

N°1
OCT 2015/
JANV 2016

> Dossier Savoirs

> Lengguru

À la découverte des mondes perdus de la biodiversité

Édito



Lumière sur les savoirs

Née en janvier 2015 de la fusion des universités Montpellier 1 et Montpellier 2, l'Université de Montpellier vit sa première année d'existence. Héritière de huit siècles d'histoire, elle rassemble sous une seule bannière une vaste communauté de savoirs allant de la médecine au droit en passant par toutes les sciences et techniques. Ville au cœur de la ville avec les 45 000 étudiants et les 4 600 personnels qui la font vivre, c'est aujourd'hui la 6^e université de France. De cette université ouverte sur le monde, et qui entend relever les défis scientifiques et économiques de demain, *Lum* est l'expression directe. Le dossier de ce premier numéro questionne le cœur battant de l'université en explorant ces chemins du savoir qu'empruntent au quotidien les hommes et femmes de l'UM : chercheurs, enseignants, étudiants, tous acteurs d'un monde en construction dont la particule élémentaire est la connaissance. Trois fois par an, *Lum* vous donnera rendez-vous avec ces passionnés. Les suivre dans leur quête de solutions au service de l'homme ou au chevet de la planète, c'est faire la lumière sur les enjeux complexes qui tissent notre monde. Nous les verrons

produire ou diffuser le savoir, générer de l'innovation, nourrir des actions citoyennes : bref, contribuer chaque jour à faire de l'université un acteur à part entière de la société. Un acteur que vous découvrirez dans les pages qui suivent, peut-être sous un jour nouveau.

Je vous souhaite une bonne lecture, et vous donne rendez-vous en février pour le deuxième numéro de *Lum*.

Philippe Augé,
Président de l'Université
de Montpellier

« Faire la
lumière sur
les enjeux
complexes qui
tissent notre
monde »



Découvrir

6

Lengguru,
à la découverte des mondes
perdus de la biodiversité

10

Du bois dont on fait le plastique

11

De l'innovation dans le bouchon

12

En avant la musique

13

Drone d'oiseau

14

Justice : le cerveau dans la balance ?



Dossier : savoirs

18

Savoirs en construction

20

Tous scientifiques ?

22

Des robots très patients

24

Le savoir à l'épreuve du doute



Être

26

À la recherche
d'Alexandre Grothendieck

28

Chasseurs de saveurs

29

Soins nomades

30

Les maux pour le dire



6

Lengguru, à la découverte des mondes
perdus de la biodiversité

10

Du bois dont on fait le plastique

11

De l'innovation dans le bouchon

12

En avant la musique

13

Drone d'oiseau

14

Justice : le cerveau dans la balance ?



Lum - magazine de l'Université de Montpellier
163 rue Auguste Broussonnet - 34 090 Montpellier - www.umontpellier.fr
Directeur de publication // Philippe Augé
Réalisation // Service communication - communication@umontpellier.fr
Rédactrice en chef // Aline Périaud - aline.periaud@umontpellier.fr - tél. : 04 34 43 31 89
Ont collaboré à ce numéro // Philippe Raymond, Romain Le Roux
Conception graphique et mise en page // Caroline Macker, Thierry Vicente, Bertrand Benet
Illustrations // Thierry Vicente
Impression // Pure impression - 451 rue de la Mourre - 34 130 Mauguio
Tirage // 5 000 exemplaires - **Dépôt légal** // Octobre 2015 - **ISSN** // En cours

DÉCOUVRIR

Lengguru

Paradis perdu



L'expédition scientifique Lengguru est organisée par l'Institut de recherche pour le développement (IRD), le centre de recherche en biologie de Cibirong (RCB-LIPI) et l'école polytechnique de Sorong (POLTEK).

www.lengguru.org

C'est l'un des derniers territoires inexplorés de la planète. Situé en Papouasie occidentale, ce vaste massif montagneux grand comme deux fois la Corse, isolé et sauvage, regorge d'espèces inconnues. Un véritable trésor pour les naturalistes...

Pour l'expédition scientifique Lengguru, des dizaines de scientifiques ont bravé ces forêts primaires impénétrables à la découverte d'une faune et d'une flore d'une richesse exceptionnelle, sur terre, sous la mer et jusque dans les rivières souterraines.

« Un milieu extraordinaire, mystérieux et envoûtant », raconte Laurent Pouyaud de l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier. Le chercheur, spécialiste des poissons, a participé à cette mission hors normes qui a permis de dévoiler une partie des secrets de ce paradis perdu. Objectif : « se pencher sur les interactions entre toutes ces espèces pour comprendre cet écosystème inconnu ». Pour mieux le protéger.



Cet ornithologue prélève des acariens sur les plumes d'un oiseau pour étudier le rôle des parasites des populations d'oiseaux endémiques.



Photos de la double page © IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



▲ Discussion autour d'un repas entre les scientifiques (Marc Legendre et Laurent Pouyaud) et les guides papous. Au menu de la mission : plusieurs jours de progression en terrain délicat, où alternent travail scientifique et découverte des conditions de vie en forêt (campements, chasse, défrichage de la trace...)
© IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



© IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



▲ Deux bidons, une caisse, une frontale : le travail sur le terrain nécessite un solide sens pratique. Ici deux herpétologues en train de prélever des échantillons ADN sur des reptiles.
© IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



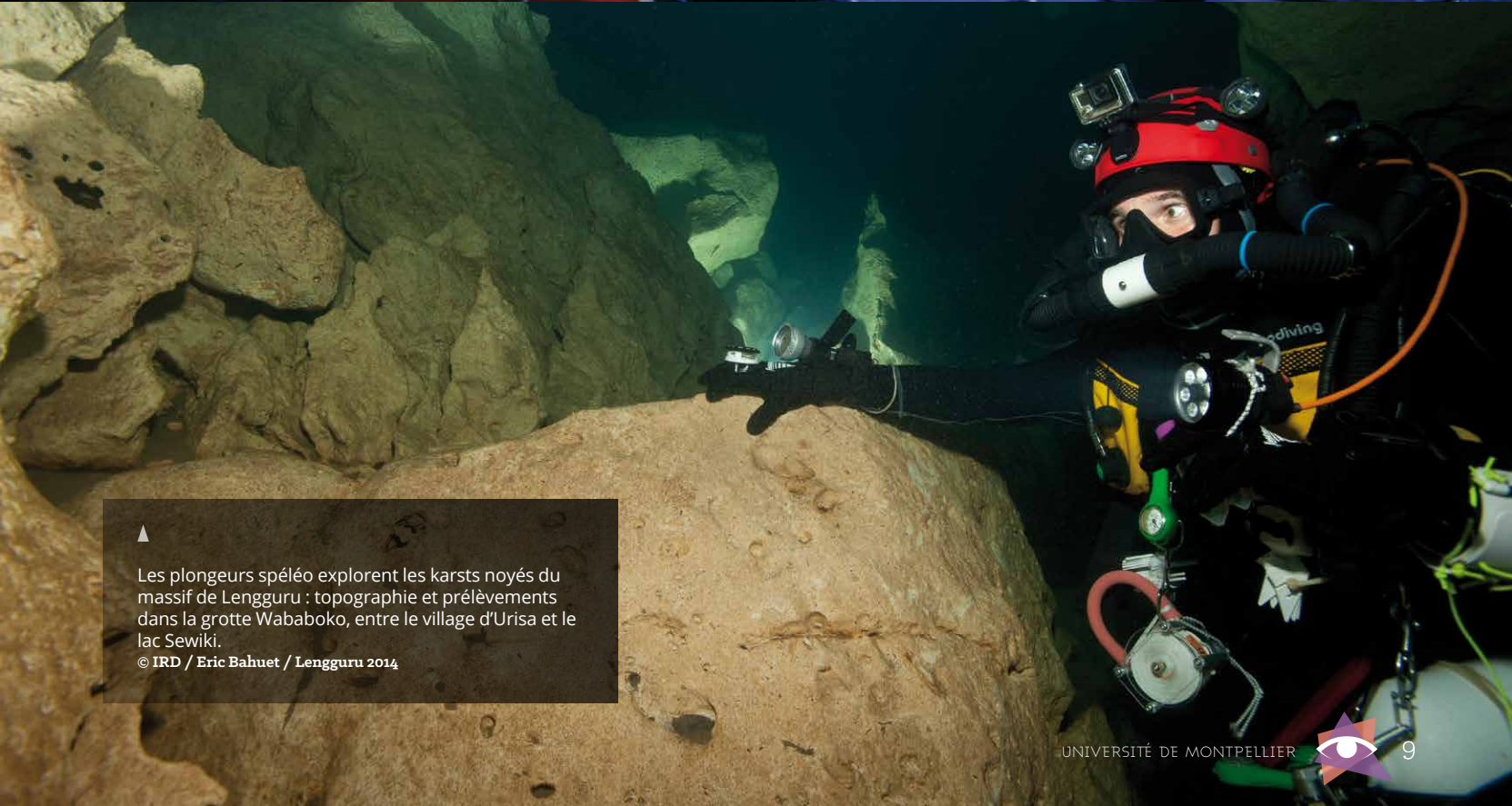
© IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



© IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



© IRD/Jean-Marc Porte/Lengguru 2014



▲ Les plongeurs spéléo explorent les karsts noyés du massif de Lengguru : topographie et prélèvements dans la grotte Wababoko, entre le village d'Urisa et le lac Sewiki.
© IRD / Eric Bahuet / Lengguru 2014

« Seule solution :
trouver un composé
non toxique avec
les mêmes propriétés
que le bisphénol A »

Du bois dont on fait le plastique

Tout le monde cherche, mais ils sont à ce jour les seuls à avoir trouvé une alternative naturelle et non toxique pour remplacer le bisphénol A.

