comprendre les besoins nutritionnels du jeune, ceci en collaboration avec un diététicien ou une diététicienne connaissant les principes de cette technique. L'accent sera mis par la suite sur les éventuels problèmes relationnels ou émotionnels détectés.

Techniques multifamiliales

En raison d'un état de dénutrition mettant en danger la santé physique et mentale de l'adolescent (hypoglycémie, tension artérielle très basse, température corporelle sous 35,5 degrés...), une hospitalisation est parfois nécessaire avant qu'une

FBT puisse être instaurée. Elle peut également se justifier lorsque la thérapie entreprise ne porte pas ses fruits, que se manifestent des problèmes psychologiques induisant de la dépression ou un risque suicidaire ou encore que le contexte familial est délétère.

«Lors d'une courte hospitalisation avant le début de la FBT, l'alimentation par sonde permet entre autres de restaurer des fonctions cognitives altérées par la dénutrition, ce qui facilite l'engagement dans la thérapie, souligne Yves Simon. Dès le troisième jour, l'apport calorique vient alors, pour moitié, d'une alimentation classique. Dans ce cadre, il est demandé aux parents de prendre les repas avec le jeune afin de préparer le retour à la maison et l'engagement dans la FBT.» Une fois le comportement alimentaire restructuré au cours de la thérapie d'un TCA, le travail n'est pas terminé. Il reste à aborder la question des défis de l'adolescence sous l'angle des préoccupations corporelles, du perfectionnisme, des relations avec les autres jeunes, de l'impulsivité, de la timidité, de la sexualité, etc. Autant de facteurs qui peuvent jouer un rôle dans ces troubles.

La *Family Based Therapy* s'ouvre par ailleurs à la possibilité de constituer des groupes réunissant plusieurs familles. *«Les échanges avec d'autres familles nous ont ouvert les yeux sur ce qui aidait ou n'aidait pas notre fils»*, confiaient les parents de Paul, un garçon boulimique de 17 ans. De surcroît, les familles s'encouragent, se soutiennent, ce qui influence positivement la motivation de chacun. *«Il est maintenant démontré que les techniques multifamiliales ont un impact favorable sur le processus de rétablissement»*, assure de docteur Simon. 

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

L'année 2024 a été la plus chaude jamais enregistrée et la première à dépasser les 1,5° degrés de réchauffement par rapport à la période préindustrielle.



D'après vous, c'est possible de revenir en arrière?

Bien sûr...



L'année 2024 a été la plus chaude jamais enregistrée et la première à dépasser les 1,5° degrés de réchauffement par rapport à la période préindustrielle.



Merci beaucoup pour cette interview...

Avec plaisir! C'est fini?



Une dernière question pour nos lecteurs: selon vous, comment faire pour lutter contre le réchauffement climatique?



Déjà, moi, j'essaye toujours de manger local.

Slurps.



HIER

On doit tout faire pour limiter le réchauffement climatique en dessous de 1,5 degrés.



AUJOURD'HUI

On doit tout faire pour essayer de limiter le réchauffement climatique en dessous de 1,5 degrés...



DEMAIN

On devra tout faire pour essayer de limiter le réchauffement climatique...



APRÈS-DEMAIN...

On doit tout faire pour faire des réserves.

Burps.





CurioKids

Méduses: les petites reines de l'océan

Prêt(e) à plonger dans le monde fascinant de ces créatures gélatineuses, à la fois étranges et gracieuses ? Tu verras, elles cachent bien des secrets !

TEXTE: LAETITIA MESPOUILLE - INFO@CURIOKIDS.NET

PHOTOS: © ALEXANDER REITTER - STOCK.ADOBE.COM (P.31), © BRUNBJORN - STOCK.ADOBE.COM (P.32),

© W.CARTER/WIKI (P.32), MIREILLE HÉLÈNE BEAUDET (P.33), WU AND DABIRI (SCIENCE ADVANCES, 2020) (P.33)

ILLUSTRATIONS: PETER ELLIOTT

Entre leur histoire vieille de 600 millions d'années, leurs prouesses scientifiques et leurs superpouvoirs inattendus, tu découvriras qu'elles sont bien plus qu'une simple terreur des plages. Que ce soit pour comprendre comment elles piquent (ouille), pourquoi elles éveillent la curiosité des scientifiques, ou même ce qu'elles pourraient changer dans nos assiettes, ce dossier te réserve plein de surprises. Alors, curieux(se) d'en savoir plus ? Jette-toi à l'eau et découvre cet animal fascinant.

Il était une fois

Imagine un monde sans dinosaures, sans poissons, sans tortues... mais avec des méduses ! Et oui, ces créatures à la texture de *slime* sont apparues il y a environ 600 millions d'années. C'est bien avant les dinosaures qui eux, ont foulé la terre il y a 230 millions d'années.

Les méduses appartiennent à l'embranchement des **cnidaires** (du grec *Knidè*, qui veut dire ortie: logique, elles piquent comme une ortie dans l'eau !). Qu'est ce qui les rend si spéciales ? À cette époque, la majorité des créatures vivantes dans les mers étaient fixées au fond de l'eau ou se déplaçaient lentement en rampant. Les méduses, elles, ont été les premières à nager et à conquérir les mers et les océans. Sans poissons pour les chasser à l'époque, elles flottaient gracieusement,





Aurelia aurita



Cyanea lamarckii

emportées par le courant. Bien qu'on s'en méfie, tu avoueras que leur apparence est fascinante: gélatineuses, un brin dégoûtantes, elles sont aussi élégantes bien que parfois vicieuses. Tu en as certainement déjà vu à la mer, flottant avec leurs tentacules, prêtes à piquer, devenant la terreur des baignades.

Aujourd'hui, les méduses vivent partout. Elles peuvent habiter près du fond des océans (zone benthique), ou flotter dans les eaux ouvertes (zone pélagique). Certaines peuvent vivre à 4 500 m de profondeur ou même eau douce, bien qu'elles s'y font rares. Sur la côte belge, les méduses font des apparitions régulières, la méduse lune (*Aurelia aurita*) est la plus commune. Avec ses 4 anneaux visibles à travers son corps transparent, elle n'est pas vraiment dangereuse pour l'Homme car ses filaments **urticants** sont trop petits pour percer notre peau. Cependant, la cyanée bleue (*Cyanea lamarckii*), reconnaissable à sa couleur bleue vive et ses longs filaments, peut provoquer une sensation de piqûre d'ortie.

D'autres espèces sont plus rares, comme la méduse à crinière de lion (*Cyanea capillata*), dont les piqûres peuvent être très douloureuses, ou la méduse rayonnée (*Chrysaora hysoscella*), qui peut laisser des marques semblables à des brûlures. Certaines, comme la méduse rhizostome (*Rhizostoma pulmo*), impressionnent par leur taille bien que totalement inoffensives.



Mais dis-moi... Comment un truc gélatineux sans coquille ni carapace a pu survivre aussi longtemps parmi tant de prédateurs marins ?

Tel est pris qui croyait prendre

Comment font les méduses, qui ont l'air si fragiles, pour survivre dans le monde impitoyable des océans ? Avant d'être de belles proies pour certaines espèces, les méduses sont avant tout de redoutables prédateurs. Presque aveugles, elles piquent tout ce qu'elles touchent, pour être sûres de pouvoir manger. Grâce à leurs tentacules équipés de **cnidocytes**, elles sont toujours prêtes à déclencher leurs minuscules harpons (les **nématocystes**) pour s'agripper à leur futur repas. Au moindre contact, ces harpons s'activent comme des ressorts, injectant un venin qui provoque cette sensation de brûlure bien connue. Pour leur proie, ce venin peut être paralysant, rendant l'évasion impossible. Les méduses sont ainsi capables de saisir de minuscules poissons, des larves ou des crevettes paralysés avant de les porter à leur bouche grâce à leurs bras oraux. Pas besoin de couteau ni de fourchette: les enzymes digestives font le reste. Elles décomposent rapidement le repas dans son estomac.

Ce qui est encore plus incroyable, c'est que même échouée sur la plage, une méduse peut encore piquer. Ses cnidocytes restent actifs, prêts à réagir si on les touche. Si ces mini harpons sont à usage unique, il se régénèrent par contre à l'infini... Impressionnant, non ? Si tu te fais piquer, rince ton bras à l'eau de mer. Ne frotte surtout pas: il faut retirer les nématocystes restants. S'ils sont invisibles, pas de panique, il suffit de les retirer en utilisant de la mousse à raser et racler avec une carte bancaire.

Malgré leur arsenal redoutable de cellules urticantes, les méduses ne sont pas invincibles. De nombreux animaux marins, comme les tortues

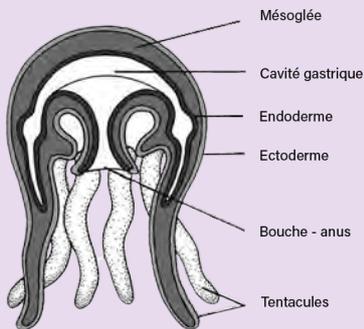
Le truc de ouf !

Et si on remplaçait le bœuf par de la méduse dans ton hamburger ?

Et si un jour, tu mangeais un burger... de méduse ? Oui, tu as bien lu ! Certains scientifiques pensent que les méduses pourraient devenir le prochain super aliment. Pourquoi ? Parce qu'elles sont riches en protéines, contiennent des oméga-3 et plusieurs autres substances excellentes pour notre santé. Elles pourraient remplacer des aliments comme les œufs et aider à nourrir une planète de plus en plus peuplée. En Asie, on mange déjà des méduses depuis longtemps dans des salades ou des soupes, et on les considère comme un mets délicat. En Europe, l'idée est encore un peu étrange, mais des projets comme «Go Jelly» cherchent à rendre les méduses plus appétissantes. Des chips de méduse à l'apéro, ça te tente ? Avant cela, dernière étape: l'Europe doit valider l'usage des méduses comme super aliment. Ça serait génial non ?



SCHÉMA D'UNE MÉDUSE



Les méduses sont composées à 95% d'eau. Ce sont des animaux invertébrés, elles n'ont pas de squelette. Si tu observes bien, tu verras quelles sont parfaitement **symétriques**, ce qui leur permet de détecter leurs proies ou le danger tout autour d'elles, sans devoir tourner la tête comme nous.

La partie supérieure ressemblant à un chapeau est appelée ombrelle. C'est leur moteur. En contractant les muscles de l'ombrelle, elles expulsent de

l'eau et se propulsent dans une direction. C'est un système simple mais redoutablement efficace pour se déplacer.

Les méduses n'ont ni cerveau, ni cœur. Et donc pas de sang. Leur corps est formé de 3 couches: la couche externe, la couche intermédiaire (appelée mésoglée) et la couche interne. La mésoglée est assez élastique et épaisse. Au centre de l'ombrelle, on a une poche unique qui sert à digérer: elle fait office à la fois de bouche et d'anus. Pratique non ?

Enfin, les méduses ont des tentacules. Ces filaments flottants ne servent pas qu'à faire joli: ils sont recouverts de cnidocytes, des cellules piquantes contenant des petits harpons appelés nématocystes. Ces harpons s'accrochent aux proies pour délivrer le venin. Attention, certaines méduses sont plus piquantes que d'autres...

luth et Caouanne, se régaler de ces créatures gélatineuses. Les thons et les espadons, rapides et puissants, aiment aussi en faire leurs repas. Même les albatros et les manchots, oiseaux des mers, les dévorent avec appétit.

Et ce n'est pas tout ! Une étude récente a révélé qu'un bien plus grand nombre d'espèces se nourrissent de méduses qu'on ne le pensait. Pourquoi ? Avec leur abondance dans les océans, elles deviennent une source de nourriture facilement accessible, surtout pour des prédateurs dont les proies naturelles se raréfient. Et toi ? Tu en mangerais ou pas ?

Le selfie du jour



La méduse immortelle

Imagine une créature capable de défier le temps, comme *Wonder Woman*. C'est exactement ce que fait *Turrilopsis dohrnii*. Cette minuscule méduse, qui ne mesure qu'1 cm de diamètre, possède un superpouvoir: elle peut inverser son cycle de vie ! Lorsqu'elle est menacée ou stressée, elle retourne à l'état de polype, une forme juvénile, pour recommencer sa vie. Et elle peut répéter ce processus indéfiniment, ce qui fait d'elle un des seuls organismes biologiquement immortels connus. Mais comment fait-elle ? La réponse se trouve dans son ADN. La méduse immortelle est capable de réparer et de protéger ses gènes, tout en maintenant un nombre élevé de cellules souches, ces cellules extraordinaires qui peuvent se transformer en n'importe quel type de cellule. Ce mécanisme intrigue les scientifiques, qui voient en cette méduse une source d'inspiration pour ralentir le vieillissement humain. Mais attention, être immortelle ne protège pas la méduse des maladies ou des prédateurs ! Même si elle ne meurt pas de vieillesse, la vie dans l'océan reste un défi.

ACTU science:

Méduses cyborgs

Et si les méduses devenaient nos alliées pour explorer les océans ? C'est l'idée de John Dabiri, un ingénieur qui s'est inspiré de ces créatures pour créer des «méduses bioniques». Ces méduses augmentées pourraient nous aider à mieux comprendre les océans et le climat. Pourquoi des méduses ? Parce qu'elles sont déjà les reines des profondeurs. Elles nagent partout, des eaux chaudes des tropiques aux mers glacées des pôles, et atteignent même les coins les plus reculés des abysses. Pourquoi fabriquer un robot quand on peut transformer une méduse en exploratrice ? En ajoutant des capteurs sur leur ombrelle et un peu d'électronique pour améliorer leur nage, les scientifiques ont créé de véritables méduses cyborgs. Et elles sont efficaces: elles nagent 4,5 fois plus vite que leurs cousines naturelles, peuvent mesurer la température, la salinité ou le niveau d'oxygène dans l'eau.

Le défi ? Faire en sorte que ces espionnes gélatineuses résistent à la pression des grandes profondeurs. Mais si ça marche, elles pourraient nous révéler les secrets des fonds marins, tout en nous aidant à surveiller la santé de nos océans.



PLUS D'INFOS

LE P'TIT DICO

Ne pas confondre
Méduse et
méduse !



Cnidaire : C'est un animal marin possédant des tentacules et qui peut piquer pour se défendre ou attraper à manger.

Urticant : Quand ça pique ou ça brûle après l'avoir touché, comme les orties.

Cnidocytes : Ce sont les cellules urticantes situées sur les tentacules des méduses. Il s'agit de petits compartiments qui abritent un mini dard en forme d'aiguille.

Nématocystes : c'est le mini-dard en forme d'aiguille qui se trouve dans le cnidocyte.

Symétrique : ça signifie qu'une moitié est l'image miroir de l'autre moitié.

Polype : Un tout petit animal marin restant accroché au fond de l'eau et qui peut donner naissance à des bébés méduses.

Apesanteur : c'est quand on flotte parce qu'il n'y a pas de gravité, comme les astronautes dans l'espace.

ELLES SONT PARTOUT: DES LABOS AUX ÉTOILES

1 DES MÉDUSES PRIX NOBEL

Les méduses sont des sources d'inspiration pour la science. En 1913, Charles Richet a reçu le prix Nobel de médecine pour avoir étudié le venin de certaines méduses. Grâce à ses travaux, on comprend aujourd'hui l'anaphylaxie, une réaction allergique grave pouvant être mortelle. Imagine, découvrir que chaque piqûre rend la victime encore plus sensible au venin, une vraie révolution à l'époque ! Et ce n'est pas tout. En 2008, un autre prix Nobel, cette fois en chimie, a récompensé Osamu Shimomura et ses collègues pour une découverte fascinante: une protéine fluorescente tirée de l'*Aequorea victoria*, une méduse lumineuse. Cette protéine, utilisée comme marqueur biologique, a permis aux chercheurs de mieux comprendre des maladies comme Alzheimer ou d'étudier les cellules cancéreuses. Grâce à ces méduses, les chercheurs peuvent littéralement «allumer» les cellules pour observer leur fonctionnement. Qui aurait cru qu'un animal aussi simple puisse éclairer autant de mystères de la vie ?

2 DES MÉDUSES DANS L'ESPACE

Les méduses sont allées là où peu d'animaux ont osé poser leurs tentacules: dans l'espace ! En 1991, des milliers de bébés méduses, appelés **polypes**, ont embarqué à bord d'une fusée pour un voyage spatial de 9 jours. Dans des sacs remplis d'eau artificielle, elles ont grandi jusqu'à devenir de jeunes méduses capables de nager librement. Pourquoi des méduses ? Parce qu'elles possèdent des statolithes, des capteurs d'équilibre similaires

à nos otolithes humains. Le mot est compliqué mais ce que tu dois retenir c'est que ces structures présentes dans nos oreilles nous aident à tenir debout. En étudiant ces créatures simples, les chercheurs espéraient comprendre comment les humains pourraient s'adapter à la vie dans l'espace. Cependant, les méduses nées en **apesanteur** ont eu du mal à nager une fois de retour sur Terre. Comme si elles avaient le vertige, elles se déplaçaient bizarrement, prouvant que l'apesanteur avait affecté leur système nerveux. Ces découvertes ont permis aux scientifiques d'imaginer les défis que pourraient rencontrer des bébés humains nés dans l'espace...

