

(H)auteurs



—  
**DOSSIER**  
RÉALITÉ VIRTUELLE  
OU AUGMENTÉE,  
VOUS N'AVEZ  
ENCORE RIEN VU  
—



MAGAZINE #05 / AUTOMNE 2018

## (H)auteurs

le magazine trimestriel  
de l'Université Grenoble Alpes  
& de ses partenaires  
du site grenoblois\*

Université Grenoble Alpes  
621 avenue centrale  
38400 Saint Martin d'Hères  
04 57 42 21 42  
hauteurs@univ-grenoble-alpes.fr

**Directeur de publication**  
Patrick Lévy

**Directrice de la communication**  
Sandra Démoulin (04 76 51 40 86)

**Directrice adjointe  
de la communication**  
Muriel Jakobiak (04 76 51 44 98)

**Rédactrice en chef**  
Géraldine Fabre (04 76 51 44 42)

**Rédactrice en chef adjointe**  
Anne Pradillon (04 76 51 42 52)

**Conception graphique  
& mise en page**  
Frédéric Schmitt

**Photos** Shutterstock / Thierry Morturier /  
Sylvie Boisseau, Jean-Christophe  
Deloulme, Eric Denarier, Sylvie Gory,  
Homaira Nawabi, Charlotte Ravanello,  
Yasmina Saoudi - GIN - INSERM - UGA /  
Vision-R / Olivier Martin / INRIA Grenoble  
Rhône-Alpes / Jean-François Ponsot

**Impression** Manufacture d'Histoires  
Deux-Ponts (Bresson)

**Diffusion** Petit Bulletin

**Tirage** 15 000 exemplaires

**Dépôt légal** ISSN 2551-1181

Ce catalogue est imprimé sur du papier  
certifié PEFC/10-31-1858



\*Grenoble INP, Sciences Po Grenoble, Ensag, CNRS, Inria, CEA, Inserm, Irstea, CHU Grenoble-Alpes

# Sommaire

## 6-15 «RÉALITÉ VIRTUELLE OU AUGMENTÉE : VOUS N'AVEZ ENCORE RIEN VU»

- ♦ Déjà tous «dématérialisés» ? Les réponses de Benoît Lafon, professeur en sciences de l'information et de la communication, et de Thierry Ménissier, professeur de philosophie
- ♦ Le bitcoin, une monnaie virtuelle ? L'interview de Jean-François Ponsot, Professeur en sciences économiques
- ♦ Une révolution qui se fait attendre. Reportage dans les laboratoires grenoblois
- ♦ Santé, éducation, commerce... Les applications les plus prometteuses

## 16-19 LE GRAND ENTRETIEN

La psychologie positive et le pouvoir de la gratitude expliqués par Rebecca Bègue Shankland, psychologue clinicienne

## 20-25 PORTFOLIO

La microscopie de fluorescence : un fabuleux voyage au centre du vivant

## 26 PORTRAIT

Shakila Ghoury partage les valeurs républicaines

Retrouvez toute l'actualité de l'Université Grenoble Alpes sur [newsroom.univ-grenoble-alpes.fr](http://newsroom.univ-grenoble-alpes.fr) !

# Édito



Vivrons-nous un jour dans des mondes virtuels comme l'imaginent depuis des décennies les auteurs de science-fiction ?

De plus en plus, happés par les réalités numériques, qu'elles soient virtuelles ou augmentées, n'avons-nous pas déjà commencé à nous *dématérialiser* ? Le dossier de ce numéro de rentrée de (H)auteurs explore ces vieux rêves technologiques en passe d'être enfin exaucés, et auxquels s'intéressent depuis longtemps les chercheurs du site Grenoble Alpes. Le rêve se prolonge ensuite avec les fascinantes images du portfolio consacré à la microscopie de fluorescence : une technique qui a révolutionné l'imagerie biologique et qui vous emportera dans un fabuleux voyage au centre du vivant. Dans le prolongement du forum international pour le bien-vivre qui s'est déroulé sur notre campus de Saint-Martin-d'Hères en juin dernier avec les partenaires de notre territoire, je vous invite également à découvrir le grand entretien de Rebecca Bègue Shankland, spécialiste de la psychologie positive et auteure de l'ouvrage «Les pouvoirs de la gratitude».

Et pour illustrer l'engagement de l'UGA dans les réalités sociales, le magazine se termine par le portrait de Shakila Ghoury, étudiante afghane du master Français Langue Étrangère et enseignante pour le Diplôme d'université Passerelle, proposé aux étudiants réfugiés par le Centre universitaire des études françaises de notre université.



**Patrick Lévy**  
Président de l'Université Grenoble Alpes  
& coordinateur de l'Idex



© Thierry Meurlier / Discos, USA

# UNE PÉPINIÈRE DU JARDIN DU LAUTARET SUR LE CAMPUS

En bordure de l'arboretum, sur le domaine universitaire de Saint-Martin-d'Hères, se dresse un nouveau bâtiment tout en transparence : les serres de la Station alpine Joseph Fourier (UGA/CNRS). Dédiée à la recherche et à l'expérimentation en biologie végétale, cette plateforme comprend quatre chambres climatiques, deux serres «classiques» et deux serres «alpines» destinées à recréer les conditions climatiques de haute montagne. Véritable pépinière du Jardin du Lautaret situé à 2100 m dans les Hautes-Alpes, ces serres seront utilisées pour étudier les plantes d'altitude et la réponse des écosystèmes aux changements globaux.