Grâce aux travaux des chimistes de l'Institut Charles Gerhardt, le plastique c'est fantastique.

Il était partout : dans les boîtes de conserve, les canettes de soda, les peintures, les biberons. Et pourtant, son impact sur la santé n'est plus à démontrer : même à très faible dose, il perturbe nos hormones. Le bisphénol A est interdit dans les emballages alimentaires depuis le 1^{er} janvier 2015. Problème : aucun remplaçant digne de ce nom n'a été trouvé. En attendant les industriels utilisent deux substituts, le bisphénol F et le bisphénol S, des proches cousins. Tellement proches qu'ils sont eux aussi soupçonnés d'être dangereux pour la santé.

Une alternative unique made in Montpellier

« Seule solution : trouver un composé qui ait les mêmes propriétés que le bisphénol A, résistant aux chocs, à la chaleur et aux produits chimiques, mais qui ne soit pas toxique », explique Sylvain Caillol, chimiste à l'Institut Charles Gerhardt. Un challenge qui mobilise les chercheurs du monde entier et sur lequel Sylvain Caillol a commencé à plancher dès 2008. « J'ai travaillé pendant 10 ans dans l'industrie chimique, je savais donc que le bisphénol A était classé comme un composé toxique et qu'un jour ou l'autre il serait interdit. » Lorsqu'il a rejoint l'ICG, le chimiste précurseur a donc rapidement lancé des recherches pour trouver une alternative viable. Objectif : remplacer le bisphénol par un composé non

dangereux et biosourcé. « Nous savions que ce qui conférait ses propriétés intéressantes au bisphénol A, c'est son cycle benzénique. Nous avons donc cherché dans la nature des molécules qui possédaient ce même cycle benzénique. » Et les chercheurs de découvrir le candidat idéal : la vanilline.

Naturel et écologique

Cette molécule qui provient de la lignine du bois a exactement les mêmes propriétés que le bisphénol A, sans en avoir les défauts. « La vanilline est utilisée depuis très longtemps dans l'agro-alimentaire pour aromatiser les yaourts notamment, elle est très biodégradable dans le corps humain et n'a aucun effet sur la santé », souligne le chimiste. Autre avantage : la vanilline est une alternative écologique. « Elle est tirée d'un matériau renouvelable, et son exploitation n'a pas d'impact environnemental en termes d'émission de gaz à effet de serre. Par ailleurs c'est une ressource qui peut être exploitée localement », précise Sylvain Caillol.

Des arguments qui font mouche pour les industriels : plusieurs entreprises se sont montrées intéressées. Après avoir testé avec succès la vanilline, elles sont prêtes à franchir le pas de la production à grande échelle. Une production dont le top départ pourrait être imminent. ^{AP}

De l'innovation dans le bouchon

Dans le vin, on innove !

Les fabricants de bouchons proposent des petites révolutions pour améliorer sans cesse la qualité du nectar des dieux...

C'est un breuvage millénaire, et pourtant il se réinvente sans cesse. « Le vin a une image très traditionnelle, mais c'est un secteur dans lequel il y a beaucoup d'innovation », explique le directeur du centre de formation et recherche en œnologie de Montpellier. Même le petit bouchon fait le plein d'innovation. Cédric Saucier a réuni les plus grands spécialistes du secteur à l'Université de Montpellier pour présenter les dernières nouveautés.

Réunion au sommet pour le bouchon

La star incontestée du bouchon, c'est le liège. « Il est hermétique, élastique, c'est un matériau naturel et renouvelable, il peut durer jusqu'à 70 ans », explique Cédric Saucier. Il orne les bouteilles des plus grands vins depuis son invention il y a 150 ans. « Par tradition mais aussi par nécessité, c'est un matériau qui a fait ses preuves pour les vins de garde. » Le liège permet en effet au vin de « respirer », laissant passer l'infime quantité d'oxygène nécessaire pour éviter l'apparition de défauts. Seul problème du liège : il peut donner au divin breuvage le fameux goût de bouchon. « 3 à 7 % des bouchons sont incriminés, ce qui représente un grand nombre de bouteilles », détaille Cédric Saucier. Responsable de ce désagréable phénomène : le trichloroanisole, TCA pour les intimes, une molécule fabriquée par des champignons nichés dans le liège.

Si ce défaut ne décourage pas les consommateurs français – les trois quarts des bouteilles vendues dans l'Hexagone ont un bouchon en liège – il est franchement rédhibitoire dans de nombreux pays

qui ont opté pour d'autres matières : le plastique, le verre ou le métal. « La capsule à vis métallique orne une bouteille sur 4 dans le monde et a conquis 80 % du marché australien : zéro risque de contamination, pas besoin de tire-bouchon, et une bouteille refermable », explique le spécialiste.

Sniffer les bouchons

Le bouchon en liège risque-t-il de disparaître au profit du métal, victime de son goût de bouchon ? Peu probable estime Cédric Saucier. D'autant plus que ce défaut appartiendra peut-être bientôt au passé : « les professionnels de la filière sont en train de tester un prototype qui permettrait de détecter les bouchons contaminés en les "sniffant" un par un, une révolution en perspective ! », se réjouit le spécialiste qui envisage la mise sur le marché de cette technologie d'ici 1 à 2 ans. « Si on élimine le risque de goût de bouchon, le liège n'a plus aucun défaut. »

Aucun défaut... mais vous devez toujours avoir un tire-bouchon sous la main pour déguster le breuvage. « Pas nécessairement. Là aussi les bouchonniers innoveront, l'un d'entre eux a mis au point un bouchon en liège qui se dévisse et se revisse à la main ». Un petit morceau de liège qui réconcilie tradition et innovation. ^{AP}

Le bouchon en liège
à vis Helix



Le chimiste Sylvain Caillol a mis au point un substitut innovant au bisphénol A



En avant la musique

Prenez deux marathonniens de niveau strictement équivalent. Mettez-les ensemble sur la ligne de départ, l'un avec de la musique dans les oreilles, l'autre sans. Quelques 42,195 kilomètres plus tard, le premier franchira la ligne d'arrivée 3 minutes avant son adversaire. Pourquoi ?

Courir plus vite et marcher mieux

« La musique a un effet motivant et fait oublier la douleur, mais ce n'est pas la seule explication. L'athlète synchronise sa foulée avec le tempo musical, ce qui stabilise sa course et permet une baisse de la consommation d'oxygène de 4 à 5 % » explique Benoît Bardy, fondateur du centre EuroMov et coordinateur du projet BeatHealth. Objectif de ce projet international lancé en 2013 : étudier les bénéfices de la stimulation rythmique pour améliorer la démarche et la mobilité.

Quel peut être le lien entre musique et course ? « Les structures cérébrales impliquées dans le mouvement et dans les mécanismes de la perception sont les mêmes », répond Simone Dalla-Bella, responsable scientifique du projet. Ces mêmes vertus stabilisantes de la musique, le projet BeatHealth les étudie dans un autre cadre, thérapeutique celui-là. Il s'agit d'aider les patients atteints de la maladie de Parkinson à se déplacer. Quarante malades se sont prêtés à l'expérience et se montrent ravis des améliorations constatées. « On espère ainsi réduire le nombre de chutes, les résultats sont prometteurs », s'enthousiasment Benoît Bardy et Simone Dalla-Bella.

Question de tempo

Suffit-il d'écouter de la musique pour améliorer les performances sportives ou la marche des parkinsoniens ? « Pas si simple », répondent les chercheurs. Car pour obtenir ces résultats, ce qu'on appelle le « bpm » (battement par minute) de la musique, son tempo, doit être adapté à celui de la course. « Quand le coureur

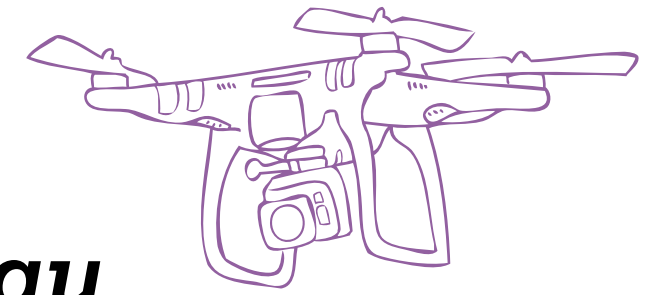
Elle peut améliorer les performances des sportifs. La musique a des vertus cachées, que les chercheurs du centre EuroMov utilisent aussi à des fins thérapeutiques...

Les chercheurs mesurent la consommation de dioxygène des coureurs pour évaluer leur performance énergétique

rencontre une montée il ralentit et son rythme n'est plus synchronisé avec la musique, elle provoque alors l'effet inverse et déstabilise sa course. De la même façon si un patient parkinsonien doit contourner un obstacle, il change son rythme de marche et la musique peut le déstabiliser ».

La solution ? Une application intelligente qui adapte le rythme au mouvement pour renforcer la performance motrice. « Nous voulons proposer une application sur smartphone pour les sportifs et une version sur tablette plus adaptée pour les personnes âgées. » Les chercheurs espèrent mettre ce produit sur le marché d'ici le terme du projet BeatHealth prévu fin 2016. « L'application ne sera pas seulement destinée aux coureurs, elle pourra également permettre à d'autres sportifs comme les cyclistes ou les nageurs de stabiliser leur course pour augmenter leurs performances », précise Benoît Bardy. Une appli qui bénéficiera d'un argument de choc : une efficacité scientifiquement démontrée. **AP**

Drone d'oiseau



Comment recenser les populations d'oiseaux sauvages sans les perturber ? Les chercheurs du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive de Montpellier ont trouvé la solution...