3 DES MÉDUSES PAR MILLIARDS

Imagine un océan qui devient une soupe épaisse de méduses... Ça semble étrange, mais certains scientifiques craignent que cela puisse arriver. On appelle cela la «gélification» des océans car dans certaines régions, les méduses prolifèrent au point de créer une véritable invasion gélatineuse. Mais pourquoi y a-t-il autant de méduses ? La réponse se trouve dans nos actions. La surpêche, par exemple, élimine leurs prédateurs naturels comme les thons et les tortues. Résultat: moins de chasseurs de méduses pour réguler leur population. En plus, le réchauffement des océans agit comme un turbo pour leur croissance et leur reproduction. Et ce n'est pas tout. La pollution, notamment les engrais qui se déversent dans les mers, booste la croissance du plancton végétal, qui est leur plat préféré. Imagine un buffet géant toujours ouvert pour les méduses... c'est exactement ce qui se passe ! Les scientifiques nous disent que ces «*blooms*» de méduses, comme on les appelle, sont un signe que l'océan est en déséquilibre. Il est temps de se bouger. 🌊



TON P'TIT LABO

Une expérience à faire avec *Curiokids*:
«Des bulles de savon pour faire des cartons d'invitation»

SCANNE-MOI





Architecture et IA: un monde en construction

Depuis les débuts de l'informatique, de nombreux architectes s'en sont emparés pour expérimenter de nouvelles possibilités. Et aujourd'hui, tous les architectes utilisent le numérique pour dessiner maisons et bureaux. Cependant, si l'arrivée de l'intelligence artificielle bouleverse certains usages, son adoption est confrontée à la réalité matérielle du monde

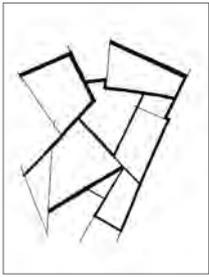
THIBAUT GRANDJEAN - GRANDJEAN.THIBAUT@GMAIL.COM

PHOTOS: © IMAGE PAR FAN CHUAN/LOOKX (P.35), © IMAGES PAR TIM FU/LOOKX (P.36), © CHAOSAMRAN_STUDIO - STOCK.ADOBE.COM (P.37), © LOOPING (P.38)

Là, une salle de bain. Ici, une salle de jeu pour les enfants. Et là-bas une grande baie vitrée... Que ce soit dans un jeu vidéo ou dans une application sur votre smartphone, peut-être avez-vous déjà joué à concevoir les plans de la maison de vos rêves. Aujourd'hui, il existe en effet quantité d'applications, plus ou moins abouties, capables de donner vie à vos rêves de châtelain ou au contraire d'appartement cosy.

Et si demain, vous demandiez à *chatGPT*? Certains en rêvent sans doute, en raison de la vitesse fulgurante avec laquelle ces outils progressent. Cependant, il y a peu de chances que l'on puisse un jour confier à une IA les plans d'une maison, car ces dernières n'ont, pour l'instant en tout cas, aucune expérience du monde qui nous entourent.

Pour autant, les IA s'invitent petit à petit dans toutes les professions, et l'architecture n'y fait pas exception. Gizem Yükses, doctorante à la faculté d'architecture de l'Université de Liège, s'intéresse justement à l'usage que font de plus en plus d'architectes des nouvelles IA dites génératives (IAG), capables de créer, en quelques secondes, des images de maison, de bâtiments, ou d'ambiance d'intérieur. «*Je m'intéresse à ce que l'on appelle l'idéation, qui correspond à la première phase d'un projet architectural, où l'architecte va explorer des idées et créer les premières esquisses qui poseront les bases de la future construction*», explique-t-elle.



LookX permet de générer des créations via du texte, des croquis ou des captures d'écran de volumes 3D. Ci-dessous le résultat proposé par LookX à partir du croquis de gauche.



Les IAG sont pour cela un outil très puissant. Pour générer l'image de son choix, pas besoin de langage technique ou de formule mathématique: on peut s'adresser à elles en langage naturel. *«Or, dans cette phase, les architectes cherchent justement à matérialiser leur pensée, et on aboutit donc à une sorte de dialogue où l'humain va affiner sa description et ses idées, au fur et à mesure des propositions faites par l'IA, révèle la chercheuse. Et la rapidité de la machine est telle qu'elle permet de tester beaucoup d'idées différentes, et d'explorer différentes caractéristiques, comme les matériaux par exemple.»*

S'il est tout à fait possible d'utiliser pour cela des IAG généralistes, comme *Midjourney*, plusieurs IA dédiées à l'architecture ont depuis vu le jour, comme *LookX*. *«Ces IA supportent un vocabulaire architectural plus spécifique, et sont souvent accompagnées d'une forme d'aide pour affiner la consigne textuelle, décrit Gizem Yükses. Elles permettent aussi de créer des représentations 3D très facilement de l'extérieur, mais aussi de l'intérieur du bâtiment, et de proposer des tours à 360° des pièces.»* Un aspect visuel très précieux lorsqu'il s'agit pour l'architecte de présenter un projet à un client.

Une affaire de sensibilité

En dépit de cette aide indéniable, l'apport des IA devient plus limité dès lors qu'on quitte le monde de l'imagination pour rentrer en profondeur dans le travail de l'architecte. Aurélie de Boissieu, chargée de cours à la faculté d'architecture et la faculté de sciences appliquées de l'ULiège, a travaillé plusieurs années dans des cabinets d'architecture, notamment à Londres. Et pour elle, la puissance des IA actuelles est fortement limitée dans le domaine de l'architecture, en raison du manque de données susceptibles de servir de base pour les entraîner. *«Pour qu'une IA puisse établir un plan, ou en modifier un dans le but d'améliorer les performances du bâtiment, il faudrait qu'elle ait "vu" au préalable des milliers de plans aux caractéristiques similaires, note-t-elle. Or, de telles bases de données n'existent pas, car en réalité, les architectes travaillent*

sur des projets uniques, inscrits dans un environnement précis, et ces informations sont souvent peu transposables à d'autres bâtiments.»

D'autant que si l'architecture est une discipline de règles et de mesures, elle est aussi, et peut-être avant tout, une science humaine, où les questions de sensibilité ont toute leur place. Ainsi, une personne peut se sentir très à l'aise dans un espace qui sera oppressant pour d'autres. L'histoire, le milieu socioprofessionnel ou encore la culture des habitants jouent là un rôle déterminant. *«L'utilisation de l'IA nécessite de quantifier des choses qui sont avant tout subjectives, comme la qualité d'un espace pour un habitant, un sujet fort débattu en architecture»*, juge la chercheuse.

En dépit de ces limitations, les architectes ont tout de même à leur disposition une série d'outils susceptibles d'automatiser certaines tâches. *«Plutôt que de concevoir numériquement une maison, pour ensuite modifier les plans en fonction des contraintes, il est possible de partir des données pour générer des formes géométriques pour ensuite les retravailler»*, déclare Aurélie de Boissieu.

Pour cela, les architectes peuvent faire appel à un certain nombre d'algorithmes. *«De cette manière, l'architecte va générer plusieurs combinaisons de volumes possibles en fonction de l'ensoleillement, du type de vue, de l'empreinte carbone, des modes de construction voulus, etc, détaille-t-elle. Et ces différentes combinaisons associées aux informations de performance du bâtiment vont, en théorie, permettre à l'architecte de prendre de meilleures décisions.»*

Ces algorithmes peuvent prendre la forme de plugin associé à des logiciels d'architecture dédiés, ou de solutions clés en main, fournies par des plateformes. *«Il existe des outils comme archistar.ia SpaceMaker qui, à partir de n'importe quelle adresse postale, est capable de reproduire en 3D son environnement, avant de générer, pour une parcelle donnée, plusieurs configurations de bâtiments, en fonction des paramètres souhaités»*, illustre la chercheuse.

«Pour autant, ajoute-t-elle, derrière le marketing qui présente ces outils comme de l'IA, il n'y a souvent rien d'autre que des algorithmes procéduraux, qui appliquent des règles connues à l'avance. Contrairement aux IAG, et pour l'instant, il ne s'agit pas d'une machine capable d'apprendre et de créer de nouvelles possibilités à partir de données qu'on lui aurait fournies.»

Et la construction, dans tout ça ?

Et dès que l'on passe à la construction, les IA peuvent là-encore apporter une aide précieuse, à commencer par la plus célèbre d'entre elles, *chatGPT*. *«Le secteur de la construction produit énormément d'informations techniques, que ce soit sur l'isolation, les équipements, les normes à respecter... révèle François Denis, ingénieur architecte et R&D Program Lead chez Buildwise, le centre de recherche et d'innovation belge de la construction. Il peut donc être difficile d'accéder à la bonne information. Les modèles de langage comme chatGPT peuvent être entraînés sur des ensembles de textes spécifiques*

à la construction. Cela permettrait à n'importe quel acteur du secteur de poser à la machine une question en langage naturel, et d'obtenir en retour une information claire, et surtout sourcée, avec le document de référence.»

En dehors des modèles de langages, l'un des domaines les plus avancés en IA concerne la reconnaissance d'image. Avec, là encore, des gains d'efficacité et de rapidité. «Avec votre smartphone, aujourd'hui, il est très facile de compter des objets, comme des briques, des échafaudages, des portes... Le tout sur base d'une seule photo, estime François Denis. Certains smartphones d'Apple sont même équipés d'une fonction LIDAR, qui permet d'estimer en quelques secondes le volume d'un tas de sable, ou de faire le plan en 3D d'un appartement rien qu'en se déplaçant à l'intérieur. Ce n'est évidemment pas précis au millimètre, mais cela peut fournir une très bonne base de départ.»

Et demain ? «L'Internet des Objets, avec quantité de capteurs au sein des bâtiments, commence à se développer fortement, en particulier ce qu'on nomme la maintenance prédictive, estime François Denis. Ces capteurs permettent de suivre la santé des différents paramètres, comme l'humidité, avec des algorithmes derrière qui permettent de donner l'alerte et ainsi effectuer les réparations en amont, plutôt qu'une fois que les choses se sont trop fortement détériorées.» 

PETIT LEXIQUE

Il y a tant de termes obscurs qu'il est parfois difficile de s'y retrouver lorsqu'on parle de l'intelligence artificielle. Voici un petit lexique pour vous aider à vous y retrouver dans cette jungle qu'est l'IA.

ALGORITHME: C'est le premier composant d'une IA. Il s'agit d'une suite d'instructions qui permet de résoudre un problème. Pour le comprendre, il faut l'imaginer comme une recette de cuisine, qui décrit les étapes pas à pas pour transformer les ingrédients (farine, œufs, laits) en de délicieuses crêpes, sans oublier un retour d'expérience du goûteur pour améliorer les résultats. Un algorithme permet d'automatiser un processus en lui donnant uniquement les ingrédients de base, les données.

RÉSEAU DE NEURONES: Il s'agit d'une machine virtuelle qui exécute l'algorithme. Elle est composée d'unités simples, les neurones. Chacun d'entre eux traite une information simple, et leur mise en réseau permet de combiner ces informations pour résoudre un problème, comme reconnaître une image, par exemple. Lorsque le nombre de neurones est très élevé, ce qui peut être nécessaire face à un problème complexe, cette technique se révèle particulièrement puissante. Mais avec l'inconvénient majeur de ne pas toujours pouvoir expliquer les étapes qu'elle a suivies.

UN PEU D'HISTOIRE

Dans les années 1980, après le premier hiver de l'IA, qui avait vu les investissements se tarir, et les promesses des premiers pionniers battues en brèche par le manque de puissance des machines, est arrivée une nouvelle période d'espoir. Alors que les premières IA étaient basées sur les réseaux de neurones, et devaient apprendre par elles-mêmes, les IA des années 1980 faisaient quant à elles, appel à une connaissance, c'est-à-dire un ensemble de savoirs et de règles à laquelle la machine devait se conformer. C'est ce qu'on appelle les systèmes experts, appelés de cette manière car ils reproduisent le savoir d'un expert dans un domaine précis. À la différence des IA actuelles, de plus en plus généralistes, les systèmes experts ont un domaine d'expertise très étroit. Pour autant, ils ont connu un certain succès, et nombreux sont encore utilisés aujourd'hui. Ainsi, les moteurs de recherche, les outils de diagnostic de panne automobile, ou encore les programmes de traduction automatique sont des systèmes experts. Cependant, les systèmes experts fonctionnaient à l'époque sur des machines spécifiques. Or, à la fin des années 1980 apparaissent les ordinateurs personnels d'Apple et IBM, bien plus puissants et versatiles que les machines dédiées, ce qui provoque l'effondrement de l'IA. C'est là le début d'un deuxième hiver, jusqu'à la fin des années 1990 lorsque pour la première fois, un ordinateur dénommé *DeepBlue*, a battu aux échecs un joueur humain, le champion du monde Garry Kasparov. 



Plus d'infos



<https://bit.ly/3E88eD8>

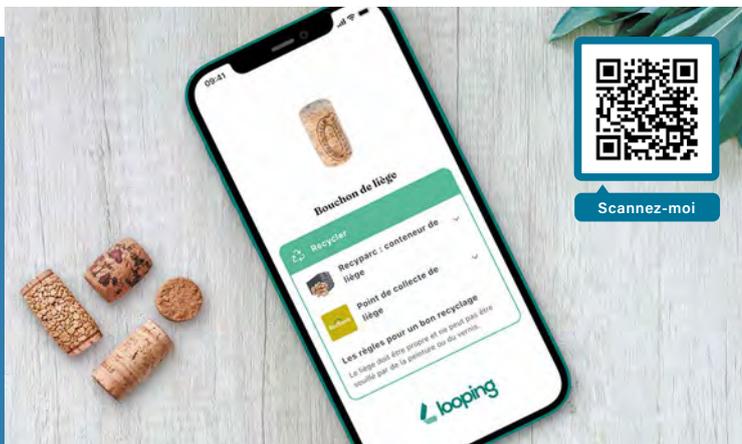
LARGE LANGUAGE MODEL (LLM) ou MODÈLE DE LANGAGE: Les nouvelles IA comme *chatGPT* sont de très grands réseaux de neurones qui ont été conçu pour générer du texte. Au départ, leurs créateurs ont commencé par récupérer de larges ensemble de textes d'Internet, comme *Wikipedia* par exemple, pour ensuite créer des textes à trous, comme des exercices pour enfants. À charge de l'IA de tenter de deviner les mots manquant. Par essai-erreur, les IA ont acquis un sens de la langue poussé, ce qui donne l'illusion que la machine est particulièrement savante.

IA GÉNÉRATIVES (IAG): De la même manière que pour les mots, les IAG ont été nourries avec des centaines de milliers d'images issues d'internet, avec comme objectif d'essayer de reconnaître les objets en question avant de les reproduire. Aujourd'hui, ces IA sont de plus en plus multimodales, c'est-à-dire capable de générer une image à partir d'un texte, et inversement, mais aussi de comprendre et générer du son ou des vidéos.

Des IA contre les théories du complot

On ne compte plus le nombre de gens qui croient à l'une ou l'autre théorie du complot, et ce nombre grandissant devient un problème démocratique. Comment, en effet, faire société, lorsqu'une partie significative de ses membres croit que tel ou tel événement est faux, ou qu'il a été orchestré par une petite minorité en sous-main ? Le problème, lorsque l'on fait face à un conspirationniste, réside dans la grande maîtrise qu'il ou elle a de son récit, et présente des arguments quasiment imparables à chaque tentative de présenter les faits. Une équipe de chercheurs du MIT aux États-Unis a eu l'idée de proposer à plus de 2 000 volontaires, tous adeptes de diverses théories du complot, de décrire à un chatbot la théorie en laquelle ils croyaient, et de présenter les preuves qui l'étayaient, selon eux. Cette IA, *Debunkbot*, a été spécifiquement conçue pour présenter des contre-arguments basés sur des faits. En moyenne, et 2 mois après leur expérience, la croyance des participants dans les théories du complot avait diminué de 20%, même pour ceux dont ces théories étaient très ancrées dans leur personnalité. Ces résultats encourageants ouvrent la voie à l'éventuelle intégration de chatbots dans des systèmes de modération de contenu sur Internet. ^A

► Costello et al. *Science*, 2024



Un Shazam pour recycler ses déchets

Même si vous pratiquez le tri sélectif, il faut parfois avouer que l'on est face à un dilemme. Cet emballage est-il plutôt pour le sac jaune, ou le sac bleu ? Et ce bouchon de liège, est-il recyclable ? Pour le savoir, un ingénieur civil en informatique, Renaud Gryspreedt, a mis au point *Looping*, une petite application, gratuite pour tous et disponible sur les magasins d'applications *Apple* et *Android*. Le principe est simple : à l'aide d'une simple description, d'un code-barre, voire d'une simple photo, *Looping* vous indique dans quel sac mettre votre déchet, en fonction de votre code postal, puisque les règles dépendent des régions. L'intelligence artificielle à laquelle *Looping* a recours pour la reconnaissance d'images permet déjà d'identifier plus de 250 déchets différents. L'application donne également la localisation de différents points de collecte pour les déchets ménagers, comme les ampoules ou le petit électroménager, ainsi que l'adresse de repair cafés pour donner une seconde vie à du matériel qui ne fonctionnerait plus. *Looping* a développé un partenariat avec *Recupel* et espère se développer en Europe. ^A

www.looping.green

Google mise gros sur l'IA

C'est peu dire que *Google* a décidé de prendre à fond le virage de l'IA. Et celle-ci a un nom : *Gemini*, qui signifie jumeau, en grec. C'est d'abord son célèbre moteur de recherche, *Google Search*, qui sera transformé par l'IA d'ici la fin de l'année. Si le site proposera toujours des liens vers des sites, en fonction de la pertinence, l'internaute aura tout d'abord droit à une réponse à sa question générée par l'IA, à la façon de *chatGPT*. *Gemini* va également se diffuser dans les smartphones, avec *Gemini Live*, qui permettra bientôt à l'utilisateur de discuter avec la machine à voix haute, à la manière d'une conversation téléphonique. Et enfin, *Google* a développé un outil particulièrement puissant, dénommé *NotebookLM*. Lancé discrètement au cours de l'été, cette plateforme permet à l'utilisateur de fournir à la machine quantité de documents, comme des prises de notes, des PDF, des vidéos, qui se charge en retour de produire des résumés, des sommaires, et de permettre à l'internaute de poser des questions sur ces sources. *NotebookLM* a fait le buzz cet été en raison de la fonction podcast, pour l'instant uniquement en anglais, qui crée un podcast extrêmement réaliste et structuré, reprenant les différentes informations présentes dans l'ensemble des documents. ^A