**Inauguration le 24 septembre 2018.**

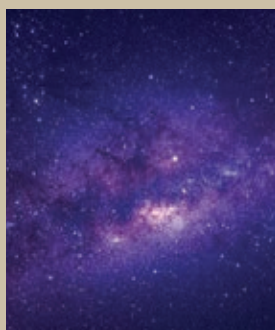






## La greffe de cellules pancréatiques pour soigner le diabète

En greffant des cellules de pancréas capables de synthétiser de l'insuline, dans le foie de patients atteints de diabète de type 1, une équipe de chercheurs français a démontré l'efficacité sur le long terme de cette technique pour soigner la maladie. L'étude réalisée entre 2010 et 2017, dont les résultats ont été publiés dans la revue scientifique *The Lancet Diabetes Endocrinology*, a impliqué 15 centres hospitaliers universitaires en France, dont le CHU Grenoble Alpes et plusieurs laboratoires de l'Université Grenoble Alpes. Les chercheurs réalisent maintenant une évaluation médico-économique afin d'obtenir le remboursement du traitement. Une procédure qui pourrait prendre encore quelques années, mais surtout changer la vie de centaines de patients.



## Les lois de la naissance des étoiles remises en question

La précision des observations du grand réseau d'antennes de l'observatoire de l'Atacama (ALMA) a permis de mesurer la quantité de coeurs massifs progéniteurs d'étoiles au sein d'une région lointaine très active de notre galaxie. Résultat ? Leur proportion y est plus élevée que celle attendue. Publiée dans *Nature Astronomy*, cette étude réalisée par une équipe internationale menée par des chercheurs de l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (CNRS/UGA) remet en question les connaissances sur la formation des étoiles.



## CitizenCampus les étudiants au cœur du débat public

Mis en place par l'Université Grenoble Alpes, le programme CitizenCampus a débuté le 3 septembre. Ouvert à tous les étudiants de l'Académie de Grenoble, quels que soient leurs filières ou leurs niveaux, ce parcours unique en France, leur offre l'opportunité d'expérimenter le débat public sur des enjeux scientifiques cruciaux pour l'avenir de notre société. À partir du thème annuel choisi comme fil conducteur de leurs réflexions (Sciences, techniques, sociétés : qui gouverne le progrès ?), les 25 étudiants de cette première promotion pluridisciplinaire iront à la rencontre de grands acteurs du monde socio-économique, politique et de la recherche et se formeront au questionnement, au débat et à la prise de décision en groupe.



## Le doctorant grenoblois Philippe Le Bouteiller en finale internationale MT180

Pour la troisième fois en cinq ans, un doctorant de la Communauté Université Grenoble Alpes a remporté le premier prix du jury mais aussi le prix du public lors de la finale nationale du concours «Ma thèse en 180 secondes». Après Alexandre Artaud en 2015, et Sabrina Fadloun en 2017, c'est Philippe Le Bouteiller, doctorant en géophysique à l'Institut des sciences de la Terre, qui représentera la France lors de la finale internationale organisée le 27 septembre à Lausanne.





## L'IUT2 récompensé par un prix international en innovation pédagogique

L'ePortfolio de l'IUT2 a reçu un Atlas Award lors de l'Open Apero 2018 à Montréal, la plus grande conférence mondiale sur les outils Open Source pour le milieu académique. L'Université Grenoble Alpes est ainsi la première université française à être distinguée par ce prix international. L'ePortfolio de l'IUT2, outil pédagogique innovant initié dès 2011, aide l'étudiant à décrire toutes ses expériences académiques (formations), professionnelles (stages, emplois, actions étudiantes, alternances) mais aussi personnelles, pour les traduire en compétences professionnelles et transversales à l'aide de référentiels. Il guide ainsi l'étudiant vers des métiers et emplois en adéquation avec ses motivations.



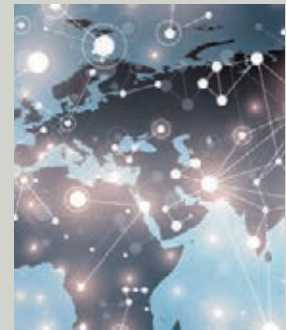
## La campagne de marque de l'Université Grenoble Alpes primée aux Euprio Awards 2018

En juin 2018, la campagne de marque «Explore, explore more» de l'UGA a obtenu le second prix des Euprio Awards. Lancés en 1998, ces distinctions récompensent des projets de communication mis en œuvre dans les établissements d'enseignement supérieur européens, qui se distinguent par leur originalité, leur créativité et leur réussite. L'UGA est le premier établissement français à recevoir cette prestigieuse distinction. Une reconnaissance internationale qui vient confirmer le potentiel de rayonnement de la marque hors des frontières.



## Air Liquide, 6<sup>e</sup> membre fondateur de la fondation UGA

Le jeudi 28 juin 2018, la Fondation Université Grenoble Alpes a accueilli un 6<sup>e</sup> membre fondateur. Air Liquide s'est engagé aux côtés de l'Université Grenoble Alpes, du CHU Grenoble Alpes, de bioMérieux, de la Banque Populaire Auvergne Rhône Alpes et d'Orange, pour soutenir les projets de la Fondation UGA. Premier mécène à s'investir dans le Centre spatial universitaire de Grenoble (CSUG) dès 2015, le leader mondial des gaz industriels et médicaux rejoint le cercle des fondateurs avec la volonté affirmée de jouer un rôle dans la gouvernance et le pilotage stratégique de la Fondation UGA.



## Classement de Shanghai thématique 2018

Avec 35 mentions dont 11 dans les top 50 des meilleures universités mondiales, Univ. Grenoble Alpes confirme son excellence internationale en recherche par sa très bonne place dans les classements thématiques du Shanghai Ranking 2018. Elle se positionne 1<sup>ère</sup> université française dans 11 disciplines et perce en *Geography* (10<sup>e</sup>), *Remote Sensing* (12<sup>e</sup>), *Earth Sciences* (18<sup>e</sup>) et *Computer Science & Engineering* (31<sup>e</sup>).