C'est un drôle d'oiseau qui plane au dessus des étangs de Camargue : quatre ailes motorisées, un plumage métallique et une caméra en guise d'œil. Un drone qui vrombit doucement quelques mètres au dessus des flamants roses. Sa mission : compter les oiseaux. Les écologues se sont emparés de ce petit engin volant qui leur permet de faire des photos aériennes pour faciliter le recensement des populations. Plus précis que les comptages à la jumelle, moins cher que l'utilisation d'avions ou d'hélicoptères, le drone a tout pour plaire. « Utiliser les drones c'est bien, mais il est indispensable de le faire sans déranger les animaux », prévient David Grémillet. Le chercheur du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive a mené la toute première étude grandeur nature visant à évaluer l'impact du vol de ces aéronefs sur les oiseaux.

Respecter le bien-être des oiseaux

« Nous voulions savoir jusqu'où nous pouvions aller sans provoquer de réaction de leur part », précise Elisabeth Vas. Pour son stage de master Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'écologie et l'environnement, la jeune fille a choisi la start-up Cyleone, spécialiste des drones. Elle a organisé plus de 200 vols au-dessus des étangs de Camargue pour étudier la réaction des chevaliers aboyeurs et des flamants roses. « Nous avons varié les angles d'approche, la vitesse, la couleur du drone. Nous avons également essayé de nous rapprocher progressivement pour évaluer à partir de quelle distance les oiseaux semblaient perturbés par la présence du drone ».

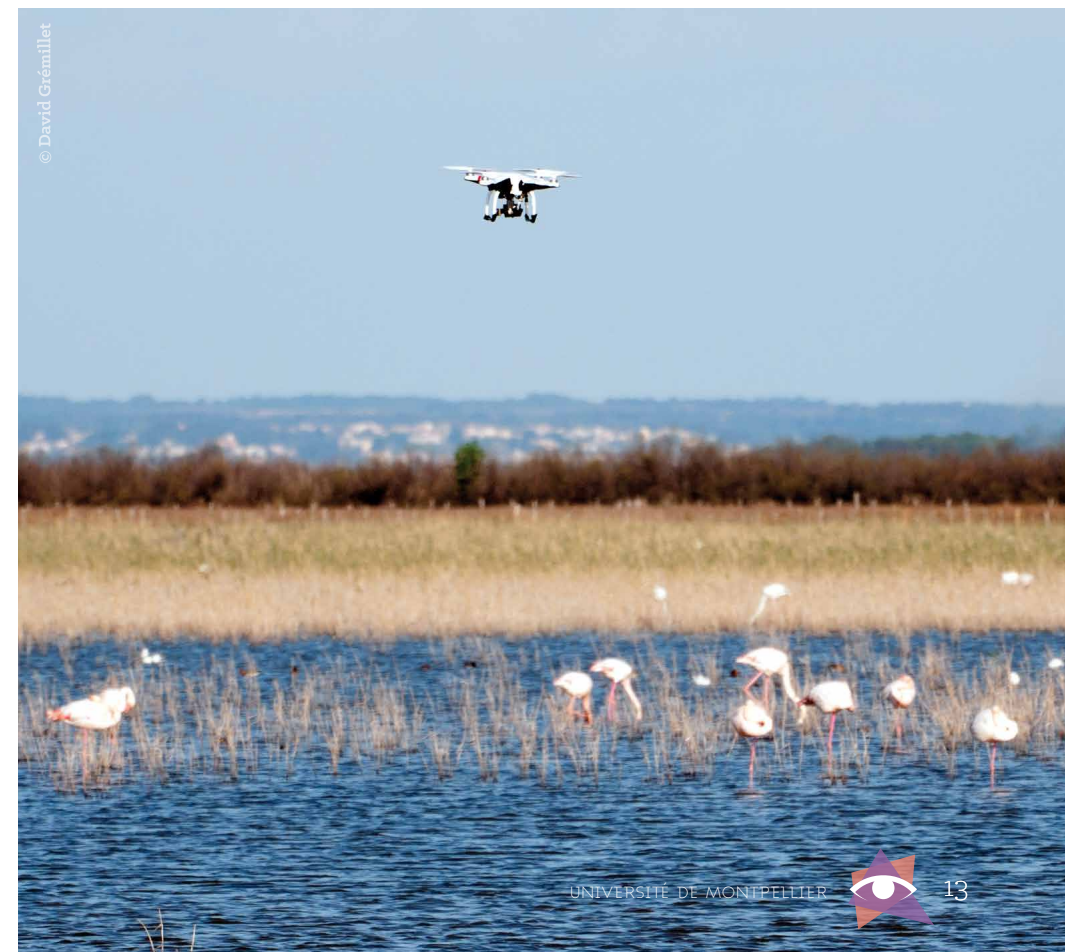
Résultats ? À leur grande surprise, les chercheurs ont pu approcher leur engin volant à moins de 10 mètres des flamants sans qu'ils ne manifestent la moindre réaction de stress. « Sans doute parce que le drone ne ressemble pas à l'un de leurs pré-

dateurs », suppose Elisabeth Vas. « Seule l'approche verticale, directement au-dessus du groupe, leur a fait tourner la tête, car il s'agit de leur angle mort », précise David Grémillet. Les chercheurs pointent cependant la nécessité d'effectuer d'autres études pour évaluer plus précisément les réactions des oiseaux. « Il est possible que ces derniers aient subi un stress sans que nous nous en rendions compte, pour le vérifier il faudrait mesurer des paramètres plus précis comme leur fréquence cardiaque et leur taux d'hormones du stress », met en garde Elisabeth Vas qui recommande également d'élargir l'expérience à d'autres espèces.

Une nuée d'applications en perspective

Grâce aux protocoles d'approche ainsi établis, les écologues pourront exploiter toutes les possibilités offertes par le drone, et elles sont nombreuses : compter les oiseaux marins qui nichent dans les falaises difficiles d'accès, dénombrer les œufs au sein des nids, lire les bagues qui permettent d'identifier les individus, suivre les migrations... tout en respectant le bien-être des animaux. **AP**

Une colonie de flamants roses discrètement survolée par le drone



Les neurosciences ouvrent des perspectives inédites dans la manière d'appréhender l'acte criminel

Justice : le cerveau dans la balance ?



Trente ans après l'entrée de l'ADN au tribunal, le cerveau serait-il la nouvelle frontière de la preuve pénale ? Si le « neurodroit » s'annonce riche de potentialités, son irruption soulève pour l'heure davantage de questions qu'elle n'apporte de réponse.

En 2008, un tribunal de l'État indien du Maharashtra défraye la chronique en devenant le premier à retenir, comme preuve à charge dans un procès pénal, un élément issu d'une expertise neuroscientifique. Accusée d'être responsable de la mort de son ancien petit ami – empoisonné à l'arsenic – une jeune femme est reconnue coupable sur la base d'un relevé d'empreinte cérébrale, un examen réalisé à l'aide d'un électro-encéphalogramme. Trahie par son cerveau, Aditi Sharma est condamnée à la prison à perpétuité. Quelques mois plus tard, la jeune femme retrouve sa liberté après que l'Institut indien des neurosciences se soit ému de l'utilisation d'une méthode pour le moins controversée.

« La détection du mensonge par imagerie cérébrale pose un certain nombre de problèmes, notamment celui de l'interprétation » estime Marie-Christine Sordino, professeur de droit pénal à la Faculté de droit et science politique de Montpellier, qui s'intéresse depuis plusieurs années à l'émergence d'un « neurodroit ». « Dans le cas de cette jeune indienne, la

réaction au mot "arsenic" a pu avoir des causes multiples, être liée à l'émotion provoquée par le procès, la mort de son ex petit-ami ou à ce qu'elle avait lu sur internet... De plus, tous les neurologues et neurobiologistes ne sont pas d'accord sur la lecture des données. Une telle preuve pourrait être recevable, mais la persistance d'incertitudes quant à l'interprétation de clichés issus, notamment, d'un examen d'IRM fonctionnelle, ne paraît pas de nature à emporter l'intime conviction du juge, qui demeure au cœur du droit de la preuve pénale » explique-t-elle.

Le cas indien et son dénouement inattendu illustrent l'ampleur des questions et des doutes qui accompagnent l'arrivée des neurosciences dans la sphère judiciaire. À l'occasion de la loi de bioéthique du 7 juillet 2011, la France s'est positionnée sur le sujet et a entrouvert la porte à l'utilisation de la preuve neuroscientifique dans le cadre d'une expertise judiciaire, sans toutefois préciser dans quels cas et à quelles fins. Elle est à ce jour le seul pays à avoir légiféré sur la question.

Libre-arbitre et déterminisme(s)

D'autres n'ont pas attendu l'existence d'un cadre légal pour s'engouffrer dans la brèche. Le nombre de recours aux neurosciences aurait ainsi triplé dans le monde entre 2005 et 2011 et c'est aux États-Unis que la preuve neuroscientifique connaît le plus grand succès. L'imagerie cérébrale y est de plus en plus fréquemment admise comme circonstance atténuante, les avocats n'hésitant plus à expliquer le comportement de leur client par un dysfonctionnement du cerveau : taille anormale des lobes frontaux ou de l'amygdale, lésion impactant la zone responsable de la régulation de l'agressivité ou de la faculté de jugement... Avec à la clé plusieurs dizaines d'années de prison épargnées.