<https://notebooklm.google/>



Qui est-ce ? Gertrude ELION

TEXTE : JACQUELINE REMITS - JACQUELINE.REMITS@SKYNET.BE
PHOTOS : © GSK (P.39)

l'estomac me pousse à me lancer dans la recherche médicale et plus précisément, dans la recherche d'un traitement contre le cancer. Un long parcours semé d'obstacles. Le premier est celui de la situation financière de ma famille. Je réussis facilement à l'école, on me dit surdouée. Il est vrai que je termine mes études secondaires à seulement 15 ans. Mais comment entreprendre des études universitaires ? À l'époque, les universités sont très restrictives envers les filles. Mais planche de salut pour moi: les établissements scolaires rattachés à l'Université de New York sont gratuits. C'est le cas du *Hunter College* où je suis admise et où j'obtiens le *Bachelor of Science* en 1937 avec la mention *suma cum laude*, qui me permet d'entrer dans la fraternité étudiante *Phi Beta Kappa*. Je souhaite continuer des études universitaires, bien sûr, mais en tant que fille, je dois faire mes preuves. Pendant un semestre, j'enseigne donc à la *Cornell School of Nursing*, une école de soins infirmiers. Finalement, je suis acceptée à l'Université de New York, et la seule fille admise ! En 1941, j'obtiens un *Master of Science*. Je souhaite entreprendre une thèse de doctorat, mais toujours parce que je suis une fille, ma demande de bourse d'études est refusée. Je travaille alors comme assistante de laboratoire pour la *Quaker Maid Company*. Comme il est difficile pour une femme de trouver un emploi de chercheuse, je deviens professeure de physique-chimie dans des établissements d'enseignement secondaire de New York. La Seconde Guerre mondiale est là et la mobilisation des hommes ouvre de nouvelles perspectives aux femmes en leur permettant de les remplacer. C'est ainsi que je commence à travailler pour la firme

Je suis...

Une pharmacologue, virologue, immunologue et biochimiste américaine. Passionnée par la science dès mon enfance, j'ai découvert de nouveaux traitements concernant notamment la leucémie et le sida. Un long chemin où, en tant que femme, j'ai toujours dû me battre. Je suis née dans une famille juive newyorkaise de la classe moyenne. Mon père, Robert Elion, d'origine lituanienne, est chirurgien-dentiste. Ma mère a fui les persécutions antisémites en Pologne. En 1924, après la naissance de mon frère, nous déménageons dans le Bronx, un quartier pauvre de New York. Toute petite, j'admire déjà Marie Curie et Louis Pasteur et je dévore les livres de vulgarisation scientifique. En 1929, l'année de la Grande Dépression, mon père fait faillite. Il restera endetté jusqu'à la fin de ses jours. Le décès de mon grand-père des suites d'un cancer de



CARTE D'IDENTITÉ

NAISSANCE: 23 janvier 1918, New York (USA)

DÉCÈS: 21 février 1999, Chapel Hill, Caroline du Nord (USA)

NATIONALITÉ: Américaine

SITUATION FAMILIALE: Célibataire

DIPLÔME: Bachelier en sciences au *Hunter College* de New York, master en science à l'Université de New York

CHAMPS DE RECHERCHE: Pharmacologie, virologie, immunologie et biologie cellulaire

DISTINCTIONS: Prix Nobel de physiologie ou médecine (1988); lauréate du prix Lemelson pour l'ensemble de ses travaux pharmaceutiques

pharmaceutique *Johnson & Johnson*. En 1944, grâce à mon père, je fais la rencontre de George Hitchings. Il dirige un laboratoire de recherche au sein de la compagnie pharmaceutique *Burroughs-Wellcome* (future *GlaxoSmith-Kline*). Contrairement aux idées reçues sur les femmes, ce directeur de recherche avait déjà recruté une assistante. L'entretien d'embauche étant concluant, je suis engagée comme assistante de recherche. Pendant 20 ans, aux côtés de George, je vais mener des recherches sur l'immunologie, la virologie, le métabolisme de l'acide nucléique, dans la prolongation des

travaux sur l'ADN d'Oswald Avery et de Rosalind Franklin (🔗 voir *Athena* n° 359, pp. 30-31).

En 1967, quand George Hitchings prend sa retraite, je quitte la firme pour créer mon propre laboratoire indépendant à l'Université Duke de Durham en Caroline du Nord. J'y dirige le département de la recherche médicale et pharmaceutique jusqu'à mon départ à la retraite en 1983. Lorsque *Burroughs-Wellcome* emménage à la technopole du *Research Triangle Park* en Caroline du Nord, j'établis un partenariat entre cette société et mon laboratoire.

SAVIEZ-VOUS QUE...

Tout au long de sa carrière, Gertrude Elion a développé de nouvelles molécules pour lutter contre les infections des agents pathogènes dans les cellules hôtes, notamment dans le domaine des antirétroviraux, parmi les 45 brevets à son nom.

En 1983, Gertrude Elion, dite Trudy, a pris sa retraite et est devenue professeure émérite auprès de diverses institutions telles que l'OMS et l'*American Association for Cancer Research* de Philadelphie. Elle a également été consultante auprès de la *Burroughs-Wellcome* et a dirigé une équipe de chercheurs qui a mis au point l'Azidothymidine, premier médicament antirétroviral utilisé pour le traitement de l'infection par le VIH.

En 1996, l'*American Association for Cancer Research*, avec le soutien de la *GlaxoSmithKline*, crée le *AACR Gertrude B. Elion Cancer Research Award*. D'un montant de 75 000 dollars, ce prix est destiné à de jeunes chercheurs afin de les encourager à mener des recherches sur l'étiologie, le diagnostic, le traitement ou la prévention du cancer.

En 1999, la *Triangle Community Foundation* et la *Burroughs-Wellcome Fund* créent le *Gertrude B. Elion Mentored Medical Student Research Award*. D'un montant de 10 000 dollars, il récompense de jeunes chercheuses dans le domaine de la santé.

Si elle n'a pu aboutir à son doctorat, elle a obtenu plus tard le titre de docteur honoris causa dans de nombreuses universités, dont l'Université polytechnique de New York et l'Université George Washington.

Trop préoccupée par ses recherches, Gertrude Elion n'a jamais pris le temps de se marier et de fonder une famille. Elle est décédée le 21 février 1999 des suites d'une hémorragie cérébrale à l'hôpital de Chapel Hill en Caroline du Nord.

Selon le docteur Paul Calabresi de l'Université Brown, l'Azathioprine est «le premier immunosuppresseur efficace pour des transplantations de reins et d'autres organes». Quant à la création de l'Allopurinol, il a fait dire à Thomas Krenitski, professeur de l'Université Cornell, que «Trudy a fait plus pour l'humanité que mère Térésa».

L'*American Chemical Society* fait état de 225 articles que Gertrude Elion aurait publié sur ses recherches. Plus de 200 d'entre eux sont consultables sur le site 🔗 www.academictree.org

Elle est inscrite sur la liste des femmes ayant façonné la science américaine, liste établie par l'*Académie des sciences (NAS)* des États-Unis. Plusieurs de ses médicaments figurent sur la liste des médicaments essentiels de l'OMS.

À cette époque...

En 1960, je synthétise l'Allopurinol et John F. Kennedy, 43 ans, est élu président des États-Unis. En 1978, quand nous mettons au point l'Aciclovir, le prix Nobel de la Paix est décerné à Anouar el-Sadate, président égyptien, et à Menahem Begin, Premier ministre israélien, pour les efforts qu'ils ont accomplis pour rétablir la paix au Proche-Orient. En 1988, quand je reçois moi-même le prix Nobel, George Bush père devient le 41^e président des États-Unis, succédant au républicain Ronald Reagan dont il était le vice-président.

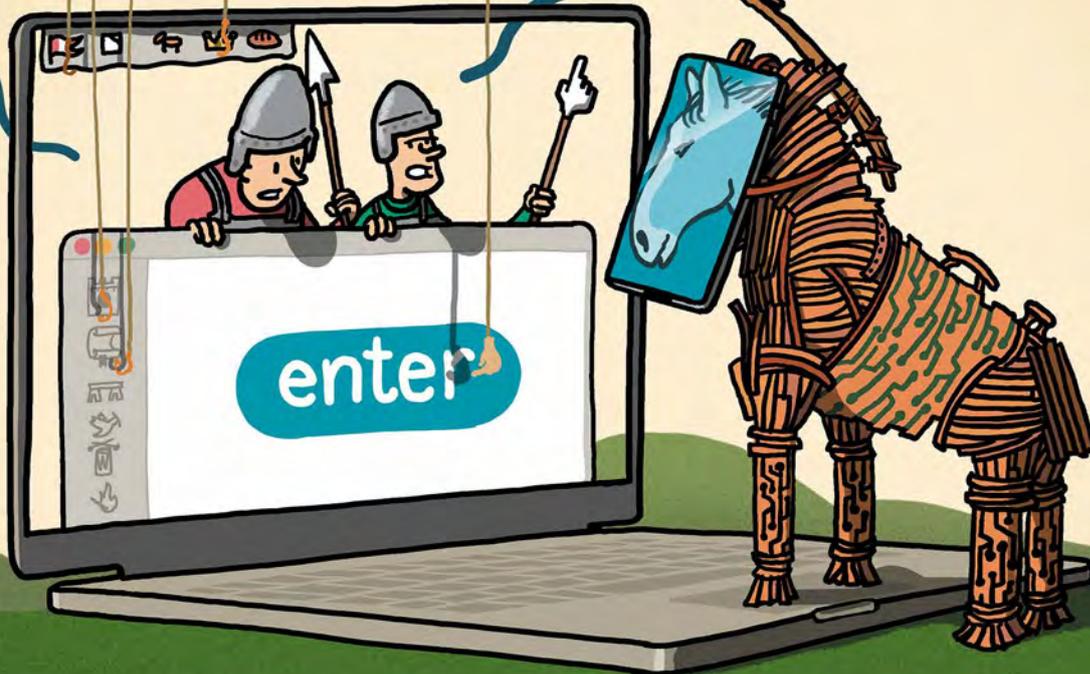
J'ai découvert...

En 1950, George Hitchings et moi synthétisons l'Azathioprine, dérivée de la 6-mercaptopurine. Si, contrairement aux attentes, elle n'a aucun effet sur la leucémie, en revanche, des chercheurs de l'Université Tufts découvrent qu'elle est efficace pour empêcher la production d'anticorps lors de transplantations d'organes. L'Azathioprine sera également utilisée pour le traitement des arthrites rhumatoïdes. En 1960, je synthétise l'Allopurinol pour traiter les cas d'hyperuricémie, une maladie liée notamment à des insuffisances rénales ou au traitement des cancers par radiothérapie ou chimiothérapie. En 1963, ce traitement montre également son efficacité pour traiter la goutte et, en 1973, pour soigner la leishmaniose, maladie répandue en Afrique australe, ainsi que la maladie de Chagas. Un traitement qui figure désormais sur la liste modèle de l'OMS des médicaments essentiels.

En 1978, après 7 années de recherche et développement avec mon équipe, j'ai mis au point l'Aciclovir. Ce médicament antiviral est conçu pour traiter principalement le virus d'Epstein-Barr, l'encéphalite herpétique, l'herpès génital. Il est commercialisé sous le nom de *Zovirax*. L'Aciclovir figure, lui aussi, sur la liste modèle de l'OMS des médicaments essentiels. 📌

UN CHEVAL...? ...TU CROIS?

C'EST PAS UN POISSON
EN TOUT CAS...



Sécurité renforcée

TEXTE : JULIE FIARD • JFI@EASI-IE.COM

ILLUSTRATIONS : VINCE • VINCENT_DUBOIS@ME.COM • WWW.VINCE-CARTOON.BE

Vous avez certainement vécu vous-même ou déjà entendu parler d'histoires d'arnaques en ligne: que ce soit lors d'un achat sur un faux site Internet par exemple ou via un lien reçu par mail. Ces mésaventures mettent en lumière une réalité inquiétante et un enjeu essentiel de notre époque: la sécurité sur le Web. Que vous soyez un utilisateur lambda ou une entreprise, protéger vos données et gérer vos accès est devenu indispensable dans un monde où les cybermenaces se multiplient. Dans cet article, nous explorerons les risques liés à la gestion des accès sur le Web, les outils disponibles pour renforcer votre sécurité, ainsi que les bonnes pratiques à adopter pour naviguer en toute sérénité.

Comprendre les cybermenaces

Nous sommes toutes et tous exposés à des menaces qui ciblent chaque jour des millions d'utilisateurs en ligne. Comprendre ces dangers, leur évolution au fil de l'évolution des technologies en ligne et leurs conséquences est devenu vital pour se protéger efficacement, d'autant que les arnaques en ligne connaissent une croissance fulgurante. Selon un rapport publié en 2023, les dommages financiers liés aux cyberattaques ont dépassé 7 milliards d'euros à l'échelle mondiale. En Belgique, la police fédérale a recensé près de 11 000 plaintes pour fraude en ligne rien qu'en 2022, avec

un coût estimé à plus de 70 millions d'euros. Parmi les cas les plus fréquents: les escroqueries sentimentales, les faux e-mails d'organismes officiels, et les achats en ligne frauduleux.

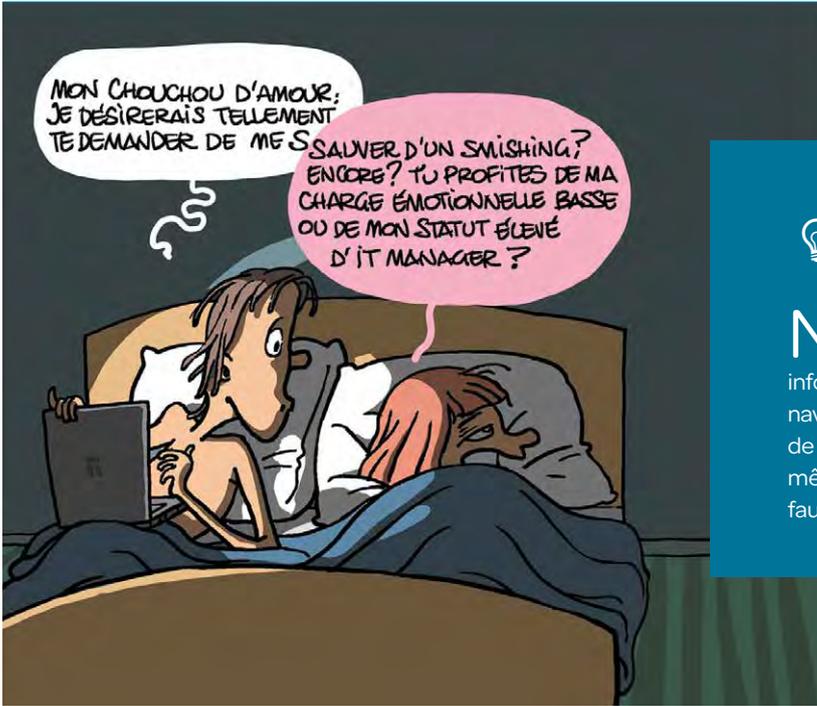
Un exemple marquant: il y a quelques mois en Belgique, une campagne de phishing imitant le SPF Finances a envoyé des milliers de courriels demandant aux destinataires de «vérifier leurs informations bancaires». Résultat: des centaines de victimes ont vu leurs comptes vidés.

Des escrocs envoient des tentatives de phishing:

<https://www.police.be/5998/fr/actualites/attention-des-escrocs-usurpent-le-nom-de-nos-dirigeants>

► Évolution des cyberattaques: phishing, ransomware et plus encore

Les techniques des cybercriminels ne cessent de se sophistiquer. Parmi les attaques les plus courantes:



💡 ASTUCE BIEN-ÊTRE

N'hésitez pas à faire appel à un proche ou une connaissance, particulièrement doué en informatique, connaissant les rouages du Web et navigant avec fluidité sur le net, ce qui vous permettra de vous sentir soutenu, cette personne n'ayant pas la même charge émotionnelle que vous, au moment où il faut réellement agir.

- **Phishing:** envoi de faux e-mails ou messages pour inciter les utilisateurs à divulguer des informations sensibles comme par exemple des fausses factures ou des messages de banque urgents.
- **Ransomware:** logiciels malveillants qui cryptent les données des victimes, les obligeant à payer une rançon pour les récupérer.
- **Attaques par ingénierie sociale:** techniques de manipulation psychologique pour obtenir des informations ou des accès non autorisés.
- **Usurpation d'identité:** création de faux profils pour extorquer des fonds ou collecter des données personnelles.
- **Smishing** (ou phishing par SMS): attaque de cybersécurité menée par le biais de la messagerie texte mobile. Cette pratique a connu 312% d'augmentation en 2023 par rapport à l'année précédente.