# DOSSIER

---

## RÉALITÉ VIRTUELLE OU AUGMENTÉE, VOUS N'AVEZ ENCORE RIEN VU

**La réalité n'est plus tout à fait ce qu'elle était : elle est de plus en plus concurrencée par les réalités virtuelle et augmentée. De l'ajout de contenus numériques à l'immersion totale dans des environnements simulés de plus en plus réalistes, ces réalités ouvrent des perspectives en apparence infinies dans tous les domaines : du divertissement à la chirurgie, de l'enseignement au commerce, du tourisme à l'industrie. De vieux rêves technologiques en passe d'être enfin exaucés... Et ce n'est pas Pikachu qui vous dira le contraire !**







**Fantômes d'auteurs de science-fiction depuis près d'un siècle, la réalité virtuelle et la réalité augmentée se déploient aujourd'hui grâce à l'internet mobile et aux écrans qui ont envahi nos vies. Capables de nous extraire de notre réalité physique, elles nous feraient vivre des expériences inédites, avec pour seules limites celles de notre imagination...**

## LES NOUVELLES FRONTIÈRES DE LA RÉALITÉ

**A**lors que la réalité virtuelle plonge l'utilisateur dans un univers entièrement recréé en 3D, dans lequel il peut se déplacer et agir, la réalité augmentée vient enrichir la perception du monde réel en y ajoutant des informations. Entre les deux, on parle aussi de réalité mixte où les objets physiques du monde réel et les éléments numériques d'un monde virtuel coexistent et peuvent interagir. La fusion de ces mondes physique et numérique nécessitent un système de visualisation que ce soit un casque, des lunettes,

une tablette, un smartphone, un vidéoprojecteur... Et si la puissance de calcul pour le traitement graphique des images en temps réel a longtemps été un frein au développement de ces technologies, au bout de 50 années de maturation, elles semblent enfin sortir des laboratoires pour commencer à toucher le grand public. Alors, vivrons-nous un jour dans des mondes virtuels ?

### Déjà tous «dématérialisés»

La réalité augmentée a fait une irruption plutôt réussie en 2016 avec le jeu sur mobile Pokémon Go, nous incitant à capturer de

petits monstres virtuels évoluant dans notre monde réel. Mais notre glissement vers ces mondes numériques est amorcé depuis longtemps : les GPS ont remplacé nos cartes routières, le commerce en ligne ne fait que croître, les monnaies deviennent virtuelles, nos correspondances ne sont plus qu'électroniques... Mais surtout, nous partageons nos photos, humeurs, opinions et autres données personnelles à travers Facebook, Snapchat, Instagram, etc. où nous nous mettons en scène, parfois sous des identités multiples. Nous entretenons ainsi via des réseaux dits «sociaux» des relations numériques avec des amis ou des abonnés, que nous n'avons parfois même jamais rencontrés. Aujourd'hui, nous avons quasiment tous une, voire plusieurs identités numériques incarnant nos différentes vies sur ces réseaux. Est-il encore possible d'échapper à ces existences virtuelles ?

Pour Benoit Lafon, professeur en Sciences de l'information et de la communication, chercheur au sein du Groupe de recherche sur les enjeux de la communication de Grenoble (GRESEC) : «Il y a tou-



jours un seuil, à partir duquel, une technologie se généralisant, on a plus de désavantage à ne pas l'utiliser. Aujourd'hui, pour ne pas subir une certaine forme d'exclusion sociale, on peut se sentir obligés d'être présents sur les réseaux sociaux.» Le premier pas est donc peut-être déjà fait : n'avons-nous pas commencé là notre «dématérialisation» ? «Tout est matériel. Les réseaux sociaux sont apparus et se sont multipliés parce qu'ils répondaient à des besoins sociaux diversifiés. La notion d'identité numérique est trompeuse, c'est plutôt une médiatisation de soi. Seule existe une identité sociale, partiellement affectée par les outils de communication numérique» assure Benoit Lafon. «L'image des individus sur ces réseaux fait partie de leur identité sociale, même si certains voudraient l'autonomiser, phénomène que les industriels savent bien instrumentaliser.» Pour preuve, sur les réseaux sociaux, il existe un acronyme pour bien signifier la différence : IRL, In Real Life...

### Quelle réalité pour le réel ?

Ces réalités numériques, qu'elles soient augmentée, mixte ou virtuelle, nous interrogent sur la définition même de réalité. «Ce questionnement n'est pas nouveau. Mais la technologie lui donne aujourd'hui une ampleur inégalée. Avec les réalités numériques, cette question métaphysique devient très concrète» constate Thierry Ménéssier, professeur à l'UGA. «Mon sentiment en tant que philosophe inspiré par le scepticisme, c'est que l'humain ne peut jamais s'empêcher de douter de la réalité» continue le philosophe. «Quoi qu'il arrive, du fait de l'augmentation de la puissance de calcul de nos ordinateurs, les simulations numériques seront de plus en plus nombreuses, de plus en plus réalistes. Alors, comment être certain que nous ne sommes pas déjà dans une simulation ? Aujourd'hui, l'illusion est plus que jamais la reine

du monde. Le virtuel existe dans le réel, partout, tout le temps.»

Mais le véritable problème pour le philosophe est l'absence de limite : «Si dans ces mondes, tout est possible parce que rien n'a de conséquence réelle, il y a danger. L'idéal serait paradoxalement que ces technologies nous affectent de manière sensible, voire nous blessent physiquement, qu'elles nous arriment à la réalité avec une sensation corporelle désagréable. La question ontologique sur la nature de la réalité touche aujourd'hui directement l'éthique : savoir que ce n'est pas réel mais virtuel implique une responsabilité.» La douleur comme marqueur éthique ? Il est peut-être temps de se poser la question.