Loin de se limiter à la détection du mensonge, les neurosciences ouvrent donc des perspectives inédites dans la manière d'appréhender l'acte criminel. Et réactivent le débat sur une supposée origine biologique des comportements délictueux, une vieille lune pour tout un courant des sciences criminelles. « L'italien Lombroso expliquait au XIX^e siècle qu'il existait des profils physiques de délinquants : le meurtrier

aurait ainsi des sourcils fournis, le voleur de longues mains... Cette quête s'est poursuivie avec la génétique et la recherche d'un "gène de la délinquance". On essaie à présent de trouver des réponses à l'intérieur même du cerveau » résume Marie-Christine Sordino. Des réponses qui ont de quoi faire froid dans le dos. En suggérant que les individus font face à une inégalité neurobiologique fondamentale, les neurosciences menacent de faire voler en éclat le concept de responsabilité pénale, aujourd'hui au cœur du système judiciaire. « On sait que le libre-arbitre est contraint par des déterminismes environnementaux, sociaux... » Et donc neuronaux ? La pénaliste avoue sa perplexité face à des questions qui intéressent autant le juriste que le philosophe. Car les implications sont grandes, abyssales même.

Tentation scientifique

C'est en effet l'existence même du libre-arbitre qui se trouve remise en question. « Si nous sommes totalement déterminés, les concepts de responsabilité individuelle ou de jugement moral perdent tout leur sens. Il faudrait alors tout repenser, y compris la philosophie des lumières et la vision d'un individu rationnel » confirme Marie-Christine Sordino. « Le risque est la tentation scientifique d'une justice qui voudrait tout expliquer par le cerveau, voire prédire certains comportements. »

Or, de nombreuses inconnues demeurent. Celle de la causalité en particulier : « à partir de quel seuil d'anomalie cérébrale peut-on estimer qu'une personne est dangereuse, qu'elle passera à l'acte criminel ? Ce seuil peut-il même être défini ? s'interroge la juriste. L'état actuel des connaissances ne permet pas de trancher ces questions. Il faut être d'autant plus prudent, prévient-elle, que le poids de l'expert est aujourd'hui très important. L'utilisation de clichés issus de l'imagerie cérébrale aurait à l'évidence une grande influence sur des jurés dans le cadre d'un procès de cour d'assises. Et il convient de ne pas perdre de vue que vérité scientifique et vérité judiciaire ne sont pas synonymes ». Mais face à une exigence toujours plus grande de transparence et d'objectivité, la justice semble ne plus pouvoir faire l'économie d'une réflexion sur des techniques qui pourraient un jour – peut-être pas si lointain – révolutionner le quotidien des salles d'audience. ^{RL}



Sa particularité : être en construction permanente. Objet de consommation ou sujet d'études, nouvelle frontière ou valeur d'investissement, il fournit à la révolution numérique son

principal combustible et constitue la brique de base de nos sociétés actuelles. Réflexion autour de cet objet singulier qui fait difficilement l'économie du pluriel : le savoir. Les savoirs, donc.

✓
Par quels processus se construit le savoir ?
L'épistémologie des sciences éclaire les enjeux
qui sont au cœur de l'invention et de la diffusion
des connaissances.

Savoirs

en construction

Muriel Guedj en est sûre : en matière de recherche, rien n'est certain. « *Ce qui trace au quotidien le cheminement des sciences ? C'est le doute, plus que la certitude* ». Le doute, le tâtonnement, l'hypothèse, l'essai, l'erreur, l'impasse... Qui loin d'être de simples accidents de parcours, constituent les étapes même de la construction du discours scientifique, les principes dynamiques

de sa genèse, explique cette historienne des sciences. « *C'est un peu le contraire de ce que l'on enseigne à l'école, finalement !* » s'amuse-t-elle.

« *Ce qui est en train de changer, c'est toute notre relation au savoir* »

Revoir le statut de l'erreur

« *La découverte de l'erreur est un des moments cruciaux, un moment créateur entre tous, dans tout travail de découverte (...)* » expliquait un illustre réfractaire à ce qu'on enseigne à l'école : Alexandre Grothendieck, génie rénovateur récemment disparu (voir article en p. 26). Et le grand mathématicien d'ajouter : « *craindre l'erreur et craindre la vérité est une seule et même chose* ».

Revoir le statut de l'erreur : c'est là une des exigences de l'épistémologie, cette science des sciences qui est aussi fille de la philosophie. Riche erreur. Fertile erreur ! Qui ouvre à l'occasion sur d'inattendues perspectives. On ne compte plus les découvertes essentielles qui furent le fruit de raisonnements fondés sur des hypothèses inexactes – c'est le cas de la découverte de la pénicilline, ou des vaccins – ni les avancées théoriques fructueuses dont des pans entiers se sont ensuite avérés erronés...

Le progrès des sciences va-t-il de vérité en vérité ? Rien de moins certain. Si la science ne peut avancer sans se hasarder sur le chemin incertain de l'hypothèse, comme l'a signalé Henri Poincaré, c'est au

risque de l'erreur qu'elle progresse réellement. Autant se faire une raison : elle n'est pas ce long fleuve tranquille sillonné de hardis explorateurs que l'on aime à nous peindre. Mais bien un chantier en activité permanente, marqué par les imprévus et les accidents.

Rendre à la science sa dimension humaine

Sur une démarche scientifique quelque peu idéalisée, l'épistémologie nous invite à porter un regard plus humain et plus distancié. « *Il faut sortir du scientisme*, résume Muriel Guedj. *L'imaginaire collectif présente de la science une vision aussi simpliste que peu conforme à la réalité : un objet lisse, ayant toutes les apparences de la vérité absolue* ».

Première notion à désacraliser, celle de vérité scientifique : « *ce que l'on nomme vérité est souvent une étape, obtenue au terme de parcours parfois chaotiques. Attention, les vérités scientifiques restent nécessaires ! Et lorsqu'elles sont amenées à être modifiées, ce n'est pas parce qu'elles sont relatives mais parce qu'elles sont incomplètes* ». Loin de constituer un objet donné, la science est une construction collective où conjectures, propositions et démonstrations se répondent à travers le temps.

Le savoir ne sort pas tout armé de la tête de Zeus ? C'est rassurant : ça veut dire qu'on peut le faire sien, ce mystérieux processus de création par lequel les découvreurs inventent des terres nouvelles... C'est ainsi à un salutaire questionnement que nous convie l'épistémologie : « *explorer les processus de construction des connaissances, c'est rendre à la science son visage humain. C'est du même coup désinhiber les étudiants et les jeunes chercheurs : leur permettre d'investir pleinement ce champ d'expression, de s'en approprier les méthodes* ».

Enjeux de société

Si elle s'intéresse aux modes de production des connaissances, l'épistémologie se penche également sur le contexte historique et social de l'activité scientifique. « *Le travail du chercheur n'a rien d'une activité autonome ni même individuelle. Il s'inscrit dans un contexte socioculturel, et porte l'empreinte de nom-*

breux enjeux sociétaux et politiques ». Un exemple ? Ils sont innombrables. En voici un, plus spectaculaire peut-être que d'autres : la théorie de l'évolution de Darwin, tumultueux terrain d'affrontements idéologiques et de controverses religieuses.

Le discours scientifique noue ainsi avec la société des liens bien plus subtils et complexes qu'il n'y paraît. Le rôle de l'épistémologue est dès lors de dévoiler les strates et les aspérités qui le constituent. Sa méthode : interpeler les savoirs, les cerner, les contextualiser. « *Situer une découverte dans son contexte, dans sa culture et dans son histoire – même s'il s'agit d'une équation différentielle ! – c'est dessiner les contours de cet objet qu'est la connaissance : seul moyen de l'appréhender réellement* » éclaire Muriel Guedj.

Tous épistémologues

Un travail qui se fait au plus grand bénéfice du citoyen. L'enjeu ? Permettre à tout un chacun de mieux décrypter les grands débats de société. Ils sont légions, qu'ils soient liés à l'environnement, au climat, aux énergies nouvelles, aux ressources naturelles, aux biotechnologies, à l'alimentation...

Un enjeu devenu particulièrement vital à l'ère d'Internet. Si la toile donne accès à d'énormes masses de données, c'est cette profusion même qui paradoxalement complique l'accès au savoir, en rendant de plus en plus difficile cette opération nécessaire : distinguer le bon grain de l'ivraie.

« *Ce qui est en train de changer, c'est toute notre relation au savoir*, résume l'épistémologue. *Aujourd'hui un étudiant ne vient plus en cours pour accéder aux connaissances mais pour les interroger, les contextualiser, les critiquer, les mettre à distance* ». En bouleversant l'accès à la connaissance mais aussi les modes d'enseignement, la révolution numérique aurait ce résultat inattendu : faire de nous tous des épistémologues. PR



Elles se disent participatives, citoyennes, collectives...

Les sciences prennent des formes nouvelles qui permettent au grand public de s'impliquer dans la recherche. Et à tout un chacun d'apporter sa pierre à l'édifice scientifique.

Tous

scientifiques?

75 laboratoires
communautaires
dans le monde

Le laboratoire
communautaire
La Paillasse Saône

Les sciences citoyennes, une contre-culture en marche

Volontiers indépendantes, basées sur l'implication de citoyens volontaires, les « sciences citoyennes » n'ont pas peur de se dire révolutionnaires. Ni de susciter la polémique...

L'âge mur des sciences participatives

Longtemps considérées avec méfiance par les chercheurs, les sciences participatives ont gagné leurs lettres de noblesse dans la communauté scientifique.