Source:  <https://www.police.be/5998/fr/actualites/cybersecurite-explosion-des-cas-de-smishing-en-2023>.

Ces menaces ciblent autant les individus que les entreprises, mettant en péril leurs données et leurs finances. Les conséquences peuvent être dévastatrices. Des milliers de personnes perdent des sommes importantes chaque année et pour les entreprises, elles peuvent aller jusqu'à la faillite mais rapporter gros aux cybercriminels. Les informations personnelles volées sont en effet souvent revendues sur le Dark Web pour permettre à d'autres de commettre d'autres fraudes. Une fuite de données ou une cyberattaque notamment peut éroder la confiance des clients et nuire durablement à leur image.

Souvent, les victimes ne réalisent pas immédiatement qu'elles ont été ciblées. Cela retarde leur réaction, ce qui aggrave encore les conséquences. Beaucoup ne savent pas comment réagir rapidement ou à qui s'adresser. Si vous êtes victime d'une cyberattaque, voici quelques étapes cruciales:

1. Bloquez immédiatement vos comptes compromis: contactez la plateforme concernée (réseaux sociaux, banque, etc.) pour suspendre l'accès.
2. Informez les autorités compétentes: en Belgique, vous pouvez signaler une fraude en ligne via le site  [Safeonweb.be](https://safeonweb.be) ou déposer plainte auprès de la police.
3. Protégez vos autres comptes: modifiez vos mots de passe et activez l'authentification à 2 facteurs.
4. Rassemblez des preuves: capturez les messages, e-mails ou interactions suspects pour faciliter les enquêtes.
5. Vérifiez votre identité: si vos données personnelles ont été compromises, contactez les institutions appropriées pour prouver votre identité et prévenir les usages frauduleux.

POUR VOUS AIDER:

- **Centre pour la Cybersécurité Belgique**
 <https://notif.safeonweb.be/fr>
- **Safe on Web**
 <https://safeonweb.be/fr/au-secours>

Ces risques, bien réels, illustrent l'importance cruciale de prendre des mesures pour protéger ses accès et ses données.

▷ Les outils pour sécuriser vos accès

Heureusement, de nombreux outils sont disponibles pour renforcer la sécurité de vos données et gérer vos accès en ligne de manière optimale. Voici les plus essentiels:

GESTIONNAIRES DE MOTS DE PASSE

Les gestionnaires de mots de passe, tels que *LastPass* ( <https://www.lastpass.com/fr>), *Dashlane* ( <https://www.dashlane.com/fr>) ou *Bitwarden* ( <https://bitwarden.com>), permettent de stocker et de générer des mots de passe complexes de manière sécurisée. En utilisant un seul mot de passe maître, vous pouvez ainsi gérer tous vos identifiants sans avoir à les mémoriser individuellement. Avantage: ils réduisent le risque d'utiliser des mots de passe faibles ou répétés sur plusieurs sites. Optez par contre pour un gestionnaire réputé et activez l'authentification à 2 facteurs pour votre compte principal.

Ces outils fonctionnent en chiffrant vos données sensibles et en les stockant dans un coffre-fort numérique. Lorsque vous souhaitez accéder à un compte, le gestionnaire entre automatiquement vos identifiants, vous évitant ainsi de les saisir manuellement. Voici néanmoins quelques points d'attention:

- **Synchronisation multi-appareils:** la plupart des gestionnaires permettent d'accéder à vos mots de passe sur votre téléphone, votre ordinateur et votre tablette.
- **Remplissage automatique:** remplit vos identifiants directement sur les sites ou applications, rendant leur utilisation très intuitive.
- **Génération de mots de passe:** crée pour vous des mots de passe complexes, uniques et difficiles à deviner.

Si vous lancez dans l'installation d'un gestionnaire de mots de passe vous fait peur, votre navigateur Web peut déjà vous aider à protéger vos nombreux comptes. *Google Chrome* ( <https://passwords.google.com>), *Mozilla Firefox* ou *Safari*, intègrent des gestionnaires de mots de passe. Ces outils vont également vous aider à générer automatiquement des mots de passe robustes lors de la création de nouveaux comptes et de les enregistrer en toute sécurité. Ces gestionnaires synchronisent vos mots de passe pour tous les appareils connectés sur lesquels vous utilisez le navigateur, via votre compte utilisateur.



Bien que pratiques, ils peuvent cependant être vulnérables si votre compte principal est compromis. C'est pourquoi l'authentification à 2 facteurs est indispensable.

AUTHENTIFICATION À 2 FACTEURS (2FA)

L'authentification à 2 facteurs ajoute une couche de sécurité en demandant une preuve supplémentaire (comme un code envoyé sur votre téléphone) lors de la connexion.

Comment l'activer ? La plupart des plateformes majeures, comme *Google* ( <https://support.google.com/accounts/answer/185839?hl=fr>), *Facebook* ou vos applications bancaires, offrent cette option dans leurs paramètres de sécurité. Pourquoi c'est efficace ? Même si un pirate obtient votre mot de passe, il ne pourra pas accéder à votre compte sans le code temporaire.

LES INVITES GOOGLE

Parmi les solutions récentes de sécurité, les invites *Google*, intégrées à l'écosystème *Google*, renforcent la sécurité de votre compte en ajoutant une étape de validation via votre smartphone. Comment ça fonctionne ? Lorsque vous vous connectez à votre compte *Google* sur un nouvel appareil ou navigateur, un message s'affiche automatiquement sur votre smartphone. Ce message inclut les informations suivantes:

- L'**appareil** ou l'**application** qui tente de se connecter.
- La **localisation** approximative de cette tentative.
- Une **question** simple: «*Essayez-vous de vous connecter ?*»
Vous n'avez qu'à sélectionner «*Oui*» pour autoriser l'accès ou «*Non*» pour le bloquer.

Cette méthode ne nécessite pas de saisir manuellement un code envoyé par SMS ou une application tierce, ce qui rend le processus à la fois rapide et sécurisé. Pourquoi l'utiliser ?

- Si vous avez choisi de sécuriser tous vos mots de passe via le gestionnaire de mots de passe, vous allez gagner en sécurité et en temps pour vous connecter.
- Simplicité: plus besoin de chercher un code dans vos messages ou votre boîte mail. Une simple validation suffit.
- Sécurité accrue: l'accès à votre compte dépend de votre appareil mobile, limitant les risques liés au vol de mots de passe.
- Prévention des connexions frauduleuses: si vous recevez une invite inattendue, cela peut signaler une tentative de piratage, vous permettant de réagir immédiatement.

Les invites *Google* fonctionnent sur tous les appareils utilisant l'application *Google*. Pour l'activer, il suffit de se rendre dans les paramètres de sécurité de votre compte *Google* et de configurer votre téléphone comme appareil de validation.

Bonnes pratiques

Au-delà des outils, vos habitudes en ligne jouent un rôle clé dans votre sécurité. Adopter les bonnes pratiques peut faire toute la différence, comme créer des mots de passe robustes.

- Combinez lettres majuscules et minuscules, chiffres et caractères spéciaux. Exemple: «**P@sswOrd!2025**» est bien plus sûr que «**123456**».
- Faites-vous aider par un générateur de mot de passe:
<https://www.lastpass.com/fr/features/password-generator>



<https://www.motdepasse.xyz>

<https://www.dashlane.com/fr/features/password-generator>

- Changez vos mots de passe tous les six mois, surtout pour vos comptes sensibles.
- Vos comptes en ligne contiennent des informations sensibles (e-mail, mots de passe, coordonnées bancaires). Supprimez ceux que vous n'utilisez plus pour limiter les risques d'accès non autorisé. Faites de même avec les applications qui peuvent collecter vos données en arrière-plan. Pensez à supprimer les comptes associés lors de leur désinstallation.
- Vérifiez si vos informations personnelles sont tombées entre de mauvaises mains:

<https://www.f-secure.com/fr/identity-theft-checker>

- Méfiez-vous des liens et pièces jointes. Règle d'or: ne cliquez jamais sur un lien ou une pièce jointe d'un expéditeur inconnu. Signes d'alerte: fautes d'orthographe, adresses e-mails suspectes, demandes urgentes et vitales de parfaits inconnus.
- Limitez les informations partagées sur les réseaux sociaux car les cybercriminels peuvent utiliser vos données personnelles pour deviner vos mots de passe ou usurper votre identité. Évitez par exemple de publier des informations sensibles comme votre date de naissance complète ou votre adresse.
- Sauvegardez régulièrement vos données: utilisez un disque dur externe ou un service *cloud* pour sauvegarder vos fichiers importants. En cas d'attaque, une sauvegarde récente peut limiter les pertes et accélérer la récupération.
- Restez informé et vigilant: des ressources comme [Safeonweb.be](https://www.safeonweb.be) proposent des conseils et alertes sur les nouvelles menaces. Et si une offre semble trop belle pour être vraie, c'est souvent qu'elle ne l'est pas !

Les outils et pratiques disponibles aujourd'hui permettent de réduire significativement les risques mais la vigilance reste essentielle. En combinant technologie et bons réflexes, chacun peut protéger ses données, naviguer sereinement et éviter de devenir la prochaine victime des cybercriminels. L'enjeu est clair: anticiper, se former et agir pour faire du Web un espace plus sûr pour tous. Une question, une réaction sur un de nos articles, une envie de partager vos expériences avec nous: contact@easi-ie.com.



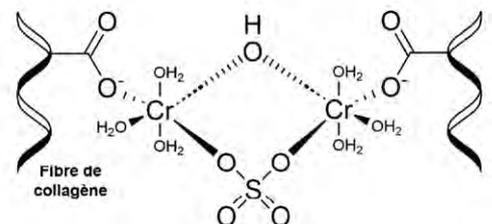
Du déchet agricole au luxe durable, il n'y a qu'un pas (ou une chaussure) !

Face à la recherche croissante de solutions durables et éthiques dans l'industrie du cuir, une équipe de chercheurs thaïlandais de l'Université Mahidol a mis au point un matériau innovant et écologique (1). Ce cuir d'origine végétale, fabriqué à partir de fibres de feuilles d'ananas, présente des caractéristiques de résistance et de durabilité qui pourraient transformer les secteurs de la mode et de l'ameublement

TEXTE : MILAN VANDER WEE - LÉONARD - MILAN.VDWL@GMAIL.COM
PHOTO : © COLLORIO - STOCK.ADOBE.COM (P.45)

La production de cuir est une problématique parfois méconnue (2). Elle a un impact environnemental élevé en étant très gourmande en eau et énergie. De plus, l'élevage du bétail, nécessaire au cuir, contribue de manière significative aux émissions de gaz à effet de serre et à la déforestation. Cela pose également des questions éthiques à propos du bien-être animal.

D'un point de vue chimique, le bilan n'est pas joyeux non plus... Pour transformer une peau animale en cuir, une des étapes est le tannage. C'est un procédé chimique par lequel des liaisons sont établies entre les fibres de collagène, la protéine principale de la peau, ce qui confère les propriétés appréciées du cuir: imperméabilité, résistance et souplesse. Le procédé de tannage le plus répandu repose sur l'utilisation d'un sel: le sulfate basique de chrome trivalent ($\text{Cr}(\text{OH})(\text{SO}_4)$). Ce composé se lie aisément au collagène, par des liaisons de coordination, ce qui permet de stabiliser la matière (voir figure ci-dessous). Avec le chrome trivalent, un matériau particulièrement polyvalent et adapté à la fabrication de divers types de cuirs est produit !



Liaison possible entre 2 fibres de collagène à partir de sulfate basique de chrome (III)

Mange des ananas

Vu le caractère nocif et polluant du chrome, des tentatives visant à le remplacer par des composés organiques ont émergé. Ces innovations se heurtent à 2 obstacles majeurs: un coût plus

élevé et une qualité amoindrie. Pourquoi ne pas penser autrement le problème et éviter de passer par le tannage ? Pourrait-on envisager d'utiliser une autre source de fibre que la peau animale pour réaliser du « cuir » (3) ? Et pourquoi pas des feuilles d'ananas ?

Près de 80 millions de tonnes de feuilles d'ananas sont générées par an (4). Ce sous-produit agricole abondant offre une solution idéale pour répondre aux défis écologiques liés aux alternatives actuelles au cuir. Alors que les cuirs végétaux traditionnels, comme ceux à base de champignons ou de pommes, dépendent souvent de plastiques et présentent une faible durée de vie, le cuir développé à partir de feuilles d'ananas (PALF) se distingue par sa robustesse exceptionnelle et son faible impact environnemental. En réutilisant des déchets agricoles, cette approche permet également de réduire le gaspillage et de promouvoir une économie circulaire.

La fabrication de ce cuir commence par l'extraction mécanique des fibres des feuilles d'ananas. Ces fibres sont nettoyées et broyées en une épaisse pâte verte, puis combinées à du caoutchouc naturel, et enfin transformées en feuilles non tissées à l'aide d'un processus semblable à la fabrication du papier. Une fine couche de latex naturel est ensuite appliquée, avant un séchage à 70 °C pendant 24 heures et une compression. Ce processus n'implique ni produits chimiques toxiques ni plastiques supplémentaires, réduisant ainsi l'empreinte écologique du matériau. En outre, le cuir peut être teinté à l'aide de pigments naturels, comme ceux issus de la carotte ou du marc de café, offrant une palette de couleurs variée et éco-responsable.

Des performances impressionnantes

Comparé à d'autres alternatives, ce cuir surpasse les standards actuels. Lors de tests de laboratoire, il a montré une résistance à la traction de 12,3 MPa, soit plus de 60 fois la résistance du cuir à base de champignons *MuSkin* (0,2 MPa) (5). Il est également près de 3 fois plus résistant que le cuir *Piñatex*, une autre alternative à base de feuilles d'ananas (6). Bien que ce cuir végétal n'atteigne pas encore totalement les niveaux de résistance du cuir animal, il s'en rapproche suffisamment pour constituer une option viable.

L'équipe dirigée par le Professeur Amornsakchai ne compte pas s'arrêter en si bon chemin. Des efforts sont déployés pour améliorer la douceur et le toucher du cuir PALF, afin qu'il s'approche davantage de celui du cuir animal. Les industries

DO IT YOURSELF !

L'atelier que je te décris ci-après ne te permettra pas de concevoir ton cuir d'ananas mais la méthode s'y apparente fortement: la fabrication du papier recyclé. Je te propose ici une procédure mais tu en trouveras une multitude sur Internet. Une idée originale pour les cartes de vœux ou d'anniversaire !

- 1 Déchire du papier usagé non-brillant et place-le dans une bassine. Plus il y a d'encre sur le papier usagé, plus le papier recyclé sera gris.
- 2 Couvre le papier d'eau chaude et laisse reposer quelques heures. Ajoute du vinaigre si tu désires obtenir du papier blanc (50 ml par litre d'eau).
- 3 Pendant ce temps, construis un tamis à papier. Récupère un vieux cadre photo et accroches-y une moustiquaire avec des agrafes ou des clous.
- 4 Mixe le papier à faible vitesse pour obtenir une pâte à papier.
- 5 Plonge le tamis à papier dans la pâte en plaçant la moustiquaire vers le bas. Insère de la pâte dans le tamis et égoutte au maximum pour qu'il ne reste que de la pulpe de papier dans le tamis. Éponge avec un chiffon par le dessous au besoin.
- 6 Retourne le tamis sur un torchon et essaie de décoller délicatement ta future feuille de papier. Éponge encore au besoin et laisse sécher quelques heures.

Si tu le souhaites, personnalise ton papier en ajoutant du colorant, des pétales, des feuilles, des graines... Tu peux également varier les formes et les épaisseurs !

de la mode, de l'ameublement et de la maroquinerie pourraient adopter massivement ce matériau, répondant ainsi à une demande croissante pour des produits respectueux de l'environnement. D'autres pistes de développement incluent l'optimisation des coûts de production pour rendre ce cuir accessible à un marché plus large. (4)

(1) S. Duangsuwan et al., *Sustainability* 2023, 15, 15400

<https://doi.org/10.3390/su152115400>

(2) É. Degache et A.-L. Hans, *L'Actualité Chimique* 2006, 293.

(3) Pour utiliser le terme « cuir », le matériau doit provenir d'une peau animale normalement. Dans cet article, nous nous permettrons de parler de « cuir », même s'il est d'origine végétale.