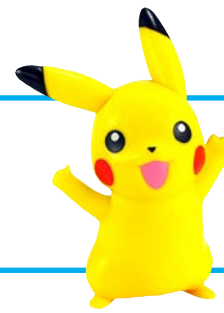
**«L'illusion est plus que jamais  
la reine du monde.  
Le virtuel existe dans le réel,  
partout, tout le temps.»**

### Une révolution qui se fait attendre

L'adoption définitive du smartphone a facilité l'appropriation des premières applications, plutôt ludiques, de réalité augmentée. Du côté de la réalité virtuelle, les premiers casques ont été destinés au marché du jeu vidéo. Mais avant l'invasion de notre quotidien, quelques contraintes techniques semblent subsister qui pourraient encore retarder notre grand saut dans le virtuel.

La réalité virtuelle se nourrit de trois principes : l'imagination, l'immersion et l'interaction.

En immergeant l'utilisateur dans une simulation numérique du monde réel ou d'un monde imaginaire, elle cherche à reproduire une expérience sensorielle. Plus le nombre de sens mobilisés est important et plus l'immersion est efficace. «Les casques aujourd'hui savent illu-



sionner notre vue et notre ouïe, mais les autres sens sont encore difficilement sollicités. L'Intégration sensorielle est un des gros enjeux de la réalité virtuelle» admet Marco Congedo, chercheur CNRS au GIPSA-lab, spécialiste des interfaces cerveau-ordinateur. Mais le défaut principal de la réalité virtuelle, véritable frein à sa diffusion, reste le malaise causé par l'utilisation des casques : inconfort, migraines et même nausées. «On peut prévoir des séances de jeu de vingt minutes mais au-delà, ça devient difficile et ce n'est pas prêt d'être résolu» reconnaît le chercheur. Quant à l'interaction, il faut avouer que les manettes, joysticks ou pads sont encore décevants. «Ils brisent surtout l'immersion en faisant manipuler par l'utilisateur un objet qui ne se trouve pas dans le monde dans lequel il est immergé» explique Grégoire Cattan, doctorant au GIPSA-lab encadré par Marco Congedo. C'est pourquoi ce jeune chercheur développe un système d'interactions basé sur des interfaces cerveau-ordinateur. L'objectif ? Transformer les ondes cérébrales en commande virtuelle. «En plaçant huit électrodes sur le crâne d'une personne, on peut capter les signaux de son cerveau et les interpréter pour les transformer en commande. L'idée est de pouvoir agir sur le monde virtuel sans avoir d'interaction mécanique.» «On est encore dans une phase de prototypage pour voir dans quelle mesure cette technologie serait utilisable» précise Marco Congedo. «Mais le principe de base est robuste.» Vous êtes prévenus !

Le problème de la réalité augmentée, c'est l'interface : les lunettes sont encore hors de prix, les écrans des smartphones sont petits, et dans la main, ils limitent les possibilités d'interaction. Et d'ailleurs quels types d'interactions ? «Dans ces réalités mixtes, on se pose sans cesse la question» explique Laurence Nigay, professeur d'informatique UGA au Laboratoire d'informatique de Grenoble (LIG), spécialiste de l'Interaction Homme-Machine.

«Est-ce que l'utilisateur se sent plus dans le monde numérique, et va vouloir utiliser un curseur pour interagir ou bien se sent-il dans le monde réel et va-t-il vouloir faire un geste de préhension de la main ou utiliser des manettes avec retour haptique pour avoir la sensation du toucher ?»

Bref, on n'y est pas encore.

## L'usine du futur

En dehors du jeu, c'est dans l'industrie que la réalité virtuelle et la réalité augmentée ont trouvé leurs premières applications, de la conception de produits à la maintenance de machines. «Pour faciliter la maintenance de ses machines, Schneider Electric a développé une application de réalité augmentée. Elle renseigne

## La réalité virtuelle, ça ne date pas d'hier !

L'histoire de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée est parsemée de tentatives bizarres et d'échecs commerciaux. Du sensorama aux HoloLens, retour sur quelques dates clés.

**\_1957** / le cinéaste américain Morton Heilig conçoit le Sensorama, une machine capable d'immerger le spectateur dans une balade virtuelle en moto à travers les rues de New York. Dans cet appareil ressemblant à une borne de jeu d'arcade, Heilig diffuse du son en stéréo et des odeurs, reproduit des sensations de vent et de chaleur, et donne ainsi l'illusion du déplacement.

**\_1968** / l'*Ultimate Display*, le premier casque de réalité virtuelle, est développé par Ivan Sutherland. En raison de son poids, il doit être suspendu à un plafond. Une contrainte d'utilisation qui lui vaut le surnom d'«épée de Damoclès».

**\_1978** / le MIT développe le projet *Aspen Movie Map* : une visite virtuelle de la station d'Aspen, élaborée à partir de photos prises par une voiture à travers la ville. Un principe que reprendra Google Earth VR... en 2017.

**\_1980** / Steve Mann met au point le *EyeTap*, le premier dispositif de réalité augmentée permettant d'afficher en temps réel des informations virtuelles devant les yeux de l'utilisateur.

**\_1995** / Nintendo commercialise le *Virtual Boy*, la première console de jeux intégrant un casque de réalité virtuelle. Avec une ergonomie médiocre et n'affichant que deux couleurs, la console n'a pas le succès escompté.

**\_2010** / le premier prototype de l'*Oculus Rift*, périphérique informatique de réalité virtuelle, est conçu par Palmer Luckey. Le projet donnera naissance en 2012 à l'entreprise Oculus VR qui sera rachetée par Facebook en 2014.

**\_2012** / Google développe ses *Google Glass*, premières lunettes de réalité augmentée. Par son manque d'applications et son prix élevé, la version destinée au grand public sera abandonnée en 2017.