Il y a des centaines d'heures dans la nature à observer les oiseaux, recenser les papillons, dénicher les insectes, identifier les plantes. Et pourtant ils ne sont pas ornithologues, entomologistes ni botanistes professionnels. Leur point commun ? Ces amoureux de la nature mettent leur passion au service de la recherche scientifique. C'est le principe des sciences participatives. « Aujourd'hui le savoir s'élabore aussi avec la contribution du grand public, précise Vincent Devictor de l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier. Les citoyens apportent leurs compétences,

leur énergie, leurs savoir-faire : des valeurs ajoutées qui s'avèrent précieuses ». Véritable pionnier en la matière, l'écologue a réalisé il y a 10 ans sa thèse sur l'impact des perturbations des paysages sur les oiseaux en utilisant uniquement des données récoltées par des bénévoles.

Une mine d'or de données

Un principe qui a longtemps rencontré une certaine défiance dans la communauté scientifique. Pourquoi faire confiance à des observateurs qui ne sont pas des scientifiques reconnus ? Comment savoir si ces données sont fiables ? « Bien sûr il y a des limites : il existe des erreurs, des imprécisions, des incertitudes, mais nous mettons en œuvre des outils statistiques qui permettent de corriger ces biais et nous assurent que les données sont scientifiquement pertinentes », explique Vincent Devictor. De quoi balayer les doutes de la plupart des chercheurs qui reconnaissent désormais l'intérêt de cette démarche. « On est entré dans l'âge mûr des sciences

participatives », se réjouit l'écologue. La preuve ? Depuis 2004 l'indicateur de développement durable utilisé au niveau ministériel repose sur des données récoltées par des citoyens bénévoles.

Aujourd'hui les programmes de sciences participatives se multiplient et les bénévoles cumulent des milliers d'heures d'observation de la nature. Cette mine d'or, encore faut-il savoir l'exploiter. « Il ne suffit pas d'avoir des données pour créer de l'information, met en garde Vincent Devictor. Il faut aussi poser les bonnes questions scientifiques pour extraire l'information pertinente ». Et pour éviter l'ensevelissement sous une avalanche de données... ^{AP}

Des milliers de bénévoles
au service de l'écologie

Les herbonautes, un projet ludique et collaboratif

Créer une base de données scientifique à partir de millions de photos de plantes provenant des herbiers français, c'est l'objectif des herbonautes. Quand la plante a-t-elle été récoltée ? Où ? Par qui ? Autant d'informations précieuses écrites à la main sur des étiquettes. Pour recenser ces éléments dans une gigantesque base de données publique, le Muséum national d'Histoire naturelle fait appel aux bonnes volontés des amateurs de botanique ou des simples curieux. Une tâche ardue qui prendrait 500 ans si elle était réalisée par une seule personne ! « Ce projet a réussi à transformer un travail rébarbatif en quelque chose de ludique que tout le monde peut accomplir », souligne Florent Arpin-Pont. L'herbonaute bénévole a décrypté une centaine de planches de sapindacées de Nouvelle-Calédonie. Une contribution précieuse pour Jérôme Munzinger, le botaniste responsable de cette mission. « Ça allège considérablement notre propre travail de saisie de données pour nous permettre de nous recentrer sur d'autres recherches ».

Si les sciences participatives s'inscrivent pleinement dans un cadre institutionnel - des programmes définis par des chercheurs, pour des chercheurs - les sciences citoyennes réclament un statut à part. « Elles revendiquent l'existence d'un savoir hors les murs, ébranlent l'ordre établi par la recherche académique et questionnent la légitimité des savoirs », explique Vincent Devictor, écologue et philosophe. Leur credo : refuser que les savoirs soient confisqués par les institutions. « Les partisans des sciences citoyennes inventent de nouvelles façons de s'organiser, sur un mode beaucoup plus participatif, sans hiérarchie, précise Guillaume Bagnolini, philosophe des sciences. La méthode scientifique reste la même mais le mode de gouvernance change pour adopter un modèle associatif. Du jamais vu dans l'histoire de la science ».

Biologie open-source

En pratique ? Les amateurs de science citoyenne s'organisent en laboratoires communautaires - il en existe 75 dans le monde - où chacun amène ses projets de recherche. Parmi eux, des curieux de science, des amateurs éclairés, mais aussi des chercheurs. « Certains investissent ces laboratoires alternatifs parce qu'ils ne sont pas totalement en accord avec la façon dont la recherche est pratiquée », explique Guillaume Bagnolini. Nombre d'entre eux s'intéressent notamment au biohacking, « un courant qui vise à mettre à portée de tous les données scientifiques liées à la biologie ». Un domaine où la science citoyenne est souvent considérée comme de la « biologie de garage ». « On y pratique le matériel de récup et le système D », explique Guillaume Bagnolini. « On y trouve le pire, mais aussi le meilleur ! Car des projets superbes émergent parfois », précise Vincent Devictor. De l'encre biologique au détecteur de paludisme à la portée de toutes les bourses en passant par les piles vertes, les innovations qui sortent des labos communautaires n'auraient peut-être pas pu être inventées ailleurs... ^{AP}



© Pierre Gaüzère

Des robots très patients

✓
Savoir-faire, savoir-être : comment les transmettre efficacement ? À Nîmes, les soignants apprennent ou perfectionnent les gestes de leur métier, sans faire courir le moindre risque à leurs patients...

« Elle a vraiment très mal docteur, ça n'est pas normal faites quelque chose ». La tension est palpable dans la salle d'accouchement où Noëlle est sur le point d'avoir son quatrième enfant. Après trois naissances sans soucis, elle a choisi d'accoucher sans péridurale. « Docteur qu'est-ce qu'il se passe, c'est long non ? Il y a un problème ? ». Le stress du papa augmente. La tête du bébé est déjà sortie, mais son corps reste coincé. Diagnostic : dystocie des épaules. Une situation d'urgence qui nécessite une réaction immédiate de l'équipe soignante. L'interne, la sage-femme et l'aide soignante qui s'affairent autour de Noëlle n'ont que quelques minutes pour extraire le bébé.

Situations d'urgence

Deux étages plus bas, Istan, un jeune homme de 30 ans, est sur le point d'être opéré de l'appendicite. Une opération banale. Les anesthésistes l'endorment avant de le laisser entre les mains des chirurgiens, la routine. Mais soudain l'écran du moniteur de surveillance s'affole : la quantité de CO2 expirée par le jeune homme augmente anormalement et sa température monte en flèche. Istan fait une hyperthermie maligne, une réaction à l'anesthésie rare et qui peut être mortelle. Pour sauver Istan, les anesthésistes doivent lui administrer le traitement



« Cette plateforme est l'une des plus complètes de France. Elle permet aux médecins de rester à un excellent niveau »

adéquat le plus vite possible...

Une journée banale dans un hôpital ? Pas tout à fait. Nous ne sommes pas dans un hôpital. Et Noëlle et Istan ne sont pas des patients comme les autres. Ce sont... des robots. Bienvenue à la plateforme de simulation de la Faculté de médecine. Baptisée SimHU Nîmes pour Simulation Médicale Hospitalo-Universitaire, cette structure exceptionnelle permet aux étudiants en médecine et autres professionnels de santé de se former sans risques à des gestes médicaux délicats.

« Elle permet également aux professionnels en activité de rester au meilleur niveau en se confrontant à des situations exceptionnelles », souligne le professeur Michel Prudhomme, coordonnateur de la plateforme de simulation. « Ces séances de simulations leur apprennent non seulement à améliorer leur savoir-faire, mais surtout leur savoir-être », confie l'initiateur de ce projet. Gérer une situation de crise, contrôler son stress et ses émotions, savoir s'organiser efficacement en équipe : autant de compétences tout aussi vitales que les gestes médicaux.

Simulation hyperréaliste

« Les simulations obligent les médecins à se remettre en question et à s'interroger sur leurs pratiques professionnelles », confirme le docteur Lana Zoric, responsable scientifique des simulations en anesthésie. L'hyperthermie maligne d'Istan, c'est elle qui l'a programmée. « Nous préparons les scénarios à l'avance et nous les faisons évoluer en temps réel, c'est très stressant pour les anesthésistes ». Très stressant aussi pour l'équipe qui s'est occupée de « Noëlle ». Dans la salle d'accouchement l'interne, la sage-femme et l'aide soignante en auraient presque oublié que leur patiente n'est pas tout à fait comme les autres. « On le vit comme un vrai accouchement », confie Marie-Pascale Villette. La jeune sage-femme a déjà pratiqué des accouchements mais n'a jamais eu à prendre en charge une dystocie des épaules. « Au moins maintenant je sais à quoi m'attendre et je réagirai mieux en situation réelle. Cette simulation me permet d'être une meilleure sage-femme ». En faisant les bons gestes mais aussi en optimisant le travail en équipe. « Chaque séance de simulation est suivie d'un débriefing où l'on parle de ce qui a été fait et de ce qui aurait pu être amélioré, un temps d'échange indispensable pour réfléchir ensemble », explique Valérie Courtin, responsable pédagogique et scientifique de la plateforme pour la maïeutique.

Un gage de sécurité pour les patients

En plus de Noëlle et d'Istan, la Faculté de médecine dispose également d'un robot de nouveau-né. Des mannequins déjà passés entre les mains de dizaines de sages-femmes, de puéricultrices, d'aides-soignantes, de pédiatres, d'urgentistes et d'anesthésistes-réanimateurs. Et ce n'est pas tout, « la plateforme de simulation possède également un laboratoire d'anatomie qui permet aux chirurgiens, radiologues ou encore kinésithérapeutes de peaufiner leurs techniques ». Ici point de robots high-tech : les étudiants et médecins s'entraînent sur des corps humains provenant de personnes qui en ont fait don à la science. Ils peuvent aussi effectuer des opérations sur des porcs, animal qui présente le modèle physiologique le plus proche de l'homme. « Cette plateforme est l'une des plus complètes de France, souligne Michel Prudhomme, l'ensemble de ces outils de simulation permet aux médecins de rester à un excellent niveau, mais également de se former à des techniques novatrices sans risque pour le patient ».