(4) Z. E. Lim, *J. Environ. Chem. Eng.* 2020, 8 (6), 104524

<https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104524>

(5) Développé par l'entreprise italienne *Grado Zero Espace*

<https://www.gzespace.com/research-muskin.html>

(6) Développé par l'entreprise espagnole *Ananas Anam*

<https://www.ananas-anam.com>



BIO NEWS

TEXTE : JEAN-MICHEL DEBRY • J.M.DEBRY@SKYNET.BE

PHOTOS : © AURECAR - STOCK.ADOBE.COM (P.47), © MICHAL - STOCK.ADOBE.COM (P.48),

© PEE PAEW - STOCK.ADOBE.COM (P.49), © TROYANPHOTO - STOCK.ADOBE.COM (P.49),

© BIOZOOM/PNAS - [HTTPS://DOI.ORG/10.1073/PNAS.1118386109](https://doi.org/10.1073/PNAS.1118386109) (P.50)

Des cultures, entre potes

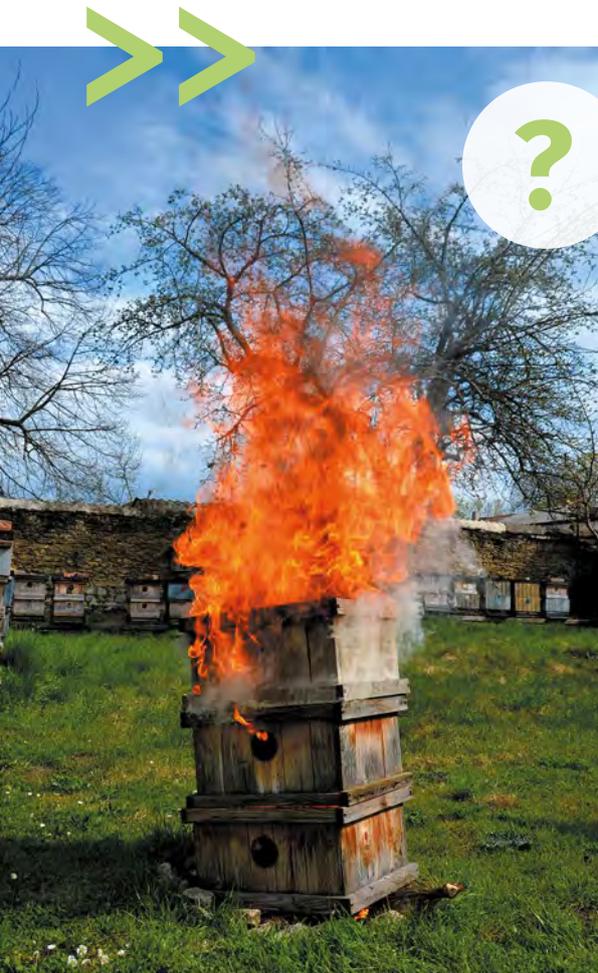
Des associations salutaires entre plantes sont connues depuis longtemps et on se demande bien pourquoi les plus vastes cultures sont toujours monospécifiques aujourd'hui. Question de rendement d'abord par unité de surface, de tri sélectif à opérer ensuite entre la plante d'intérêt économique et celle qui lui donne juste un «coup de main» pour booster sa croissance. Pour le jardinier, la mise en application est sans doute plus facile et cette mixité mène à une gestion qui est nettement plus à dimension humaine.

Une des associations, peut-être la plus visible, est celle qui met en présence, en été, le blé et le coquelicot (*Papaver rhoeas*); elle est de nature à émouvoir le photographe en quête de couleurs contrastées quand, sous un ciel du bleu le plus pur, les corolles rouge-sang se détachent à merveille sur l'or des blés mûrs. Reste après à l'agriculteur à séparer ce qui s'apparente au bon grain d'une part, à l'ivraie de l'autre. Mais à y regarder de plus près, il peut apparaître que cette association qui peut sembler au novice contre nature, soit tout de même bénéfique.

Pour les 2 plantes évoquées - le blé et le coquelicot - des chercheurs ont pu mettre en évidence un réel bénéfice au niveau racinaire. Si rien n'est modifié fondamentalement dans la composition microbienne du sol on note, au niveau racinaire des blés, une densité nettement plus élevée de champignons (des hyphes) dont on sait qu'ils peuvent favoriser une meilleure assimilation des éléments nutritifs par la plante; d'où une croissance potentiellement accrue.

Ce qui est vrai pour le coquelicot ne l'est pas nécessairement pour toutes les adventices, communément qualifiées de «mauvaises herbes». Mais, exemple à la clé, il semble qu'elles ne soient pas toutes si mauvaises que cela. Les jardiniers un peu documentés ou observateurs savent en effet que certaines associations, en rangs alternés par exemple, permettent non seulement une croissance meilleure, mais aussi des attaques moins fréquentes par des parasites divers. Le tout est de connaître le bon compromis. Pour le jardinier, c'est affaire d'expériences dans le registre de l'essai/erreur. Pour l'exploitant agricole, c'est plutôt un changement de paradigme dans la pratique professionnelle. Et ça, pour que ça change, il faudra encore du temps, si toutefois cela arrive un jour ! 

► *J. Ecol.* 10.1111/1365-2745.14073 (2023)



Peut-on vacciner des abeilles ?

La loque évoque le plus souvent, pour un Belge, le nettoyage. Mais celle dont il est question ici est d'un tout autre genre. La loque, c'est également le nom (étrange !) donné à un parasite de l'abeille. Il en existe en réalité plusieurs espèces dont la virulence peut faire des ravages dans les ruches et dont la présence doit donc être débusquée aussi vite que possible. Dans les pays européens, cette loque-là s'appelle *Melissococcus plutonius*. C'est une bactérie gram positive qui s'attaque aux couvains dès leur émergence et les fait mourir en général quelques jours plus tard. Les larves d'abeille peuvent cependant y résister et devenir des adultes porteurs qui entretiennent la présence du pathogène. À l'exception de quelques régions où la contamination pose de réels problèmes aux ruches et, par effet immédiat, aux apiculteurs, seule une faible partie des larves est concernée, ce qui ne compromet pas, a priori la survie des colonies.

La loque américaine est non seulement une espèce différente (*Paenibacillus larvae*), mais elle semble surtout beaucoup plus contagieuse. À un point tel qu'en fonction des dégâts causés par cet indésirable, une firme pharmaceutique a mis au point un vaccin pour en éradiquer l'extension. Il a été élaboré à partir d'extraits de la bactérie elle-même. On en est actuellement au stade des premiers essais dans le milieu naturel. Il revient aux éleveurs de pulvériser ce traitement à l'intérieur des ruches et sur leurs habitants et de l'ajouter à la gelée royale qui sert d'aliment de base aux couvains. Et ce n'est pas tout: pour s'assurer que les bactéries sont bien éliminées, il reste à brûler les ruches infectées, même si elles contiennent encore leurs habitants résiduels. La guerre engagée est donc totale, mais l'éradication de la maladie semble être à ce prix. Ce vaccin est le premier à être réservé aux abeilles. On verra, le temps aidant, s'il s'avère aussi efficace qu'espéré. ¹

► *Science*, 2023, 379 : 122

Du ventre au cerveau

La maladie d'Alzheimer est une des maladies neuro-dégénératives les plus fréquentes. Elle concernerait pour l'essentiel 6% des plus de 65 ans, même si un faible pourcentage d'incidence concerne également des personnes plus jeunes. On en connaît suffisamment les symptômes que pour ne pas les détailler encore une fois ici. La cause de l'altération des fonctions neuronales tient à l'accumulation sur et entre les neurones de plaques bêta-amyloïdes associées à la protéine fibrillaire Tau, ainsi que de l'apolipoprotéine E (APOE), l'ensemble menant à la mort progressive des neurones concernés. À ce jour, la maladie reste sans traitement efficace, mais des pistes se dessinent, qui prennent parfois une allure pour le moins particulière. Pour preuve la recherche récemment menée chez la souris qui a porté sur... la microflore intestinale. Encore elle ! Pour tout anatomiste même débutant, il semble a priori difficile d'établir un lien entre l'un et l'autre. Et pourtant...

Sans entrer dans le détail des arcanes biochimiques, on a remarqué qu'un lien existe bien, pour autant que la souris concernée possède une des isoformes particulières de l'APOE: APOE4. En revanche, des essais menés chez les porteuses de la forme 3 ne paraissent que peu, voire pas concernées par la dégénérescence neuronale. Des chaînes courtes d'acides gras

produites par la microflore intestinale semblent activer des cellules du système immunitaire périphérique qui répondent en produisant des substances (des cytokines, vectrices de signaux intercellulaires) qui passent dans le sang puis, via le réseau circulatoire, dans le cerveau où l'atteinte des neurones, médiée par la protéine Tau modifiée, commence. Cela ne fonctionne, je l'ai dit, que si une isoforme précise de l'APOE est présente. L'atteinte concernerait aussi préférentiellement les souris femelles, ce qui semble indiquer une médiation hormonale ou celle de cellules sous dépendance oestrogénique.

Ce premier constat est double: il cible un point de départ (la microflore intestinale) jusqu'ici peu exploré dans ce contexte pathologique et une prédisposition à la maladie chez les souris porteuses de l'APO de forme 4. Une prévention par identification de cette dernière est déjà envisageable. Reste, la microflore. Les chercheurs ont eu l'idée de la supprimer anticipativement par un traitement antibiotique ciblé. Et là: rien; plus de symptômes ! Est-ce à dire que LA solution a été trouvée ? C'est évidemment aller un peu vite. D'abord il s'agit d'expériences menées sur un modèle murin et pas chez la femme ou l'homme. Il existe un gouffre dans le mode de vie de l'un et des autres, ainsi que dans leur développement cérébral. Ensuite, comme

La chasse au sommeil

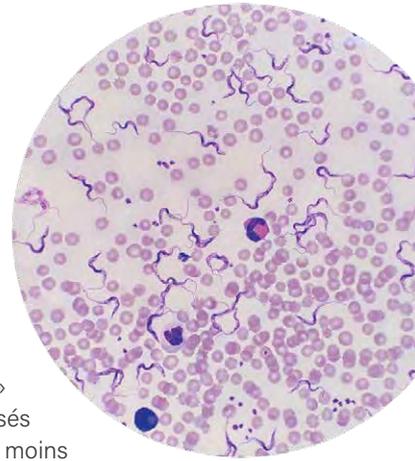
Une de maladies endémiques de l'Afrique sub-saharienne est la maladie du sommeil. Si la seule évocation du nom peut faire sourire ou rêver en première intention les insomniaques, elle est beaucoup moins drôle dans la réalité. Il s'agit en réalité d'une trypanosomiase (voir photo), le vecteur (un trypanosome, donc) étant transmis aux humains et aux bovins surtout par des mouches piqueuses, les glossines (*Glossina morsitans* et *fuscipes*, principalement). Si pour les humains des traitements existent, ce sont les bovins qui paient le plus lourd tribut. On estime à 3 millions le nombre de ceux qui meurent de la maladie chaque année - parfois après une seule piqûre - menant la perte à un montant estimé à l'équivalent de 1,2 milliard d'euros. Comme souvent en pareil cas, l'idée est de faire en sorte que mâles et femelles de glossines soient leurrés et ne puissent se rencontrer et donc se reproduire. Cette stratégie n'est pas absolue mais, plusieurs expériences l'ont montré, peut mener à une réduction significative des populations.

Pour cela, il faut commencer par identifier, si elles existent, les phéromones, ces substances attractives produites par les femelles pour attirer les mâles. C'est ce qu'a fait une équipe de

biologistes. Ils en ont identifié trois, la plus active étant le méthyl palmitoléate (MPO). En imprégner un leurre suffit à attirer un mâle en 0,15 +/- 0,02 minute soit, en clair, quelques secondes. C'est dire l'efficacité de cet attractif pourtant libéré en très faible quantité. L'identification étant faite, l'idée est ensuite de produire la molécule en grande quantité et d'en «parfumer» des pièges dans lesquels les mâles abusés viendront se faire prendre. Moins de mâles, moins d'accouplement et donc moins d'œufs et de jeunes. Si l'efficacité a peu de chance d'être absolue, on peut espérer sa réduction, ce qui permet au passage de faire l'économie d'insecticides à large spectre qui sont toujours d'usage aujourd'hui encore. En marge de leur recherche, les scientifiques ont également noté qu'une femelle infectée de trypanosomes produit moins d'attractif; comme si cette production devenait secondaire. On a enfin noté, sur les antennes où se trouvent les récepteurs aux odeurs chez la glossine (comme chez la plupart des insectes), des neurones hautement spécifiques et sensibles à 2 substances émises par les bovins (le 1-octen-3-ol et le 4-méthylphénol); ce qui explique la très haute spécificité dans la recherche des cibles.

La suite appartient encore à la recherche et à la mise en œuvre de la stratégie la plus efficace. Pour nombre de glossines, le glas semble néanmoins bien près de sonner... A

► *Science*, 2023; 379: 638-639 et 660



tend à le monter l'incidence différentielle entre le 2 sexes, d'autres facteurs biochimiques sont vraisemblablement à incriminer et à explorer. Faut-il le rappeler, l'évocation faite ici est un raccourci pour éviter d'entrer dans des détails complexes qui rendraient la lecture trop ardue. Cette maladie de l'âge qu'est l'Alzheimer reste une source d'angoisse pour nombre de personnes vieillissantes, chez 6% desquelles, donc, elle provoque une lente érosion des aptitudes cognitives et de mémorisation. La simple usure du temps n'est pas neutre à ces niveaux et n'implique pas nécessairement la pathologie évoquée. Il n'y a pas de lien avéré entre la seule perte progressive de mémoire à court terme liée à l'âge et l'émergence de l'Alzheimer... A

► *Science*, 2023; 379: 142-143 et 155





Groupe de Nez-Percés connu sous le nom de «la bande de Chef Joseph», Lapwai, Idaho, printemps 1877.

Premiers ancêtres... ou pas

L'arrivée présumée des premiers hommes sur le territoire de l'actuelle Amérique du Nord ne fait plus problèmes pour de nombreux spécialistes. Il y a 18 000 ans, profitant du fait que le détroit de Béring était pris par les glaces (c'était lors de la glaciation de Würm qui s'est terminée il y a 12 000 ans environ), des hommes seraient venus de l'actuelle Sibérie et auraient progressivement envahi, en l'espace de quelques millénaires, le vaste territoire s'ouvrant à eux.

Cela n'empêche pas que (re)fleurissent régulièrement quelques théories alternatives qui viennent pimenter quelque peu le débat sur ces origines lointaines. L'une d'entre elles est d'occurrence récente. Elle repose sur la découverte, dans le lit d'une rivière de l'Idaho, de pointes de flèches dont la facture serait proche de celle d'artefacts du même genre identifiés sur le territoire de l'Est asiatique. Selon l'auteur de cette théorie, les pionniers ne seraient pas venus à pied sur les glaces, mais par bateau en faisant du cabotage le long des côtes gelées. Ce faisant, ils auraient trouvé une première embouchure de fleuve navigable, dans laquelle ils se seraient engagés. C'est celle de la Columbia River. Il s'agit d'un des plus grands fleuves américains (long de 2 000 km) qui parcourt surtout le nord de l'État évoqué, à la limite de la frontière actuelle avec le Canada,

au sud de Vancouver. Une colonie se serait implantée là, donnant naissance à la population des Nez Percés. Ils auraient construit un village qui, dans la tradition des indiens actuels, se serait appelé Nipéhe. Un nom qui, aujourd'hui, est devenu Cooper's Ferry.

C'est sur le site de cette implantation que les pointes de flèches en silex ou autres minéraux durs ont été découvertes. On a bien entendu tenté d'emblée de les dater, ce qui a été rendu possible grâce aux vestiges d'os animaux exhumés à côté. Et le résultat semble fixer ces vestiges assez finement entre 16 000 et 15 600 ans d'ici.

Or, jusqu'à présent, il était plus ou moins accepté que les premiers colons seraient arrivés environ 2 000 ans plus tôt. Des archéo-anthropologues émettent donc l'idée, sur base des récentes découvertes, que cette datation serait à revoir, ainsi que les moyens utilisés par ces pionniers pour arriver sur le continent américain: ce serait le cabotage, même avec des embarcations de fortune, plutôt qu'une marche longue et épuisante sur les glaces de Béring.

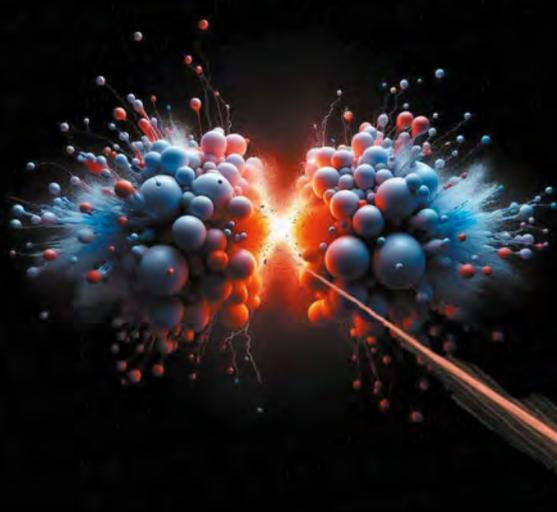
Comme toujours en pareil cas, la polémique ouverte va faire long feu entre partisans et opposants. Avant que d'autres découvertes de vestiges ne viennent relancer le débat sur des pistes alternatives. Contre toute attente, la science portant sur le passé lointain est étonnamment vivante ! 

► **Science, 2023, 329: 15**



BIO ZOOM

Scrat l'écureuil a trouvé un trésor: le fruit d'une plante inconnue enterré dans la glace par un congénère prévoyant ! C'est un scénario que l'on aurait pu voir dans l'Âge de Glace et qui s'est réellement sans doute produit ! Grâce à ce fruit congelé, *Silene stenophylla*, une plante de Sibérie vieille de 32 000 ans, a pu être ressuscitée. Des chercheurs sont en effet parvenus à prélever du tissu placentaire sur 3 fruits immatures, qu'ils ont réussi à faire croître pour obtenir des pousses et plantées. Élevées en labo, les plantes adultes ont donné des fleurs qui, pollinisées avec du pollen découvert à côté des graines, ont donné des fruits. Et leur génotype est bien distinct de la plante que l'on connaît aujourd'hui.