**\_2015** / Microsoft lance son projet *HoloLens*, une paire de lunettes de réalité mixte permettant de simuler des hologrammes qui s'intègrent dans le champ de vision de l'utilisateur.



en temps réel l'état de la machine et aide l'opérateur en lui indiquant sur sa tablette, les points de contrôle et les opérations à effectuer» décrit Patrick Péréa qui prépare une thèse CIFRE avec l'industriel, au LIG, sous la direction de Laurence Nigay. Ensemble, ils s'intéressent à un problème très spécifique de la réalité augmentée : la démultiplication des points d'intérêt.

«Il faut un système de navigation pour indiquer à l'opérateur où il doit aller autour de la machine. Les flèches utilisées jusque-là sont intrusives et surchargent vite l'écran quand il y en a beaucoup. Elles signalent mal les points d'intérêt hors champ. C'est pourquoi, j'ai proposé un système à base de cercles. La taille du cercle indique l'amplitude du mouvement à faire pour atteindre le point, et dans le cercle figure le nombre de points dans cette direction. Le système est très intuitif et les tests effectués avec les utilisateurs ont montré qu'ils ne rataient pas la cible.» Ce principe de navigation (photo ci-contre) devrait donc rapidement être utilisé dans les applications de réalité augmentée de Schneider Electric. «Avec ce système, on localise des objets en dehors du champ visuel. Peu d'études abordent ce sujet. On l'utilise ici pour de la maintenance industrielle, mais on peut parfaitement l'appliquer pour indiquer des points d'intérêt autour de la Tour Eiffel!» assure Laurence Nigay.

En conception, c'est la réalité virtuelle qui est depuis longtemps exploitée, notamment grâce aux CAVE (Cave Automatic Virtual Environment). Au centre d'un CAVE, l'utilisateur portant des lunettes 3D, est totalement immergé dans un environnement virtuel, recréé par projection sur les murs et le sol de la pièce. Il peut manipuler des maquettes 3D virtuelles dont les mouvements sont recalculés en temps réel. Du fait de son coût particulièrement élevé, le CAVE reste peu connu du grand public mais est utilisé dans l'industrie, notamment automobile.

En 2016, le laboratoire G-SCOP dédié aux sciences pour la conception, l'optimisation et la production, a inauguré le plus petit CAVE du monde. Il est installé dans la plateforme Vision-R\*, que coordonne Frédéric Noël, Professeur Grenoble INP et chercheur au G-SCOP. «Ici, on a regroupé toutes les fonctions de la réalité augmentée et de la réalité virtuelle, pour avoir une plateforme où l'on peut tester tous les usages. Notre problématique, c'est de trouver les bons outils adaptés aux besoins des concepteurs pour que ces

© Thierry Mottelier / Dicom UGA



technologies se déploient non seulement chez les grands industriels mais aussi dans les plus petites entreprises.»

De par sa taille réduite, ce CAVE miniature, qui mesure tout de même 2,5 mètres de côté bénéficie d'une résolution très importante et est donc bien adapté à des tâches minutieuses et de proximité. «Ce mini-CAVE permet aux ingénieurs de visualiser et valider leurs plans en 3D, mais aussi de travailler sur l'assemblage et surtout le désassemblage des pièces. Il a l'avantage de rendre la technologie accessible aux PME/PMI» continue le chercheur. La réalité virtuelle vient ainsi compléter la Conception Assistée par Ordinateur.

### De la chirurgie augmentée...

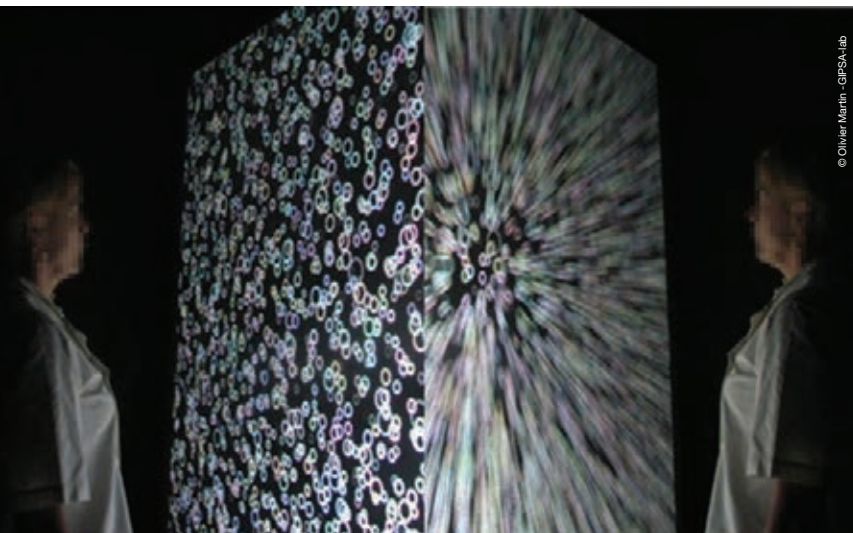
Déjà utilisée depuis une vingtaine d'années en neurochirurgie avec l'ajout d'informations dans les binoculaires des microscopes opératoires pour guider les gestes du médecin, la réalité augmentée a fait ses preuves dans le domaine de la chirurgie. «La valeur ajoutée pour le médecin est importante si vous arrivez à superposer les données précisément là où il en a besoin» précise Jocelyne Troccaz, chercheuse CNRS au laboratoire des Techniques de l'ingénierie médicale et de la complexité de Grenoble (TIMC-IMAG). Il est donc intéressant de coupler la réalité augmentée à la chirurgie endoscopique. «La caméra de l'endoscope capte en continu des images de la scène opératoire. En théorie, il suffit donc d'ajouter l'information par superposition. Mais localiser, analyser, modéliser et superposer, c'est déjà compliqué. Là, il faut en plus le

\* La plateforme Vision-R est une composante de l'infrastructure européenne VISIONAIR, projet coordonné à Grenoble par Frédéric Noël rassemblant 22 partenaires issus de 12 pays.