L'accouchement de Noëlle se termine. Tout s'est bien passé, l'équipe médicale soulagée brandit un bébé robot en grande forme. Istan de son côté a pu être sauvé grâce au sang-froid et à la rapidité de réaction des anesthésistes. C'est vrai que ça rassure. 

Le nouveau-né robot
est pris en charge
par l'équipe soignante



CONTRADICTOIRE
DOUTE
METHODE
ANALYSE
CONNAISSANCE
SAVOIR
DOUTE
ESPRIT CRITIQUE
SCIENCE
OPINION
CROYANCE
INDEPENDANT
CONVAINCANTS
DOUTE

Le savoir à l'épreuve du doute

✓
« Que sais-je ? »
demandait Montaigne.
Face à la quantité
d'informations qui nous
alimentent sans nous
demander notre avis, la
question se pose plus que
jamais...

contradictaires, mais aussi appliquer des méthodes simples : identifier les enjeux sous-jacents, évaluer la qualité des sources, la force des arguments présentés, la rigueur méthodologique, le degré d'expertise de celui qui parle... » résume Guillemette Reviron, docteure en mathématiques et co-fondatrice du collectif Cortecs.

Enjeux démocratiques

Né en 2010 dans les milieux universitaires à Grenoble, Montpellier et Marseille, ce « collectif d'enseignement et de recherche en esprit critique et sciences » propose des cours, des interventions, des ressources pédagogiques en accès libre. Avec cette idée : permettre à chacun, autant que faire se peut, de faire ses choix en connaissance de cause. Et une spécificité : « *en cours, on évoque toujours des sujets simples, stimulants et suscitant peu de réactions affectives, avant de passer à des questions plus complexes* », explique Caroline Roullier ; docteure en biologie et membre du collectif, elle intervient en collèges et forme des enseignants. Selon le collectif Cortecs, il en va du fonctionnement même de notre démocratie. « *Justifiées ou non, nos convictions contribuent à dessiner le monde dans lequel nous vivons. Elles fondent nos décisions collectives, ainsi que celles de nos élus* ». La connaissance : un enjeu de pouvoir que les citoyens ne doivent plus laisser entre les mains des experts, explique Guillemette Reviron. « *Aujourd'hui, chacun se trouve débordé par des enjeux de plus en plus complexes. Mieux les appréhender, c'est un bon début pour prendre sa place dans les processus de décision* ». 

Esprit critique

Une cacophonie où culminent parfois des avis autorisés : ceux des « experts ». Des voix qui contribuent à forger nos convictions les plus indéracinables. Celles-là même dont il convient parfois de se méfier... « *Un expert présenté comme tel ne l'est pas toujours. Il peut aussi sortir de son champ d'expertise, être influencé par un lien d'intérêt, exprimer un avis personnel... ou encore se tromper !* »

Premier réflexe à avoir ? Douter, bien sûr : première étape sur la voie de l'esprit critique. Pour l'exercer pleinement, encore faut-il « *chercher des paroles*

« Justifiées
ou non, nos
croyances
contribuent
à dessiner le
monde dans
lequel nous
vivons »

26
À la recherche
d'Alexandre Grothendieck

28
Chasseurs de saveurs

29
Soins nomades

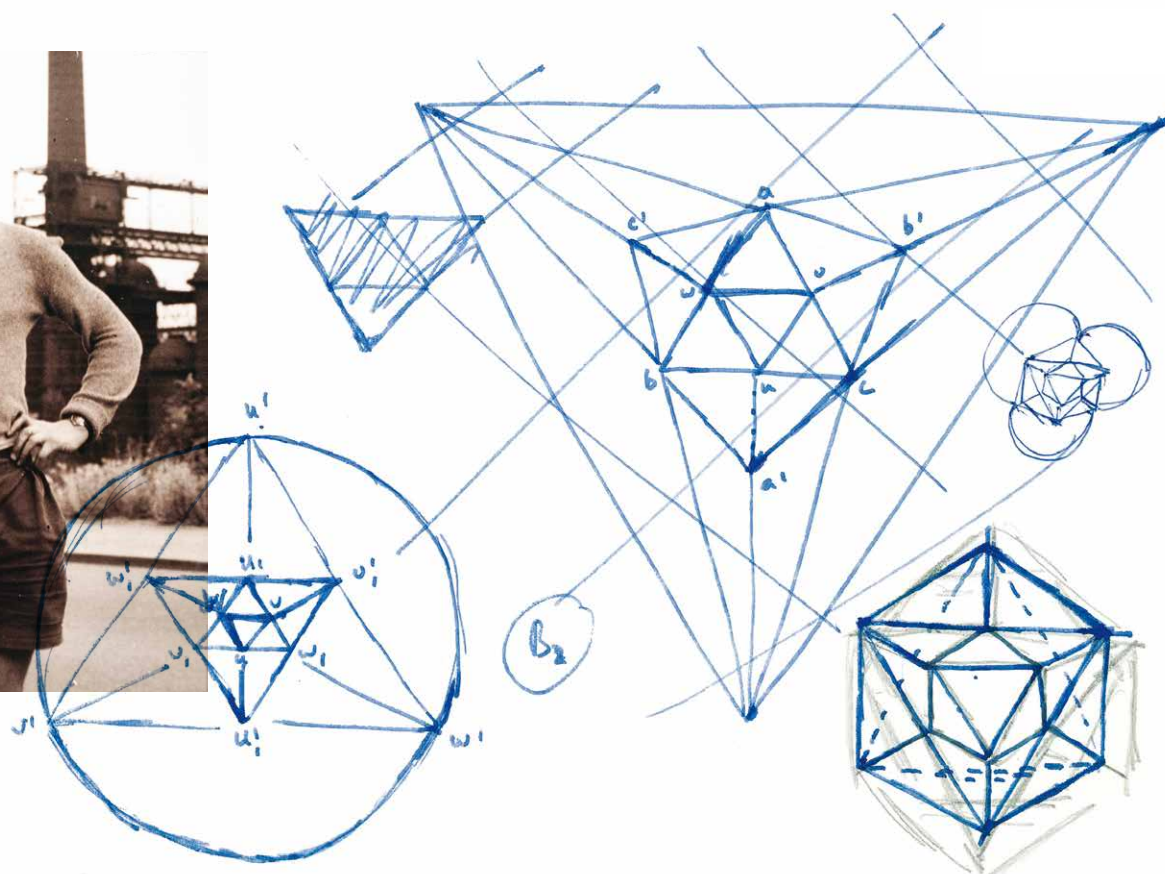
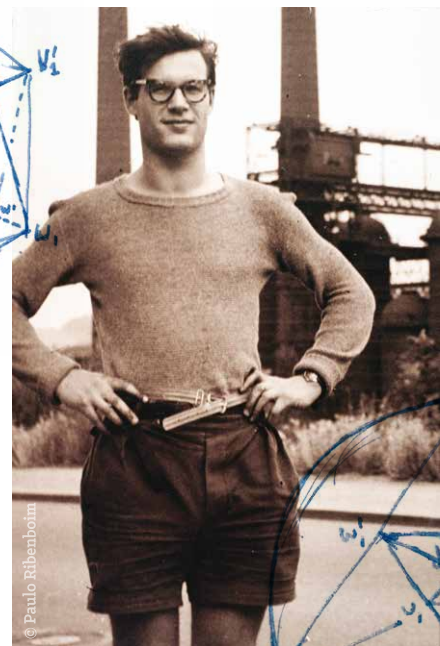
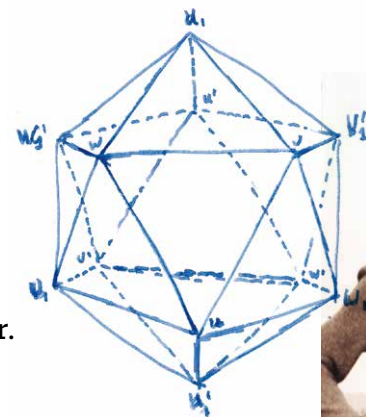
30
Les maux pour le dire

À la recherche d'Alexandre Grothendieck

« Quand une curiosité intense anime une recherche, nous sommes comme portés par des ailes impatientes » écrit Grothendieck en incipit de son cours *Introduction à la recherche* (Université de Montpellier, 1978/79) d'où sont tirés ces schémas

« Quand réfléchissait-il ? On ne le savait pas. D'un sujet neuf, il semblait tout savoir. »

Qui se souvient d'Alexandre Grothendieck ? Celui qui fut considéré comme le plus grand mathématicien du 20^e siècle s'est éteint récemment. De sa traversée de l'oubli, ce défricheur de mondes laisse une terre inconnue : une œuvre manuscrite qui reste à découvrir.



Continents inexplorés

Le « fonds Malgoire » : en juin 2015, l'Université de Montpellier annonçait la signature d'une convention avec la Région Languedoc-Roussillon pour exploiter ces 20 000 pages méticuleusement classées. Rédigées entre 1970 et 1991, confiées à Jean Malgoire en 1991, elles comportent plus de 15 000 pages de mathématiques ainsi que la correspondance du maître. Après inventaire et mesures de conservation, ces documents seront numérisés prochainement. Rédigé entre 1992 et 1999 dans l'ultime résidence de Grothendieck, le « fonds Lasserre » contient ses derniers papiers : 60 000 pages, dont environ 3 500 pages de mathématiques, mais aussi des écrits de toutes sortes, littéraires, philosophiques ou autobiographiques. En 1997, Grothendieck avait légué ces manuscrits à la Bibliothèque nationale, à qui il appartient désormais de dévoiler cette nouvelle *terra incognita*, une fois réglées les questions de succession.