Représentation artistique d'un antihypernoyau d'hélium

Étrange matière

Les manifestations organisées à l'occasion de son 70^e anniversaire à peine clôturées, le CERN a publié un communiqué annonçant la découverte d'un hypernoyau exotique d'antimatière. D'autres scientifiques ont, par ailleurs, observé des quasiparticules avec ou sans masse selon leur direction de déplacement. Ça bouge au sein de la matière !

TEXTE : HENRI DUPUIS • DUPUIS.H@BELGACOM.NET

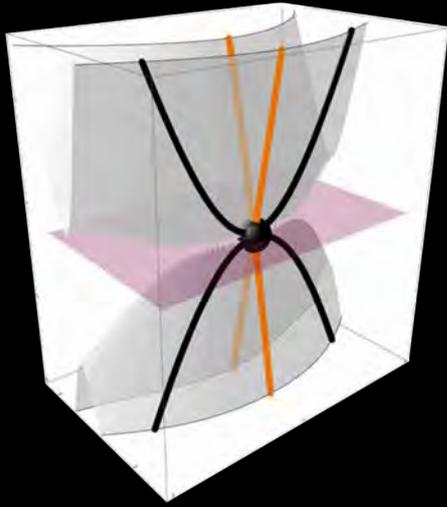
PHOTOS : © CERN (P.51), YINMING SHAO / PENN STATE. CREATIVE COMMONS (P.52)

Peu avant les fêtes de fin d'année, la collaboration ALICE (un des 2 grands détecteurs positionnés sur le LHC) annonçait avoir franchi un pas important en matière... d'antimatière ! À savoir la détection d'un indice probant d'un équivalent de l'hyperhélium-4 dans l'antimatière. Depuis près d'un siècle maintenant, on sait que les atomes sont composés d'un noyau (formé de protons et neutrons) «entouré» d'électrons. Si l'électron est une particule élémentaire, ce n'est pas le cas des protons et neutrons composés de quarks, particules qui, pour l'instant, semblent être élémentaires, découvertes voici 60 ans. Les quarks (6 variétés différentes) sont liés entre eux au sein des protons et neutrons par les gluons, porteurs de la force forte. Bien sûr, ce qui est valable pour la matière l'est aussi pour l'antimatière. L'étude des rayons cosmiques a également permis d'étudier l'univers des particules. Surtout avant que ne soient construits les grands accélérateurs de particules. Ces rayons ont en effet une énergie qui va de 1 GeV (Gigaélectron-volt), comme dans un petit accélérateur de particules, jusqu'à 108 Tev (Terraélectron-volt), soit bien au-delà de l'énergie des faisceaux qui circulent au CERN.

Hypernoyaux

L'observation de ces rayons a permis d'observer ce qu'on appelle des hypernoyaux, c'est-à-dire des noyaux exotiques composés bien sûr de neutrons et protons, mais aussi d'hypérons qui sont des particules très instables contenant un ou plusieurs quarks dits étranges (1). Les plus puissants accélérateurs construits par l'homme, comme le LHC ou celui de Brookhaven aux États-Unis, sont aujourd'hui capables de produire de tels noyaux. Pour cela, ils font entrer frontalement en collision des ions lourds (par exemple des noyaux d'or ou de plomb). Les centaines de protons et neutrons présents dans chaque noyau se percutent, formant une boule de feu dans laquelle tout fond pour former un plasma de quarks et gluons. En se refroidissant, quarks et gluons se recombinent, formant de la matière (et de l'antimatière) qui éclate dans toutes les directions. On aura reconnu ici ce qui se serait passé quelques millièmes de seconde après le Big Bang, l'univers primitif ou primordial.

Si ces collisions entre ions lourds produisent bien évidemment pour l'essentiel des noyaux «classiques», elles produisent aussi, moins fréquemment, des hypernoyaux de matière ou d'antimatière. Car, comme lors du Big Bang, les collisions entre ions lourds produisent matière et antimatière en quantités presque égales. C'est bien là le but: comprendre pourquoi, dans la suite, l'antimatière s'efface. Pour y parvenir, il faut donc étudier



La quasi-particule, appelée fermion semi-Dirac, a été théorisée pour la première fois il y a 16 ans, mais n'a été repérée que récemment à l'intérieur d'un cristal appelé ZrSiS. L'observation de la quasiparticule ouvre la porte à de futures avancées dans une gamme de technologies émergentes allant des batteries aux capteurs, selon les chercheurs qui ont fait la découverte.

⁽¹⁾ Rappelons que le modèle standard des particules prévoit, outre les bosons qui sont des vecteurs de force, 12 particules élémentaires: 6 quarks (*up, charm, top, down, strange, bottom*), et 6 leptons (l'électron, le muon, le tau et 3 sortes de neutrinos)

⁽²⁾ *First measurement of $A = 4$ (anti)hypernuclei at the LHC Alice Collaboration*

<https://arxiv.org/abs/2410.17769v1>

⁽³⁾ *Semi-Dirac Fermions in a Topological Metal* Yinming Shao et al., *Physical Review X* 14, 5 December 2024

le plus possible de particules d'antimatière dont des antihypernoyaux. D'après ce que nous savons aujourd'hui, à l'exception du fait que les particules d'antimatière ont des charges électriques opposées, elles ont les mêmes propriétés que la matière: même masse, même durée de vie avant désintégration et mêmes interactions.

En 2010 déjà, les scientifiques du laboratoire national de Brookhaven (USA) avaient détecté l'antihypertriton, premier exemple d'un hypernoyau d'antimatière composé d'un antiproton, d'un antineutron et d'un antihypéron lambda, qui est une particule contenant au moins un quark «étrange» plutôt que seulement les quarks «haut» et «bas» plus légers qui composent les protons et les neutrons ordinaires. En 2024, le même laboratoire a découvert un autre noyau d'antimatière, encore plus lourd, l'antihyperhydrogène-4, composé cette fois de 4 particules d'antimatière, un antiproton, 2 antineutrons et un antihypéron. L'annonce du CERN ⁽²⁾ va un pas plus loin puisque la découverte de la collaboration ALICE quitte le domaine de l'atome d'hydrogène et ses isotopes (tritium ou hydrogène-3 et l'hydrogène-4) pour s'attaquer à l'atome suivant dans le tableau périodique, l'hélium, puisqu'il annonce la détection d'un antihyperhélium-4, l'hypernoyau d'antimatière le plus lourd jamais détecté, composé de 2 antiprotons, un antineutron et un antihypéron lambda. Jusqu'à présent, l'étude de ces hypernoyaux d'antimatière n'a cependant pas permis de comprendre pourquoi la matière l'a emporté. Au contraire, il y a parfaite symétrie dans les propriétés des noyaux et des antinoyaux !

Quasi-particules

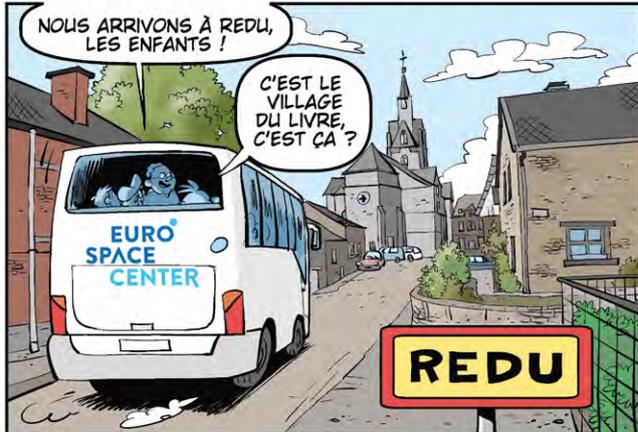
L'autre découverte récente est issue de recherches de l'université de Pennsylvanie et semble encore plus étonnante ⁽³⁾. En physique de la matière condensée, on a pris l'habitude d'appeler quasiparticules des entités propres aux interactions des particules dans un solide. Comme les «trous d'électrons» qui décrivent un manque d'électron. Pour la première fois, des scientifiques en ont observé qui sont sans masse lorsqu'elles se déplacent dans une direction, mais qui ont une masse dans l'autre direction. Selon la théorie de la relativité restreinte d'Einstein, une particule peut ne pas avoir de masse si son énergie provient entièrement de son mouvement, donc si elle est une énergie pure se déplaçant à la vitesse de la lumière. L'exemple le plus connu est celui du photon, particule de lumière, se déplaçant bien évidemment à la vitesse... de la lumière. Il est donc considéré comme n'ayant aucune masse. Dans un solide cependant, le comportement collectif des quasiparticules, peut avoir un comportement différent de celui des particules individuelles. Par exemple avoir une masse dans une seule direction. De telles antiparticules sont appelées fermions quasi-Dirac. Le phénomène, théorisé voici déjà plus de 15 ans, vient d'être observé lors d'une expérience au *National High Magnetic Field Laboratory* en Floride, dont l'aimant crée le champ magnétique soutenu le plus puissant au monde, environ 900 000 fois plus fort que le champ magnétique terrestre. Un cristal de ZrSiS (composé de zirconium, silicium et soufre) refroidi presque au zéro absolu a été soumis à ce champ puissant puis éclairé en lumière infrarouge. Alors que l'observation de fermions semi-Dirac n'était pas du tout l'objet de leur recherche, à leur grand étonnement, les chercheurs ont observé que les électrons avaient un comportement très bizarre, comme des particules qui semblaient sans masse lorsqu'elles se déplaçaient sur une trajectoire linéaire, mais en acquéraient une masse lorsqu'elles se déplaçaient dans une direction perpendiculaire, signature des fermions quasi-Dirac. Lors du changement de direction en fonction du champ magnétique appliqué, les électrons devenaient des hybrides exotiques d'électrons ordinaires et de particules étranges et sans masse.

Pour les chercheurs, l'intérêt vient du fait que le ZrSiS est un matériau stratifié comme le graphite qui peut être aminci jusqu'à des feuilles d'une épaisseur d'un atome (graphène). Ce qui lui procure d'étonnantes propriétés utiles dans les technologies émergentes, notamment des batteries, des supercondensateurs, des cellules solaires, des capteurs et des dispositifs biomédicaux. ^(A)

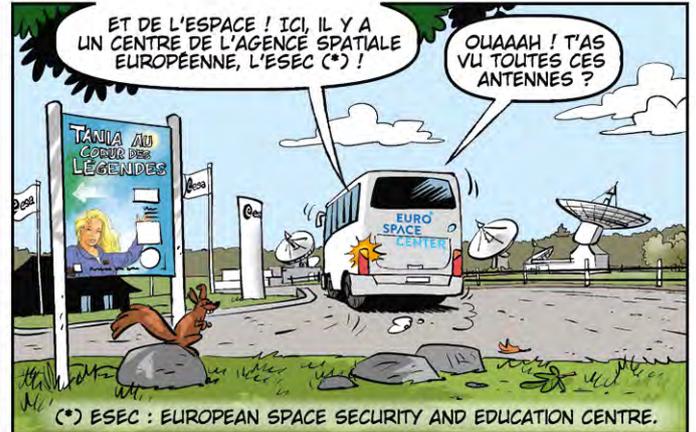
Tania nous parle de l'Espace

Des antennes dans les Ardennes.

PAR
PIERRE-EMMANUEL PAULIS
ET OLIVIER SAIVE



NOUS ARRIVONS À REDU, LES ENFANTS !
C'EST LE VILLAGE DU LIVRE, C'EST ÇA ?



ET DE L'ESPACE ! ICI, IL Y A UN CENTRE DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE, L'ESEC (*) !
OUAAAAH ! T'AS VU TOUTES CES ANTENNES ?

(*) ESEC : EUROPEAN SPACE SECURITY AND EDUCATION CENTRE.



PIERRE, J'AI VU UN PANNEAU À L'ENTRÉE "TANIA AU COEUR DES LEGENDES"... C'EST QUOI ?
C'EST UNE PROMENADE LUDIQUE ET INTERACTIVE DE 5KM QUE TANIA PROPOSE DE FAIRE EN FAMILLE... REDU EST AUSSI UNE TERRE DE LEGENDES !



... MAIS AVANT, ON A DU TRAVAIL ! SI NOUS ALLIONS COMMUNIQUER AVEC LES SATELLITES ?



CETTE GRANDE ANTENNE QUE VOUS VOYEZ LÀ EST EN CONTACT AVEC LES SATELLITES DU PROGRAMME GALLILEO !
AH OUI, CE SONT LES SATELLITES DE NAVIGATION DE L'UNION EUROPÉENNE... ELLE EST VACHEMENT GRANDE !

20 METRES DE DIAMÈTRE ! IL FAUT ÇA POUR ATTEINDRE LES SATELLITES QUI VOLENT À 23.200 KILOMÈTRES D'ALTITUDE !



OUAH ! IL EST SUPER BEAU CE BÂTIMENT !

C'EST DANS CE TOUT NOUVEAU CENTRE QU'ON ÉCHANGE AVEC LES SATELLITES EUROPÉENS PROBA (*)...

(*) PROJECT FOR ON-BOARD AUTONOMY



CE SONT DES ENGIN AUTONOMES, INTELLIGENTS COMME ON DIT MAINTENANT... MAIS ATTENDEZ, JE CONNAIS UNE SPÉCIALISTE...
ALLO, TANIA ? QUE PEUX-TU NOUS DIRE SUR PROBA ?

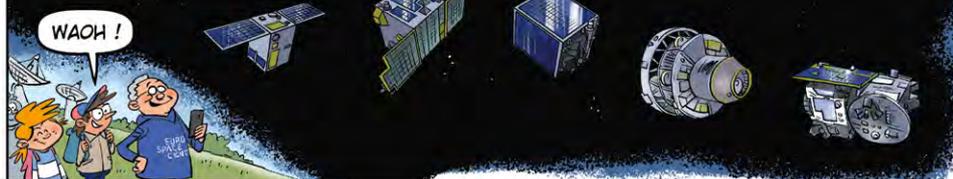


Salut les amis ! **PROBA-1** a été lancé en 2001, à l'origine pour une mission d'un an. Et 24 ans plus tard il fonctionne encore. Cette longévité a montré l'exemple pour la suite !

PROBA-2 a été lancé en 2009 à une altitude de 700Km. Il est équipé pour la surveillance solaire et pour tester des instruments.

PROBA-V, lancé en 2013, teste aussi de nouveaux instruments mais surtout, il surveille le bon état de la végétation sur terre !

Enfin, il y a **PROBA-3**, lancé en décembre 2024, un duo de satellites. L'un simulant une éclipse solaire, il permet à l'autre d'étudier la couronne du soleil.



WAOH !



Tania nous parle de l'Espace

Des antennes dans les Ardennes.

PAR
PIERRE-EMMANUEL PAULIS
ET OLIVIER SAIVE



Juste encore une chose à propos de PROBA-3. C'est la première fois qu'on coordonne deux satellites ensemble de façon aussi précise... C'est de l'ordre du millimètre ! Ils volent à 150m l'un de l'autre comme si ils ne faisaient qu'un seul véhicule spatial !

Exactement ! Les missions de PROBA vont servir à mettre au point l'autonomie embarquée des futurs satellites... Et c'est une aventure européenne et canadienne, dirigée depuis l'endroit où vous vous trouvez : **l'ESEC à Redu**



Ce centre a la particularité d'être implanté sur deux sites... Celui de Redu où vous êtes actuellement...



Et à l'ESA Education juste à côté de l'Euro Space Center.

ET SI VOUS Y ALLEZ EN VOITURE, GALILEO PEUT ÊTRE VOTRE ANGE GARDIEN ! LE SYSTÈME PRÉVIENT LES SECOURS EN CAS D'ACCIDENT...

TANIA, TU PEUX NOUS FAIRE UNE VISITE VUE D'EN HAUT ?

Avec nos portables, nous nous connectons en moyenne 1 fois chaque minute aux satellites ! Comme le système GPS américain, l'Europe a le sien : **Galileo**. Et il est protégé et contrôlé dans ce centre !



- 1 Le tout nouveau bâtiment que vous avez vu est le "Mission Operation Centre", le centre nerveux de tout le site !
- 2 Juste derrière lui, il y a le "Cyber Centre", un bunker qui abrite les équipes en charge de la Cyber Sécurité et les serveurs.
- 3 Nous avons un grand atelier de maintenance pour bien entretenir nos appareils.
- 4 Là, c'est le bureau de Jean-Luc, le directeur.
- 5 Le centre de conférence... Quand on communique à la télévision, c'est là que ça se passe !
- 6 Et notre grande antenne "L-Band", qui nous relie aux satellites de Galileo.



Voilà les amis... Une visite rapide de l' ESEC.

Sachez encore que, grâce à la nouvelle génération de satellites qui sera déployée prochainement, notre système sera plus précis que le GPS américain. Et en plus, c'est le seul réseau exclusivement civil. Nous pouvons être fiers de Galileo !



- LE FAUCON - SAIVE

Les anecdotes spatiales de Tania

PAR PIERRE-EMMANUEL PAULIS & OLIVIER SAIVE

1

Laïka

Laïka est le premier être vivant à être envoyé en orbite autour de la Terre, par les Soviétiques. Mais pourquoi une chienne et non un chien ? Un mâle doit lever la patte pour uriner tandis qu'une chienne s'accroupit. C'est donc une question de place dans son caisson. Laïka mourut lors de la cinquième orbite; le système de refroidissement de son caisson a été en effet arraché lors de l'éjection de la coiffe de la fusée et la température fut très vite insupportable.