*faire en temps réel. On n'en est pas encore tout à fait capable.» Car en effet, ce recalage dynamique du modèle numérique prenant en compte non seulement l'anatomie du patient mais aussi les modifications lors de l'intervention (respiration, déformation des tissus au passage des outils chirurgicaux, etc.) est absolument crucial.*

*De nombreux gestes chirurgicaux pourraient bénéficier de cette technique. «Nous essayons de l'appliquer à la chirurgie de la prostate. Pour éviter les effets secondaires, il faut faire attention aux bandelettes vasculo-nerveuses et aux sphincters, qu'il faut donc pouvoir localiser. Ces structures ne sont pas visibles par l'endoscope à travers les tissus. Alors, on capte des*



© Olivier Martin - GIPSA-lab

*images échographiques, et en temps réel, on essaie de superposer les informations récupérées» explique Jocelyne Troccaz. «On y est presque car la technologie, les capteurs sont au point et les moyens de calcul ne sont plus un obstacle.»*

## ...aux environnements virtuels thérapeutiques

La réalité virtuelle est capable de nous immerger dans des univers réels ou imaginaires voire totalement abstraits, mais parfaitement contrôlés. Une caractéristique qui donne naissance à de prometteuses applications à visée thérapeutique puisque ces environnements s'avèrent particulièrement efficaces pour le traitement des phobies, mais aussi des stress post-traumatiques ou des troubles moteurs.

## Du côté des startups

Inspirant les entrepreneurs du numérique, la réalité augmentée et la réalité virtuelle donnent naissance à des startups de plus en plus sophistiquées, à l'image de **Drone Interactive**. Créée en janvier 2018, cette startup grenobloise espère révolutionner l'industrie des loisirs avec ses attractions de pilotage de drones réels dans des environnements virtuels. Incubée par Linksiem, Drone Interactive exploite des résultats de recherches menées depuis plus de quinze ans au GIPSA-lab, dans le domaine de la robotique, de l'interaction Homme-machine et de la modélisation. Ambitionnant de la même façon de rendre les jeux vidéos encore plus réels, **MA Games**, projet porté par Étienne Visinoni et Grégoire Cattan, étudiants-entrepreneurs à l'Université Grenoble Alpes, allie réalité virtuelle et escape game. Coiffés de casques, les joueurs évoluent dans un environnement virtuel mais tangible et sur lequel ils peuvent donc interagir.

Dans le domaine de la santé, la réalité virtuelle pourra venir en aide aux femmes traumatisées par leur accouchement. En effet, en phase de maturation chez Linksiem, le projet **Accouzen**, développé par Anne Denis, chercheuse de l'Université Savoie Mont-Blanc au Laboratoire inter-universitaire de Psychologie (LIP-PC2S) et au Laboratoire de psychologie et neurocognition (LPNC) immerge la patiente dans une salle d'accouchement virtuelle où elle peut affronter les situations anxiogènes.

Avec le projet PIVIT (Plateforme d'immersion visuelle virtuelle interactive et thérapeutique), Jean-Dominique Gascuel, alors chercheur à Inria, Sébastien Scherber, chirurgien ORL au CHU Grenoble Alpes et Olivier Martin, chercheur UGA au GIPSA-lab, coordinateur du projet, ont montré l'intérêt des environnements virtuels de stimulation pour la rééducation, notamment dans le cas de troubles de l'équilibre. «Grâce à la réalité virtuelle, on peut immerger le patient dans un flux visuel contrôlé afin de stimuler les interactions sensorimotrices pour que son cerveau réapprenne par plasticité cérébrale à contrôler l'équilibre en ne s'appuyant plus uniquement sur la vision dont il était devenu dépendant» explique Olivier Martin.

Placé debout face à un écran géant qui sature leur champ visuel (photo ci-contre), les patients sont soumis pendant une trentaine de minutes à un flux de bulles se déplaçant dans différentes directions, à des vitesses de plus en plus rapides. «Au début, les patients perdent leur équilibre» raconte le chercheur. «Le flux d'images leur donne une sensation de déséquilibre qu'ils essaient de compenser afin de ne pas



tomber. Au fil des séances, ils apprennent à se détacher de cette «béquille visuelle» devenue moins fiable d'un point de vue fonctionnel. Les patients deviennent alors de plus en plus stables, ce qui démontre que leur cerveau réapprend progressivement à ne plus faire confiance uniquement à l'image en réintégrant les informations proprioceptives et vestibulaires persistantes pour retrouver l'équilibre.»

Avec ce traitement par la réalité virtuelle, le chercheur observe une amélioration durable pour 80% des patients. Mais «c'est un traitement qui provoque inconforts et nausées parfois mal supportés par les patients, même s'il prouve que le reconditionnement sensoriel par immersion visuelle virtuelle fonctionne efficacement pour réduire les déficits d'équilibre d'origine vestibulaire» conclut-il.

### Shop the look in augmented reality

Opération de communication réussie pour la marque de prêt-à-porter Zara. En avril 2018, les vitrines de 120 de ses boutiques réparties dans 40 pays étaient... vides ! Les clients, invités à télécharger une application mobile, n'avaient qu'à pointer leurs smartphones sur un logo pour voir défiler des mannequins virtuels présentant les vêtements de la dernière collection. Et il était bien sûr possible de les acheter en quelques clics. Une expérience de shopping inédite née d'une collaboration entre le photographe Ezra Petronio, la société Holooh et l'équipe Morpheo d'Inria Grenoble dirigée par Edmond Boyer.