Il a changé le paysage des mathématiques. Alexandre Grothendieck s'est éteint le 13 novembre 2014 à l'âge de 86 ans. Depuis longtemps déjà, il s'était mis en marge de la communauté des hommes. Réfugié à Lasserre, petit village des Pyrénées, l'enfant terrible des mathématiques y menait depuis 1991 une vie d'ermite. Son dernier acte public a lieu trois ans plus tôt, quand il refuse le prix Crafoord censé couronner sa carrière et les 270 000 dollars qui l'accompagnent. « *La fécondité se reconnaît par la progéniture, et non par les honneurs* » avait expliqué celui qui en était comblé, ayant notamment reçu la prestigieuse médaille Fields.

Génie hors normes

Jean Malgoire fut son élève. Aujourd'hui maître de conférences à l'Université de Montpellier, il se souvient de cette « *intransigeance absolue* » qui caractérisait l'homme autant que le chercheur. « *Il avait une foi totale en sa capacité à analyser les choses par lui-même, sans s'embarrasser d'autres points de vue. Une confiance en lui qu'il appliquait à tous les domaines...* ». Très tôt, c'est en solitaire que Grothendieck explore cette magie où réside l'harmonie secrète du monde, et qu'on appelle mathématique. À l'Université de Montpellier, ce n'est pas en cours qu'il brille, mais dans l'ombre : reconstruisant à 18 ans, sans le savoir, la respectable théorie de l'intégration de Lebesgue. Jean Dieudonné s'en étouffe quand il rencontre en 1949 ce génie hors norme : ce n'est pas comme ça qu'on travaille ! Celui qui deviendra son plus proche collaborateur lui confie alors 14 problèmes d'analyse fonctionnelle que ni lui ni Laurent Schwartz n'ont pu résoudre. La suite est devenue légendaire : en quelques mois, l'apprenti dénoue ces 14 nœuds gordiens, dont chacun aurait pu faire l'objet d'un travail de thèse honorable. Grothendieck a 22 ans.

Du temps des miracles à celui de la contestation

Devant lui s'ouvrent deux décennies de miracles ininterrompus. Au sein de l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques fondé autour de lui, cet ogre aux visions fulgurantes dévore le travail. Et place dans le ciel des mathématiques une constellation nouvelle : la géométrie algébrique moderne, nouveau cadre conceptuel universellement adopté. « *Quand réfléchissait-il ? On ne le savait pas. D'un sujet neuf, il semblait tout savoir, s'étonne encore le mathématicien Michel Demazure, son premier doctorant, un demi-siècle après la rencontre. Chez cet être étrange qui paraissait d'une nature foncièrement différente, tout semblait être déjà là...* » Mais les 20 années de grâce vont s'achever brutalement. Pour Grothendieck, dans cet après-mai 68 où brûle la guerre du Vietnam, les mathématiques comptent de moins en moins. Faut-il continuer la recherche ? demande-t-il. Sa réponse est trouvée. En 1970, ayant appris que l'IHES reçoit des subventions du ministère de la défense, il démissionne. Le maître que l'on suivait sur les chemins nouveaux coupe les ponts.

Carnets de l'exil

Avec la force habituelle de ses certitudes, il a cette vision : le monde court à sa perte. Les menaces sont nommées : « *le déséquilibre écologique créé par la société industrielle contemporaine (...), les conflits militaires* ». Il entame « *le premier pas dans un nouveau voyage* ». Un voyage qui le conduira à l'exil de 1991. Entre-temps, il aura fondé avec un groupe de scientifiques l'un des tout premiers mouvements d'écologie radicale : « *Survivre et vivre* ». C'est dans l'ombre, à nouveau, qu'il poursuit l'effort intellectuel. À l'Université de Montpellier, nouveau refuge où enseigne une star scientifique qui s'isole de plus en plus, et jusque dans son exil pyrénéen, il noircit des feuilles de papier. La pensée du maître y court sans entrave. « *Il n'a jamais arrêté de faire des maths* », assure Jean Malgoire, à qui Grothendieck confie en 1991 de volumineux cartons, encore largement inexploités (voir encadré). Grothendieck avait défendu de ne plus rien publier de son vivant. Ses carnets de l'exil, si longtemps attendus par la communauté scientifique, pourraient désormais être rendus publics. Qu'y découvrira-t-on ? « *Des graines sans doute, qu'il nous incombera de faire germer* » suggère Jean Malgoire. En terres de mathématiques, Alexandre Grothendieck n'a peut-être pas fini d'éclairer des contrées ignorées. PR

Le Grothendieck Circle regroupe de nombreux documents, et notamment certaines œuvres inédites de Grothendieck : www.grothendieckcircle.org

Chasseurs de saveurs



Une gamme de bières artisanales aux saveurs du monde : c'est le challenge d'un ancien étudiant de l'Institut des sciences de l'entreprise et du management de Montpellier...



Arnaud Buffet et son associée Marion Mathelin, toujours à la recherche de nouvelles saveurs

« On peut utiliser des ingrédients rares de façon équitable »

Comment conjuguer la soif d'entreprendre et l'amour du houblon ? Pour Arnaud Buffet la réponse est simple : en lançant sa propre marque de bière. Avec un parcours passant par les bancs de l'Isem, il avait tous les atouts en poche pour construire un business plan. Son goût du challenge a fait le reste. « J'ai toujours été amateur de bière, au début je m'amusais à brasser à la maison puis j'ai décidé de changer d'échelle ». C'est la naissance de « The eye's Hunters », une gamme de bières artisanales françaises aux ingrédients venus des quatre coins du monde.

Une bière refermentée au warana

Première née de la gamme, la Timbo a été mise sur le marché à l'été 2012. Sa particularité : c'est une bière au warana de l'Amazonie, appellation contrôlée donnée au guarana. « Non pas aromatisée mais bien refermentée au warana », insiste le jeune

homme. Et pas n'importe quel warana. « La culture intensive de cette baie est une catastrophe écologique, les industriels détruisent littéralement la forêt amazonienne, s'insurge Arnaud Buffet. Tout aussi grave : ils veulent délocaliser la tribu locale des Satéré-mawé pour exploiter le warana ». Alors Arnaud, très attaché au respect de l'environnement, a décidé de faire autrement. Pour ne pas participer à ce ravage il s'approvisionne auprès de filières responsables, directement en lien avec le chef de la tribu locale. « La preuve qu'on peut utiliser des ingrédients rares en le faisant bien », argumente Arnaud Buffet. Une démarche éthique et écolo couronnée de succès : aujourd'hui on peut trouver la Timbo dans plus de 200 points de vente dans le Sud de la France, restaurants, bars à vin, caves à bière, épiceries. « Près de 100 000 bouteilles se sont vendues en 2014 », se réjouit le jeune entrepreneur qui se félicite d'avoir désormais gagné la reconnaissance et la confiance de ses partenaires.

Des ingrédients bios et équitables

Et ce n'est qu'un début : Arnaud Buffet et ses associés ne cessent de parcourir le monde à la recherche d'ingrédients bio issus du commerce équitable pour créer de nouvelles saveurs. Objectif : créer une bière par continent. Mission accomplie pour l'Afrique et l'Asie : la famille « The eye's hunter » s'est agrandie en 2015 avec la naissance de Djembé, une bière blanche à l'hibiscus du Sénégal et Kâma, une ambrée au gingembre du Sri Lanka. Prochaine étape pour le jeune entrepreneur globe-trotter : « dénicher les ingrédients qui permettront de concocter les breuvages correspondant à l'Europe et à l'Océanie ». Histoire de boucler son tour du monde des saveurs. ^{AP}



Anass El Hilal, concepteur des Medtrucks

C'est au cours d'un séjour au Maroc que tout a commencé. Anass El Hilal se balade tranquillement dans la rue quand une vieille dame se trouve prise d'un malaise : « elle souffrait d'insuffisance rénale et rentrait de sa séance de dialyse », confie-t-il. Une scène qui a fait tilt chez le jeune ingénieur diplômé de Polytech : « je me suis demandé comment je pourrais aider les gens à mieux vivre avec leur insuffisance rénale ». Cette maladie impose en effet aux patients de suivre 3 séances de dialyse par semaine. Un parcours particulièrement compliqué au Maroc « car les gens vivent souvent loin des centres de dialyse et les trajets sont longs et fatigants ».

Faciliter la vie des dialysés

Le jeune homme a alors l'idée qui pourrait bien changer la vie des malades : s'ils ne peuvent pas aller à la dialyse, alors la dialyse ira à eux. Pour mener ce projet à bien Anass El Hilal retourne sur les bancs de l'université où il choisit le diplôme étudiant entrepreneur de Polytech, un dispositif novateur qui lui permet de bénéficier des conseils de tuteurs universitaires et professionnels. « Stratégie, marketing, business model... Ce parcours m'a appris toutes les ficelles qui m'ont permis de me lancer comme chef d'entreprise ».

Et cette entreprise, c'est Medtrucks. Objectif : concevoir des camions équipés de matériel médical qui serviront de centre de dialyse mobile. « Notre but c'est d'équiper les acteurs de la santé en solutions innovantes », explique Anass El Hilal. Innovant et hyperconnecté, le camion proposera notamment des outils de visioconférence qui permettront aux infirmiers de contacter un néphrologue pour discuter du cas d'un patient si nécessaire. « Le dossier médical des malades sera également télétransmis à un centre de dialyse fixe pour pouvoir être consulté par le spécialiste », précise le jeune chef d'entreprise.