2

Madame Gagarine

La femme de Youri Gagarine ignorait que son mari suivait un entraînement de cosmonaute, et encore moins que celui-ci avait été désigné pour le premier vol spatial. Elle n'a été mise au courant que quelques jours avant, alors que son mari était déjà au cosmodrome de Baïkonour. Celui-ci a lui téléphoné la veille afin de lui faire ses adieux.

3

Le premier Américain dans l'Espace: Alan Shepard

Alan Shepard fut le premier Américain dans l'Espace, le 5 mai 1961. Le compte à rebours prenant plus de temps que prévu en raison de problèmes techniques, il fut pris d'envie d'uriner. Cela n'avait pas été prévu, le vol ne devant durer que 15 minutes. Impossible de le faire descendre de sa fusée *Redstone* afin qu'il puisse se rendre aux toilettes. Il urina donc dans sa combinaison spatiale. Depuis, les astronautes sont munis de couches-culottes.



4

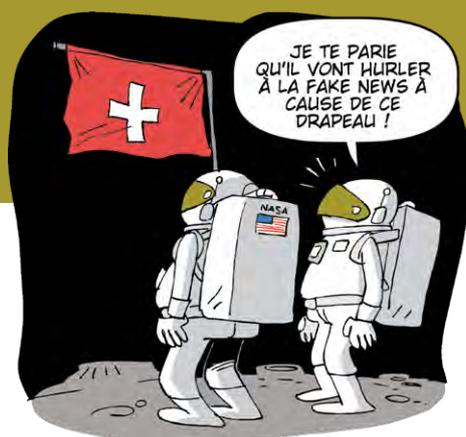
Les photos du décollage d'Apollo 11

Le premier journal à publier les photos du décollage d'*Apollo 11* fut le *Daytona Beach*. Le photographe ayant couvert le lancement avait loué les services d'un pigeon voyageur pour survoler les embouteillages et emmener ainsi les pellicules avant tout le monde à sa rédaction.

5

Un drapeau suisse sur la Lune

Apollo 11: Neil Armstrong et Buzz Aldrin, sans le savoir avaient avec eux un drapeau suisse enroulé dans le tube creux de l'expérience de récolte du vent solaire. Cette expérience était en effet suisse.



6

Une sculpture belge sur la Lune

Lors de la mission *Apollo 15*, les astronautes David Scott et James Irwin déposèrent sur la Lune une petite statuette en hommage à leurs collègues disparus. Cette statuette, baptisée *The fallen astronaut* est l'œuvre du sculpteur belge Paul Van Hoydonck.





L'exploration spatiale au service de la Terre

Si l'Homme est sa propre menace, les dangers peuvent aussi surgir d'ailleurs. Personne n'ignore ce qui a causé la perte des dinosaures. Mais beaucoup oublie que cela se reproduira tôt ou tard. Dans les faits, la Terre est bombardée d'astéroïdes tous les jours. La plupart se désintègrent au contact de l'atmosphère, bien avant de toucher le sol. Il existe toutefois des exceptions, potentiellement mortelles

TEXTE: GEOFFREY VAN HECKE - GEOFFREY@BVHCO.BE

PHOTOS: © LASSEDESIGNEN - STOCK.ADOBE.COM (P.56), © SALAVAT SAFIULLIN - STOCK.ADOBE.COM (P.57),

POSPEL_A/WIKI (P.57), © OBSERVATOIRE DE PARIS (P.58), © ESA/WEBB, NASA & CSA,

A. ADAMO/STOCKHOLM UNIVERSITY, AND THE FEAST JWST TEAM (P.58), © MINISTÈRE DES ARMÉES (P.58), NASA (P.58)

En 2013, une froide piqûre de rappel est arrivée jusqu'à nous. Le superbolide de Tcheliabinsk, du nom de cette localité reculée en Russie, a été observé dans le ciel de l'Oural un matin de février. D'un diamètre de 15 à 17 m et d'une masse estimée à 12 000 tonnes, le bolide (1) s'est fragmenté dans l'atmosphère, entre 40 et 20 kilomètres d'altitude. Le phénomène a libéré une énergie estimée par le JPL à 440 kilotonnes de TNT (environ 30 fois l'énergie de la bombe d'Hiroshima), créant une onde de choc qui a fait tomber un mur et un toit d'usine, détruit des milliers de vitres et de fenêtres de la région, et blessé ainsi près d'un millier de personnes, principalement à Tcheliabinsk. Selon les premières analyses, cette météorite est du type chondrite ordinaire, et contient entre 10 et 30% de fer. Les bolides rocheux se scindent généralement en plusieurs morceaux en altitude, contrairement aux météorites ferreuses, qui restent entières. Les gaz de l'atmosphère, échauffés au passage du météore, ont émis une lumière éblouissante, suffisamment intense pour projeter des ombres à Tcheliabinsk, à une heure de l'aube où le Soleil ne dispensait encore qu'une faible lumière. La déflagration a été observée dans divers oblasts ainsi qu'au Kazakhstan. Selon la NASA, les entrées atmosphériques de météorites ne produisent des événements de cette

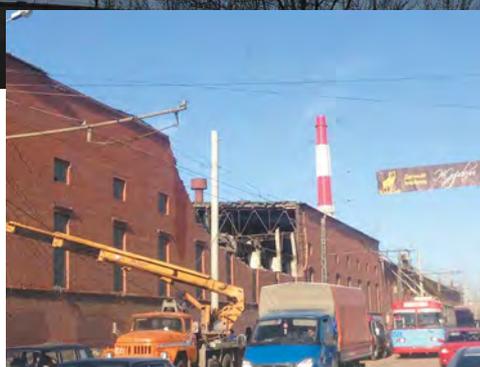
amplitude qu'environ une fois tous les 100 ans. Le bolide n'a pas été détecté avant d'entamer son entrée atmosphérique. Plusieurs programmes de détection des astéroïdes dont l'orbite comporte un risque de collision avec la Terre ont été mis en place à compter de la fin des années 1990, notamment par la NASA. Mais cette recherche, difficile à mener compte tenu de la taille des objets et de leur faible albédo **(2)**, ne peut détecter que les astéroïdes les plus gros et donc présentant un risque beaucoup plus important: les astéroïdes dont le diamètre est supérieur au kilomètre font l'objet d'une recherche systématique, tandis que la détection des astéroïdes d'un diamètre généralement supérieur à 100 mètres reste aléatoire. De plus, cet objet relativement petit paraissait arriver du fin fond de l'Est, tel qu'alors vu depuis la surface terrestre: sa trajectoire était ainsi voilée par l'éclat du Soleil levant, ce qui a empêché toute détection précoce. L'onde de choc provoquée par son entrée atmosphérique (à la vitesse de 19 km/s) est similaire au passage du mur du son par un avion, mais en donnant lieu à plusieurs bangs supersoniques du fait de sa fragmentation.

L'événement de la Toungouska est d'un tout autre calibre. En 1908, une énergie équivalente à environ mille fois celle de la bombe nucléaire d'Hiroshima a balayé la Sibérie. Lors de l'événement, 2 000 km² de forêt sont balayés, 60 millions d'arbres abattus. Le souffle fait des dégâts sur plus de 100 km et la déflagration est audible dans un rayon de 1 500 km. De nombreux incendies se déclenchent, brûlant des zones forestières pendant plusieurs semaines. Bien que la région soit très peu peuplée, les études et compilations de divers témoignages directs recensent au moins 3 morts et de nombreux blessés, tous à cause du souffle de l'explosion ou des objets projetés par celui-ci. Un vortex de poussières et de cendres se forme et est entraîné jusqu'en Espagne par la circulation atmosphérique, créant des halos dans la haute atmosphère, qui s'étendent sur tout le continent. On peut observer des couchers de soleil très colorés, une luminosité exceptionnelle en pleine nuit est constatée pendant plusieurs jours en Europe, à tel point qu'on pouvait lire le journal dans le Caucase. Les scientifiques pensent alors à l'éruption d'un volcan, comme l'éruption du Krakatoa en 1883, qui a injecté d'énormes quantités de poussières dans l'atmosphère et, de ce fait, a engendré des phénomènes lumineux semblables.

Ces 2 exemples ont un point commun: Ils se sont produits dans des zones reculées. Rien n'empêche le prochain événement de toucher une agglomération densément peuplée, ou une réserve à haute valeur écologique. Ailleurs,



La trace de la météorite laissée dans le ciel après sa fragmentation au-dessus de Tcheliabinsk. Ci-dessous à gauche, l'usine de zinc, endommagée par l'onde de choc.



l'astéroïde de la Toungouska, estimé à 40 mètres, aurait pu sans problèmes anihiler une mégapole. Il est aujourd'hui admis que passé les 140 m, un météore affecterait automatiquement une région habitée, quel que soit son point d'impact. Au-delà du kilomètre de diamètre, il anéantirait la civilisation humaine. Si la probabilité qu'une telle catastrophe se produise est minime, le risque 0 n'existe pas. La NASA prend d'ailleurs ce problème très au sérieux. Afin de détecter plus efficacement les corps célestes pouvant représenter une menace pour la Terre, l'agence spatiale américaine a déployé son nouveau système de surveillance des astéroïdes, *Sentry-II*, un algorithme particulièrement précis. Presque indispensable pour analyser plus de 30 000 astéroïdes «à proximité» de notre planète. Les objets célestes qui traversent le Système solaire sont sujets aux lois de la physique et ont donc un trajet prévisible. La trajectoire des NEA **(3)** est influencée par les corps plus massifs et l'attraction gravitationnelle du Soleil ou des planètes. Elle peut aussi être perturbée par l'effet Yarkovsky: le rayonnement solaire chauffant la surface tournée vers l'étoile crée une mécanique de rotation de l'objet, provoquant de fait une modification de son mouvement. Si de nombreux corps et objets célestes sont détectés et traqués dans le Système solaire, les agences spatiales estiment que seulement 40% des astéroïdes de plus de

⁽¹⁾ En astronomie, un bolide est le phénomène lumineux provoqué par l'entrée dans l'atmosphère d'un corps céleste naturel solide extra-terrestre (météoroïde) de plus ou moins grande taille.

⁽²⁾ L'albédo est la part des rayonnements solaires renvoyés vers l'atmosphère. L'albédo permet de calculer grâce à un facteur entre 0 et 100 le rayonnement solaire réfléchi par une surface, 0 correspondant à une surface absorbant tous les rayons, et 100 à une surface renvoyant tous les rayons.

⁽³⁾ NEA: *Near-Earth Asteroids* (astéroïdes proches de la Terre)



PLUS D'INFOS
SUR SENTRY-II

140 m sont répertoriés et suivis. L'algorithme *Sentry-II* fournit un suivi plus poussé, en se basant sur les observations de télescopes à travers le monde. Les données recueillies sur les astéroïdes sont transmises à l'organisme *Minor Planet Center* de l'Union astronomique internationale (IAU pour *International Astronomical Union*). Elles sont ensuite traitées par *Sentry-II*, réalisant son travail de surveillance des astéroïdes en déterminant d'hypothétiques points de modification de l'orbite du bolide.

De nombreux organismes de surveillance du ciel se répartissent la tâche dans le monde. En Europe, *Vigie-Ciel* est un programme utilisant diverses caméras pointées vers la voûte céleste, le réseau appelé *Fripon* (*Fireball Recovery and Inter Planetary Observation Network*) pour détecter la pénétration dans l'atmosphère de bolides et météorites sur la partie ouest du continent.



FRIPON est un réseau composé d'une centaine de caméras situées en France (ici au Pic du Midi), sur les toits d'observatoires, d'universités ou encore de musées. Elles filment la voûte céleste à 360° de jour comme de nuit !

DART

Malgré les apparences, l'humanité anticipe parfois de grandes menaces. En 2022, le projet DART, orchestré par la NASA, fut couronné de succès. Premier du genre en défense planétaire, il fut conçu pour tester notre capacité à modifier la trajectoire d'un astéroïde. Pour évaluer la méthode de l'impact cinétique, les 550 kg de la sonde spatiale DART ont été lancés à la vitesse de 23 700 km/h sur la surface du petit astéroïde Dimorphos (160 m de diamètre), qui orbite autour de l'astéroïde Didymos. La modification de la période orbitale de Dimorphos autour de Didymos, résultant de l'impact, doit permettre d'affiner les modèles existants, en précisant l'incidence aujourd'hui mal maîtrisée de paramètres tels que la structure de l'objet impacté (porosité), la nature des matériaux dont il est constitué, ainsi que la valeur de la poussée supplémentaire fournie par les éjectas projetés dans l'Espace. Aucun des 2 astéroïdes ne se trouve sur une trajectoire d'impact avec la Terre, avant comme après ce test. À la suite de la mission, la modification de la période orbitale de Dimorphos s'élève à 32 minutes, soit 4% de celle-ci. Un résultat largement au-dessus des espérances. A

MAIS ENCORE...

James Webb révèle une galaxie spirale ancienne, bouleversant notre vision de l'univers précoce

Le 17 décembre dernier, une équipe internationale d'astronomes a fait une découverte marquante qui pourrait transformer notre compréhension de l'univers primitif. Grâce au télescope spatial James Webb (JWST), les chercheurs ont observé Zhúlóng, une galaxie spirale d'une grande envergure située à des milliards d'années-lumière de la Terre. Cet objet, non seulement très éloigné mais aussi très massif, est aujourd'hui considéré comme la plus ancienne galaxie spirale jamais détectée.



Thomas Pesquet dans l'armée de l'air

Engagé comme réserviste citoyen de l'armée de l'Air depuis 2017, Thomas Pesquet a signé en août un contrat de réserviste opérationnel, écrit *La Voix du Nord*. Plus précisément, il est devenu colonel de réserve opérationnelle au sein de la 31^e escadre de ravitaillement et de transport stratégique (EARTS) et «pilote l'un des avions phares de l'AAE», indique l'armée sur son site: l'A330 Phénix MRTT, basé sur la BA 125 d'Istres.



Parker Solar Probe: la sonde a survécu au passage le plus proche du Soleil jamais réalisé

La sonde *Parker Solar* a confirmé qu'elle avait survécu au passage le plus proche du Soleil jamais réalisé par un engin terrestre (à 6,2 millions de kilomètres). Elle a été exposée à une température de 900 °C, à un rayonnement extraordinaire et à une vitesse de 690 000 km/h.



À lire avec nos enfants

TEXTE: LUCIE CAUWE · LUCIE.CAUWE@GMAIL.COM
PHOTOS: ALINA BUSUZUNOVA - STOCK.ADOBE.COM (P.59),
DESIGNED BY JCOMP/FREEPIK (PP.60-61)



Les techniques



Les avions racontés aux enfants, textes et illustrations de Philippe Godard, *La Martinière Jeunesse*, 72 p., 15,90 euros.

Voler ? Le rêve humain depuis que l'humanité observe les oiseaux et tente de les imiter. L'auteur retrace avec brio l'histoire de l'aviation en une succession de doubles pages, étapes principales de cette aventure passionnante, superbement illustrée de photos et de documents d'archives. Du mythe d'Icare à l'avion solaire et aux drones en passant par les réussites et les records, les utilisations pour la poste, la guerre, le commerce, le tourisme ou contre les incendies. Sans éluder les questions légitimes par rapport aux défis environnementaux actuels.

Pour tous, à partir de 8 ans.



Le grand manuel zinzin - Les outils, textes et illustrations d'Elo (Élodie Jarret), *Amaterra*, 40 p., 15,90 euros.

Formidable leçon de vocabulaire que cet album en 2 temps et 7 sections (bricolage, bureau, couture, cuisine, jardin, ménage, toilette): un imagier de style rétro où chaque dessin d'outil est légendé de son utilisation et un «cherche et trouve» ludique où il s'agit de retrouver et identifier les outils utilisés par des personnages hauts en couleur. Ce sont 250 outils au total qui apparaissent au fil des pages. Certains sont faciles à reconnaître, tournevis ou clé plate, équerre ou rapporteur. Les choses se compliquent quand il s'agit de distinguer les sortes de scies et de pinces, d'aiguilles et de couteaux, sans oublier les outils de jardin et les instruments de ménage. Un seul petit regret: qu'un index ne figure pas en fin d'ouvrage.

Pour tous, à partir de 6 ans.



Origine, texte de Maria José Ferrada, idées et illustrations de Nat Cardozo, traduction et adaptation de l'espagnol par Laurana Serres-Giardi, *Rue du monde*, 64 p., 23 euros.

Parle-t-on parfois des peuples autochtones dans les livres pour enfants ? Rarement. Trop rarement. Celui-ci en évoque 22 dans de doubles pages magnifiquement composées par une artiste franco-uruguayenne. En page de droite se trouvent de superbes portraits d'enfants, particuliers au sens où ils portent leur territoire sur leur peau et dans leurs cheveux. Les gravures sont réalisées en pyrogravure sur bois, rehaussée à l'aquarelle. Ces 22 portraits d'enfants fixent le lecteur et attendent qu'il lise le texte qui les fait découvrir en page de gauche: territoire, population, langue, écosystème, culture et une anecdote qui leur est propre. Un planisphère initial situe les 22 peuples indigènes choisis. Magnifique ouvrage !

Pour tous, à partir de 9 ans.

La Terre



Fantastique nature, Un tour du monde des écosystèmes, textes de Séraphine Menu, illustrations de Laura Ancona, Albin Michel jeunesse, 48 p., 18 euros.