Quelques mois plus tôt, les deux mannequins défilant dans l'application Zara AR avaient fait l'objet d'une



capture 4D au sein de la plateforme Kinovis. L'enjeu de l'acquisition des douze séquences réalisées était de reproduire numériquement le défilé des modèles avec un rendu réaliste des mouvements de leurs vêtements. «Il n'y a rien de plus compliqué et là, c'était extrêmement important puisque la fluidité renseigne sur la nature et la qualité du tissu» raconte Edmond Boyer. Kinovis a su relever le défi démontrant l'intérêt de la réalité augmentée pour ce type de commerce. «La mode est un très bon marché pour la captation volumétrique : les scènes sont courtes et peuvent être adaptées à n'importe quel support. Avec cette technique, on obtient un modèle 4D, une vidéo que l'on peut ralentir, stopper, recadrer, rejouer à l'infini, et que l'on peut utiliser en réalité augmentée comme en réalité virtuelle. Les applications sont nombreuses ; elles

## Quand la réalité augmentée fait son cinéma

À Montbonnot, dans les locaux d'Inria, est installée la plateforme Kinovis qui permet la capture, l'analyse et la modélisation de formes en mouvement. Ses 68 caméras disposées de façon à couvrir une surface de 100 m<sup>2</sup>, enregistrent 50 images à la seconde, permettant ensuite de construire un maillage 3D du sujet sur lequel la texture filmée est appliquée. Le traitement de chaque image de la séquence donne vie à un modèle 4D du sujet en mouvement. Comptez quand même 20 à 30 minutes de traitement par image ! Et pour une vidéo, il en faut au moins 24 par seconde.

«Pour capter les mouvements, le cinéma utilise encore des acteurs portant des combinaisons avec des marqueurs infrarouges. On capte le mouvement d'un pseudo-squelette mais ensuite, il faut recréer la forme autour et l'aspect de la surface. Kinovis permet de simplifier considérablement la méthode car on fait tout en même temps» explique Laurence Boissieux, ingénieure de recherche Inria en charge de la plateforme. Et le rendu est bien meilleur car beaucoup plus réaliste.



devraient intéresser les équipementiers sportifs ou même les musées. On pourrait imaginer modéliser des guides virtuels pour toutes les œuvres du Louvre par exemple.» Chiche ! «Mais est-ce que les gens vont suivre ? Difficile à dire. Le véritable enjeu pour ces technologies reste l'interface de visualisation. Les lunettes, les smartphones... Il faudra sûrement imaginer de nouveaux outils» estime le chercheur.

## Les réalités numériques, un vrai plus pour l'apprentissage

Dans le domaine de l'enseignement et de l'apprentissage, les dimensions novatrices et ludiques des réalités numériques sont un atout indéniable, à condition que les contenus proposés aient du sens.

C'est le cas avec le *Living Book of Anatomy* développé au sein du Labex Persyval-lab par Armelle Bauer, durant sa thèse de doctorat préparée au laboratoire TIMC-IMAG, en partenariat avec Inria et soutenue en 2016. L'idée est simple : superposer à l'image d'un utilisateur sur un écran une maquette anatomique 3D modélisant sa peau, son squelette, ses muscles et ses organes, et l'animer en reproduisant ses mouvements. Cette représentation anatomique est adaptée en temps réel à la morphologie et aux mouvements du sujet. L'utilisateur peut ainsi observer son corps en réalité augmentée dans ce miroir anatomique. Cette approche facilite la mémorisation par l'expérience corporelle (cognition incarnée) et permet d'appréhender la dimension dynamique de l'anatomie.

Le développement du *Living Book of Anatomy* se poursuit aujourd'hui dans le projet ANR An@tomy2020 lancé en 2017 par Jocelyne Troccaz du laboratoire TIMC-IMAG auquel sont associés à Grenoble le GIP-SA-lab, le Laboratoire d'informatique de Grenoble et le Laboratoire Jean Kuntzmann.

De son côté, la réalité virtuelle permet d'ouvrir à tous les portes de lieux bien réels mais pas toujours facilement accessibles. C'est l'ambition du projet pédagogique «La science à 360°» porté par la Maison pour la Science Alpes Dauphiné et financé par l'IDEX. Aller faire un tour dans la salle blanche du CIME, dans la plateforme Coriolis, au Jardin du Lautaret ou visiter une exposition au musée des sciences médicales de Grenoble ne nécessitera bientôt rien de plus qu'un casque de réalité

virtuelle. Ces lieux entièrement recréés numériquement grâce à des photos haute définition et des enregistrements sonores, sont même enrichis de cartels interactifs apportant des explications et des compléments d'informations. On se balade dans ces environnements virtuels extrêmement réalistes et eux-mêmes augmentés.

## De la science-fiction à notre salon

«C'est vrai que la réalité augmentée avec un smartphone, la réalité virtuelle avec un casque, c'est assez frustrant. Alors les industries de la communication essaient en permanence d'améliorer ces outils, d'améliorer les effets de réel afin de trouver de nouvelles sources de profit. L'idéal serait par exemple de pouvoir interagir avec des hologrammes en 3D» imagine Benoit Lafon. «Alors les investissements poussent l'innovation dans ce sens, pour arriver à concrétiser ces nouvelles technologies».