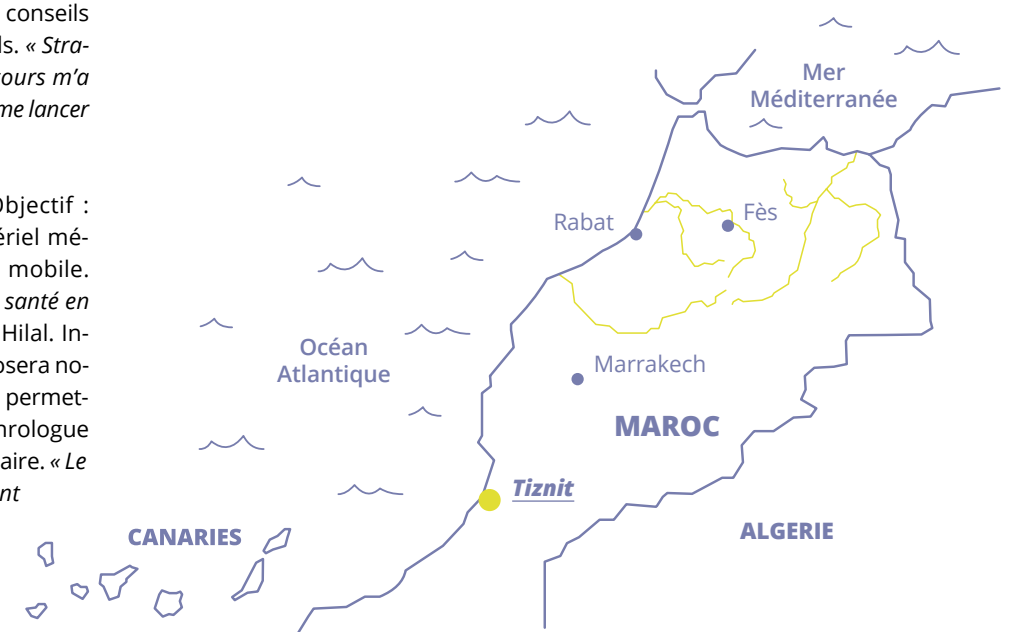
Des centres de dialyse mobiles pour faciliter l'accès aux soins : c'est l'idée d'Anass El Hilal. Avec ses camions pas comme les autres qui sillonneront bientôt le Maroc, cet étudiant entreprenant et entrepreneur se lance dans l'économie sociale et solidaire.

Soins nomades

Des Medtrucks pour sillonner le Maroc

Première étape du projet : établir une cartographie des besoins. « Nous devons déterminer où vivent les malades qui auraient besoin de nos services pour définir l'itinéraire des camions de dialyse ». Comment ? Grâce aux réseaux sociaux. « Tout le monde au Maroc a un smartphone, on demande aux gens qui souffrent d'insuffisance rénale de se signaler ce qui nous permettra d'établir une carte interactive ».

Objectif suivant : lancer le premier camion début 2016. Pour commencer Medtrucks sillonnera la région de Tiznit au Sud du pays qui fait office de région pilote mais à terme Anass souhaite déployer plusieurs camions dans tout le Maroc, « puis s'étendre aux autres pays du Maghreb... et pourquoi pas au reste de l'Afrique ! ». ^{AP}



Les maux pour le dire

Comment annoncer à un patient qu'il est atteint d'une maladie grave ? Pour aider les futurs médecins à trouver les mots justes, la Faculté de médecine de Montpellier a choisi le théâtre.

« Vous avez un cancer ». Les mots sont durs. Ils ressemblent à un verdict... Cette expérience, chaque médecin l'a un jour vécue : pas facile d'annoncer un diagnostic grave à un patient. « En matière de relation humaine et de communication, il existe un réel déficit de formation des médecins », déplore Marc Ychou. Ces écueils pourraient pourtant être évités « en ne se contentant pas d'apporter aux futurs médecins un savoir et un savoir-faire, mais en cultivant aussi leur savoir-être » poursuit le cancérologue. Lui a trouvé une voie originale : il a choisi de faire appel au théâtre.

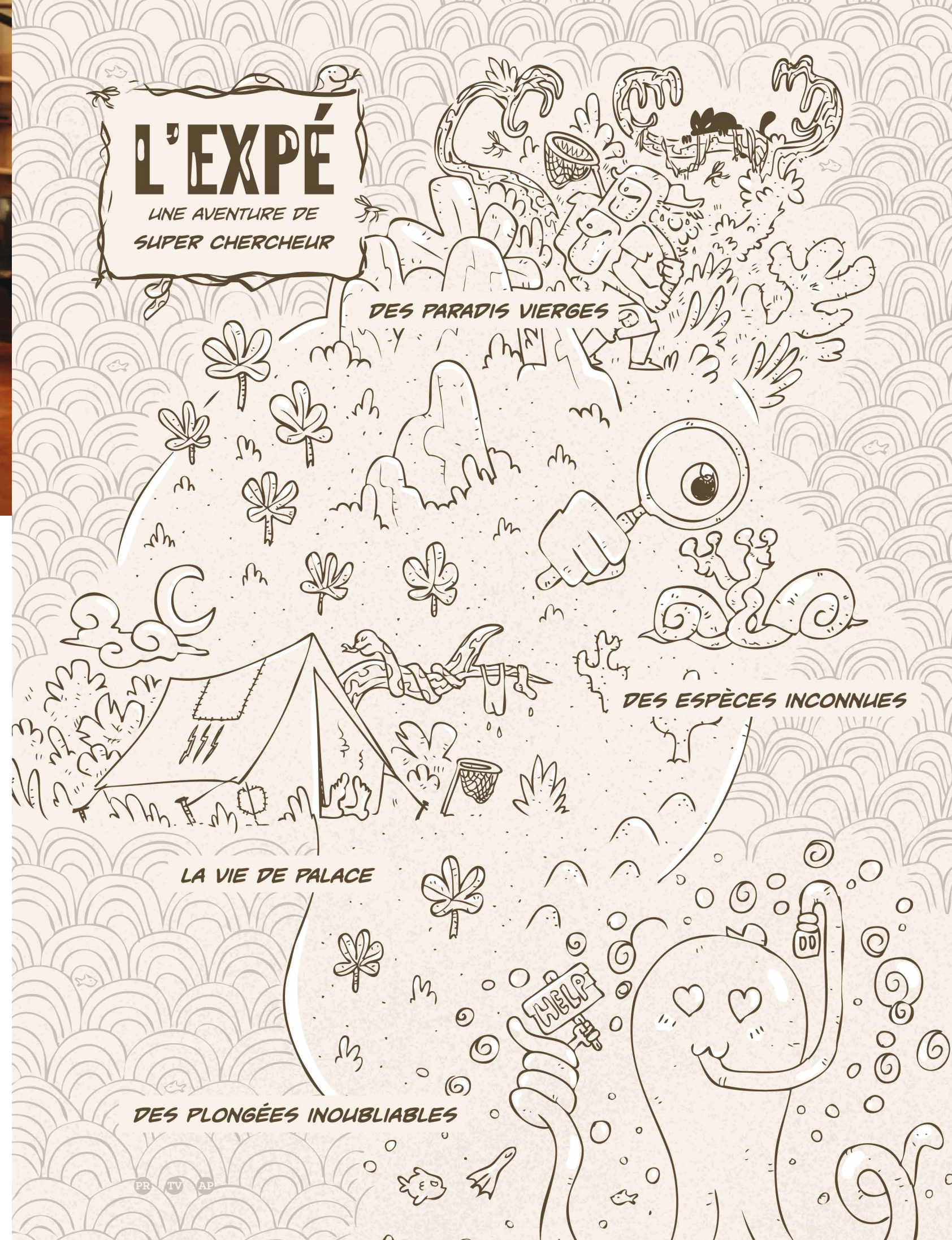
Dimension humaine

Pour la troisième année consécutive, les étudiants en quatrième année de médecine participent à des ateliers organisés avec l'école nationale supérieure d'arts dramatiques. Le principe de ces jeux très sérieux : les mettre en scène dans le rôle du médecin, face à des acteurs professionnels qui jouent le rôle du patient, sous le regard attentif de Marc Ychou et du metteur en scène Serge Ouaknine.

« Les étudiants sont dans un désir impérieux de dire la vérité médicale. Il faut les ramener à la dimension humaine », explique l'homme de théâtre. Leur apprendre à simplifier leurs propos aussi, en évitant un jargon médical parfois incompréhensible pour le patient. « Les méthodes théâtrales permettent d'aider le médecin à développer son empathie sans se focaliser sur l'annonce du diagnostic », souligne Serge Ouaknine. Les futurs médecins manqueraient d'empathie ? « Au contraire, proteste Marc Ychou. Ils ressentent une très grande empathie pour le patient. Ils ont simplement du mal à la gérer ».

Trouver les mots justes

Face à des comédiens professionnels palpitants de vérité, les étudiants se trouvent bien vite confrontés à des situations difficiles. Comment annoncer aux parents de la petite Camille, 9 ans, que leur fille souffre d'une leucémie ? C'est ici que les conseils du cancérologue et du metteur en scène prennent tout leur sens. « Ça nous apprend l'importance du relationnel et du dialogue. On essaye de choisir les bons mots, les bonnes intonations, les bons gestes. C'est très enrichissant » se réjouit Jean-Baptiste à la sortie de cette expérience. Un engouement partagé par la grande majorité des futurs médecins. « Quand on sera confronté à ces situations dans la réalité on ne mettra plus les deux pieds dans le plat, on ne fera pas tout de travers », conclut Bastien. ^{AP}





Université de Montpellier

www.umontpellier.fr