Qu'est-ce qu'un écosystème ? Un lieu où des êtres vivants (espèces animales, végétales et bactériennes) interagissent à la fois entre eux et avec leur environnement. L'ordre y est possible si les chaînes alimentaires sont maintenues. C'est l'idée de «qui mange qui ?» qui préside à ce passionnant documentaire aux teintes douces. Il présente 12 écosystèmes répartis sur la planète, en témoigne le planisphère final. Sans surprise, on y retrouve la Grande Barrière de corail en Australie, la savane africaine, les Abysses de la fosse des Mariannes dans l'océan Pacifique, mais, plus étonnants, le lac Baïkal en Sibérie ou le fleuve de la Loire en France. L'album est porté par des illustrations à l'aquarelle de toute beauté, à la fois explicatives et oniriques, ce qui est rare dans le secteur documentaire. Autre point très positif, le texte qui, extrêmement pédagogique, prend vraiment le jeune lecteur par la main et lui explique les différents sujets de manière fluide et efficace. À chaque étape, l'écosystème est raconté par ses particularités tandis qu'un encadré de couleur alerte sur les dangers que l'homme fait peser sur le lieu.

Pour tous, à partir de 6 ans.



Boom ! Les incroyables phénomènes de la Terre, textes et illustrations de Jennifer N. R. Smyth, traduction de l'anglais pas Lou Gonse, La Martinière Jeunesse, 40 p., 21 euros.

Le titre claque autant que les vives couleurs des illustrations en couverture ou dans les pages. Dynamique écho graphique aux sujets traités, toutes les fois que la Terre fait «boom». On pense immédiatement aux volcans, aux séismes ou aux orages. Ce n'est qu'une infime part de ce que ce grand format nous concocte à propos des phénomènes naturels – mot dont la définition est donnée en entrée de jeu. Extrêmement construites, les illustrations proposent plusieurs niveaux de lecture. Elles montrent l'écart entre la surface de la Terre et ce qui se passe en dessous. Là où elle change, se tord et se transforme constamment, générant phénomènes naturels incroyables, paysages spectaculaires mais aussi catastrophes naturelles dévastatrices. Un texte précis détaille chaque phénomène sous plusieurs angles. Une approche originale et pertinente qui fait découvrir la structure terrestre, l'anatomie d'un volcan, l'étude des sols, la naissance des montagnes, les séismes, les geysers et sources d'eau chaude, les grottes et les cristaux, le pouvoir de la glace, les prodiges marins, les lumières dans le ciel, les nuages, etc. Autant de situations où apparaissent aussi animaux et humains.

Pour tous, à partir de 8 ans.

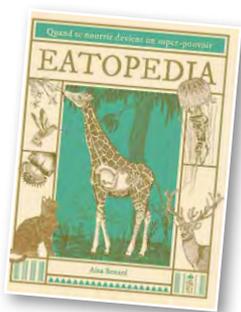


Notre monde en chiffres, pour s'informer, réfléchir et s'amuser, collectif, Gallimard Jeunesse, 192 p., 19,95 euros, et **Chronologies visuelles de la nature**, collectif, Gallimard Jeunesse, 288 p., 27,90 euros.

Voici 2 encyclopédies visuelles superbement illustrées qui organisent le monde et les connaissances chacune à leur manière. La première par les chiffres: chacun des 6 chapitres (l'espace, la Terre, la nature, peuples et cultures, l'histoire, science et technologies) propose pour ses 80 thèmes traités en images une foultitude de chiffres liés, données, comparaisons, classements... La seconde par 140 chronologies illustrées en lien avec la nature; chaque double page offre des informations précises sur une plante, un animal, un écosystème ou un phénomène naturel. Du plus grand au plus petit, de l'universel au particulier. On découvre aussi bien la chronologie visuelle de la formation de la planète que celle d'une étoile géante, du désert du Sahara, de la croissance des fraises, de la vie d'un chêne ou de la décomposition d'une souris... 1 000 sujets à retrouver grâce à l'index final.

Pour tous, à partir de 8 ans.

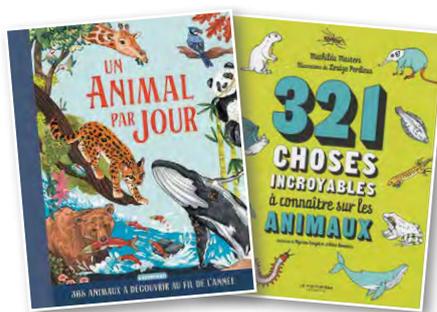
Les animaux



Eatopedia, Quand se nourrir devient un super-pouvoir, textes de Victor Sabaté, illustrations d'Aina Bestard, traduction de l'espagnol par Philippe Godard, *Saltimbanque Éditions*, 172 p., 22 euros.

Le look est à l'ancienne avec une couverture toilée, des dessins couleur sépia dans le genre planche anatomique, des pages de garde marbrées. Qu'on ne s'y trompe pas, le sujet de ce documentaire épais et de bon format est ultra-contemporain. Il s'agit en effet d'une encyclopédie digestive, matière à propos de laquelle les découvertes se succèdent. Si on sait qu'il faut de l'énergie pour vivre et que cette énergie provient de l'alimentation, on ne sait en général pas grand-chose du processus de la nutrition (ingestion, digestion, absorption, défécation). On va découvrir ici combien l'appareil digestif aux innombrables variantes est un super-héros. L'auteure esquisse les types de systèmes digestifs et d'alimentation avant de détailler 70 animaux - dont l'être humain - et leurs systèmes digestifs. Un système de pages de couleur organise les différentes familles. Les illustrations apparaissent en couleur sur une page de ton sable à gauche. Elles sont reproduites en miroir et en coupe anatomique, en noir et blanc, sur la page de droite; les deux accueillent des infos textes variées et des croquis explicatifs. De quoi ne plus jamais regarder un lapin de garenne, une huître perlière ou une poule domestique de la même manière.

Pour tous, à partir de 8 ans.



Un animal par jour, textes de Miranda Smith, illustrations de Kaja Kajfer, Santiago Calle, Mateo Markov et Max Rambaldi, traduction de l'anglais par Aurélien d'Almeida, *Casterman*, 224 p., 19,90 euros, et *321 choses incroyables à connaître sur les animaux*, textes de Mathilda Masters, illustrations de Louize Perdieu, traduction du néerlandais par Myriam Bouzid et Arlette Ounanian, *La Martinière Jeunesse*, 312 p., 22,90 euros.

Dans la continuité d'*Un dinosaure par jour* (voir *Athena* n° 364) sauf le signet de soie, cet épais grand format associe un animal à chaque jour du calendrier selon des thématiques mensuelles. L'ours polaire ouvre l'année, l'éléphant d'Asie la clôture, l'hippopotame apparaît le 29 février, infirmant le sous-titre *365 animaux à découvrir au fil de l'année*. On ira voir l'animal associé à son anniversaire (le bouquetin des Alpes pour ma part) mais les autres dates seront autant de portes pour aborder les animaux et découvrir leurs notices. Quatrième volume de cette impeccable série *321 choses...* depuis le premier (voir *Athena* n° 349), joyeuse, ludique et très documentée, il traite des animaux comme on le fait rarement. Les textes sont rassemblés par thèmes, amour, différences, nourriture, célébrité, danger, etc. On peut aussi picorer au hasard dans les pages. C'est passionnant et instructif. Exemples: les bonobos vont à l'université, les requins ont 2 zizis, la grive musicienne est une excellente chanteuse...

À partir de 6 et 9 ans.

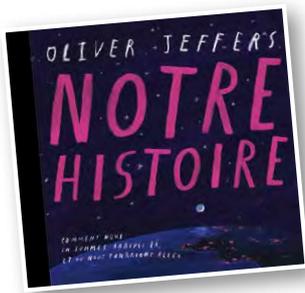


Poux, Manuel de survie en territoire humain, textes et illustrations de Berta Paramo, traduction de l'espagnol par Coralía Artus-Holly, *Helvetiq*, 204 p., 17 euros.

Découverte avec son étonnant *Fluidothèque* (voir *Athena* n° 359), l'auteure-illustratrice nous réjouit encore avec ce très gros volume à couverture flashy orange en format quasi de poche. Tout petit ! Il n'y est question que de poux humains et tout y est considéré du point de vue du pou. Le texte est d'ailleurs adressé à ses congénères. D'où le sous-titre ! L'humour omniprésent tant dans les textes que dans les illustrations, dont de nombreux gros plans en pantone orange, distille un nombre considérable d'informations scientifiques et pratiques. Car les recommandations faites au pou sont évidemment à prendre à l'envers par leurs éventuels hôtes humains. Voilà une excellente façon de dédramatiser une situation très présente à l'école, cause de nombreux stress. Ce manuel de survie s'avère être une véritable encyclopédie sur le pou humain. Qui aurait cru qu'il y avait autant à dire sur ce minuscule parasite et qu'on pouvait le dire aussi bien ?

À partir de 7 ans, et pour tous les parents.

L'Univers



Notre histoire, Comment nous en sommes arrivés là, et où nous pourrions aller, textes et illustrations d'Oliver Jeffers, traduction de l'anglais par Rosalind Elland-Goldsmith, *l'école des loisirs/Kaléidoscope*, 120 p., 19 euros.

Magnifique par son graphisme, puissant par ses mots, cet album progresse en équilibre entre le documentaire et le traité de philosophie. Oliver Jeffers a choisi répondre aux questions qu'il pose, «*Comment tout cela a-t-il commencé ?*» en premier lieu, et d'avancer par propositions et tâtonnements. De la création du premier outil à l'invention de la fusée, il retrace les grandes étapes de notre évolution pour mieux se tourner vers notre avenir. Un demain entre inventions technologiques, frontières et rivalités qui le fait s'interroger sur l'histoire que nous écrivons pour les générations futures. Des inquiétudes et aussi de l'espoir au sujet desquels l'auteur s'explique en un long texte final adressé aux parents.

Un album à ne pas confondre avec *Nous, notre histoire* d'Yvan Pommaux (voir *Athena* n° 306), paru il y a 10 ans, qui raconte l'histoire des hommes, des femmes et des enfants qui ont peuplé la Terre depuis l'origine.

Pour tous, à partir de 6 ans.



L'homme qui n'a pas marché sur la Lune, textes de Magali Chiappone-Lucchesi, illustrations de Youlie, *Glénat Jeunesse*, 48 p., 14,50 euros.

Ils sont 12 hommes à avoir marché sur la Lune depuis le 20 juillet 1969 à 22h56 (heure de la côte Est des États-Unis), moment où Neil Armstrong, commandant de la mission *Apollo 11*, a posé le pied sur la surface lunaire. Il y sera rejoint quelques minutes plus tard par Buzz Aldrin. Personne n'a oublié le nom des 2 hommes. Ils étaient toutefois 3 à bord du module *Colombe*. Qui se souvient du nom du troisième ? Il s'agit de Michael Collins. Et c'est le héros de ce documentaire, maillon essentiel resté dans l'ombre mais conscient de sa complémentarité. Bonne idée de lui donner la parole, de le laisser exprimer ses sentiments et ses émotions. Collins raconte à la première personne combien il a pu se sentir seul au monde quand les 2 autres étaient sur la Lune. Un album de belle facture graphique avec son pantone argenté dont le texte oublié peut-être l'âge de ses lecteurs. Il ne cite que le prénom des 2 autres astronautes de l'équipe. Leur nom de famille ne figure qu'en quatrième de couverture, là où tout le monde ne va pas. Combien de générations de lecteurs depuis les 55 ans de l'événement ?

À partir de 7 ans.



Oh, une fusée ! La conquête spatiale racontée par la Lune, textes et illustrations de Sarah Mühlebach, traduction de l'allemand par Nadia Aeberli, *Helvetiq*, 72 p., 22 euros, et *Notre galaxie, ton premier voyage dans l'espace*, texte de Sue Lowell Gallion, illustrations de Lisk Feng, traduction de l'anglais par Sophie Lecoq, *Phaidon*, 26 p. carton, 17,95 euros.

Perspective inédite et attirante dans cet album qui aborde la conquête spatiale grâce à un témoin privilégié, la Lune elle-même. C'est elle qui raconte son histoire et celle de tous ceux qui se sont aventurés dans l'espace, machines, animaux, hommes et femmes. Si elle évoque ceux qui ont foulé son sol, elle s'attarde aussi longuement sur les collaborations internationales qui ont eu lieu dans les stations spatiales. Après une exploration du système solaire, la narratrice envisage le présent et ses méfaits dont la pollution et interroge l'avenir. Un propos intéressant servi par de très belles illustrations. Le second ouvrage est destiné aux plus jeunes. Ses pages découpées agréablement illustrées proposent des textes poétiques et des compléments qui les précisent. En les dépliant à fond, elles forment un globe grâce à un fermoir magnétique. Une première approche documentaire de l'espace.

À partir de 7 ans.

*Un enfant qui lit
sera un adulte qui pense*

Flore Vasseur, écrivain



LES TEMPS FORTS DE 2024...

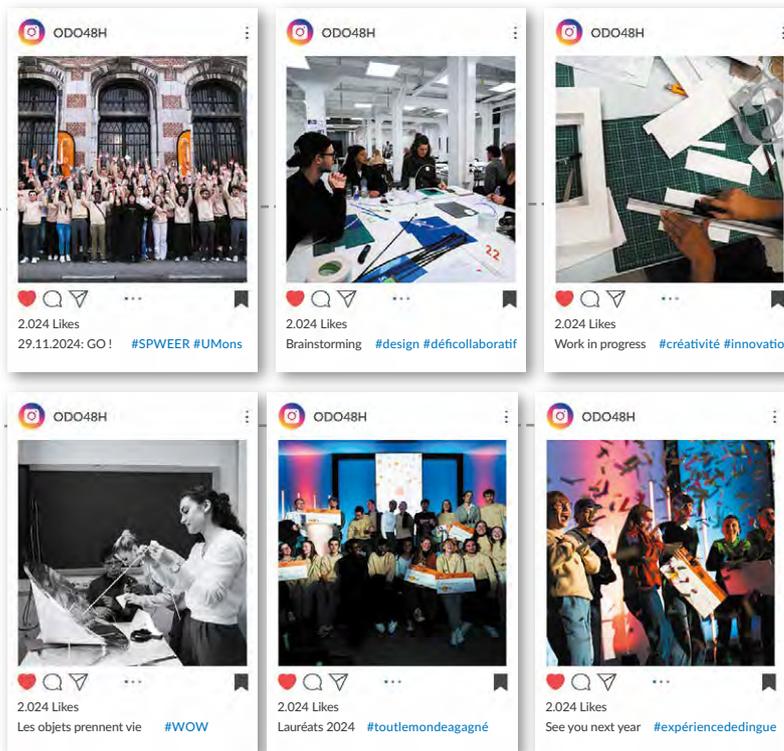
... des 2 concours organisés par la Direction de l'Accompagnement et de la Sensibilisation du SPW EER



ODO48H

29.11-1.12.2024 - 1^{re} édition de ce défi collaboratif pour les bacheliers organisé en équipes autour de la thématique de la lumière

odo48h.be



Concours CANSAT - La finale

18-20.04.2024 - Concours européen organisé par l'ESA pour les élèves de 4, 5, 6 et 7^e secondaire

<https://recherche.wallonie.be/Cansat-Belgium>



ATHENA 359 Novembre-Décembre 2022

Tiré à 22 500 exemplaires, *Athena* est un magazine de vulgarisation scientifique édité par le Département de la Recherche et du Développement technologique du SPW Recherche.

Boulevard Cauchy 43-45-47, 5000 Namur
N° Vert du SPW: 1718 • www.wallonie.be

Abonnement (gratuit)

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

• VIA LE FORMULAIRE SUR NOTRE SITE:
recherche.wallonie.be/formulaire-athena

• PAR COURRIEL À L'ADRESSE:
athena@spw.wallonie.be

• PAR COURRIER:
Boulevard Cauchy 43-45-47, 5000 Namur

Distribution en Belgique uniquement.

Rejoignez-nous également sur

<https://athena-magazine.be>

<https://athena.wallonie.be>

Facebook.com/magazine.athena

RÉDACTRICE EN CHEF

Géraldine TRAN

Ligne directe: 081 77 86 55

geraldine.tran@spw.wallonie.be

GRAPHISTE

Nathalie BODART

Ligne directe: 081 77 86 43

nathalie.bodart@spw.wallonie.be

IMPRESSION

Initial P

Ch. de Ruisbroek, 81 à 1190 Bruxelles

ISSN 0772-4683 (P) • 2736-5875 (N)

COLLABORATEURS

Lucie Cauwe, Virginie Chanry,
Jean-Michel Debry, Henri Dupuis, Julie Fiard,
Thibault Grandjean, Philippe Lambert,
Julie Luong, Laetitia Mespouille,
Jacqueline Remits, Nathan Uyttendale,
Geoffrey Van Hecke, Milan Vander Wee-Léonard

DESSINATEURS

Alsy, Peter Elliott, Olivier Saive, Vince

RESPONSABLE DU DÉPARTEMENT

Jean-François HEUSE

Inspecteur général

ÉDITEUR RESPONSABLE

Lionel BONJEAN

Directeur général

COUVERTURE

Première

Crédit: © Intergalactic Rada - stock.adobe.com

Quatrième

Crédit: © Observatoire de Paris

Toute reproduction totale ou partielle nécessite l'autorisation préalable de la rédactrice en chef.



Visitez nos sites

<https://athena-magazine.be>

<https://athena.wallonie.be>

<https://recherche.wallonie.be>

Rejoignez-nous sur

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



Formulaire
d'abonnement
(gratuit)