Mais aujourd'hui, malgré les progrès indéniables réalisés, la réalité virtuelle et la réalité augmentée atteignent tout juste un niveau intéressant pour être enfin expérimentées par le grand public. Nourries de rêves à travers la littérature et le cinéma, nos attentes sont grandes et nos exigences élevées en matière de réalisme, d'expériences et d'interactions. Et pour le moment, la réalité augmentée ou virtuelle ne semble pas encore tout à fait capable de rattraper la fiction. ♦





# INTERVIEW

## LE BITCOIN, UNE MONNAIE VIRTUELLE ?

**Pas de billet, pas de pièce, pas de banque, le bitcoin est souvent présenté comme une monnaie virtuelle. N'existant que sous forme numérique, il s'échange sans intermédiaire, via un registre informatique décentralisé et réputé inviolable appelé blockchain. Validée par cryptage, chaque transaction réalisée en bitcoins est consignée dans ce registre, à moindre coût et dans l'anonymat le plus total. Le bitcoin est donc en réalité ce qu'on appelle une cryptomonnaie, la plus connue car la plus utilisée parmi des milliers d'autres... Alors, ces monnaies numériques nous font-elles entrer dans un monde virtuel ?**

### **Avec les cryptomonnaies, nos systèmes monétaires ont-ils basculé dans un monde virtuel ?**

Non, pas vraiment. Le bitcoin est juste une étape de plus dans un processus de dématérialisation des supports monétaires qui est en réalité très ancien. Dans l'histoire de la monnaie, au tout début, l'échange de valeurs se faisait à travers des marchandises : du sel, du blé, des produits artisanaux, etc. Puis, les métaux, comme l'or ou l'argent, ont été utilisés pour frapper les premières monnaies. On est ensuite passé au papier avec des billets dont la valeur était à l'origine garantie par des stocks d'or. Peu à peu, la monnaie papier a été détachée de l'or. L'étape suivante a été l'apparition des systèmes de paiement électronique, utilisés maintenant depuis plusieurs décennies. Les cryptomonnaies ne sont que l'étape suivante : tout est dématérialisé et surtout complètement décentralisé. Il n'y a plus d'intermédiaire, plus de contrôle centralisé, ni par l'État, ni par les banques.

### **Comment fonctionne le bitcoin ?**

Le bitcoin comme la plupart des cryptomonnaies reposent sur la technologie de la blockchain. Ce registre distribué en réseau qui fait office de banque sert à la fois à répertorier l'ensemble des transactions validées et à émettre des règlements. À tout moment, tous les utilisateurs du bitcoin peuvent avoir accès à toutes les transactions qui ont été réalisées depuis la création de cette cryptomonnaie en 2009. Si l'on voulait modifier une transaction, il faudrait la transformer en même temps sur tous les ordinateurs du réseau... ce qui est impossible.

### **Peut-on tout acheter en bitcoin ?**

En théorie, oui. Il suffit que celui qui reçoit le paiement accepte le bitcoin. Mais ceux qui utilisent cette cryptomonnaie le font surtout pour contourner certaines législations et réaliser des transactions qui ne sont pas tracées par une banque. Le bitcoin a donc été beaucoup utilisé par l'économie souterraine, que ce soit le trafic de drogue, les réseaux

criminels, le financement du terrorisme. C'est de moins en moins le cas, grâce aux réglementations mises en place par les États.

### **Les monnaies virtuelles peuvent-elles finir par remplacer nos monnaies physiques ?**

Aujourd'hui, certains spéculent sur le bitcoin, comme ils pourraient spéculer sur une action. Le bitcoin est donc devenu un actif financier très volatile. Sa valeur fluctue beaucoup trop pour qu'il puisse remplacer les monnaies officielles. Il ne faudrait pas ! En réalité, le bitcoin est surtout révélateur d'une contestation très forte des autorités monétaires et des systèmes centralisés. La crise financière mondiale de 2007 a conforté certains dans l'idée que les banques ont abusé de leur pouvoir. Ils veulent donc se ré-approprier ce bien public. Le problème, c'est qu'ils en tirent la conclusion qu'il faut se débarrasser des tiers de confiance et des acteurs qui contrôlent la monnaie, que ce soit les banques, les banques centrales, ou les États. Pour autant, le succès du bitcoin inspire de plus en plus les banques qui envisagent de créer leurs propres cryptomonnaies. En Suède, par exemple, l'objectif serait d'éliminer le cash car les utilisateurs n'utilisent quasiment plus les espèces. Une monnaie numérique à l'avantage de supprimer les coûts de production des pièces et billets. Mais la monnaie véhicule aussi une dimension symbolique forte à travers ses supports physiques, médiatisant des valeurs partagées comme une devise, une effigie. Quand on la dématérialise, cette dimension évidemment disparaît... Je ne pense pas qu'à court terme, les Américains soient prêts à abandonner leurs billets verts... Mais les Suédois sont capables de le faire !



**Entretien avec Jean-François Ponsot, Professeur en sciences économiques à l'UGA, chercheur au Centre de recherche en économie de Grenoble.**

# LE GRAND ENTRETIEN

---

**«LA PSYCHOLOGIE POSITIVE S'INTÉRESSE À LA NOTION DE FLEXIBILITÉ PSYCHOLOGIQUE, C'EST-À-DIRE COMMENT LA PERSONNE VA POUVOIR SE SAISIR D'OUTILS POUR ABORDER LES SITUATIONS SOUS UNE NOUVELLE FORME, D'UNE NOUVELLE MANIÈRE, RÉAGIR DIFFÉREMMENT SELON LES CONTEXTES, LES OBJECTIFS ET LES BESOINS.»**





## Rebecca Bègue Shankland

**Rebecca Bègue Shankland est maître de conférences en psychologie clinique et psychopathologie à l'Université Grenoble Alpes. Elle conduit ses recherches au Laboratoire Interuniversitaire de Psychologie : Personnalité, Cognition, Changement Social. Elle s'intéresse particulièrement aux interventions de psychologie positive permettant le maintien et le développement d'un bien-être durable et plus spécifiquement aux effets de la gratitude sur la qualité des relations.**

**Q** u'est-ce que la psychologie positive ?

**Rebecca Bègue Shankland.** Ce courant récent de la psychologie – il n'a que vingt ans – vient enrichir une discipline qui, depuis sa naissance, s'était davantage attachée à comprendre et traiter les déficits et les troubles individuels. La psychologie positive est une psychologie qui s'intéresse davantage aux ressources individuelles et sociales qui permettent non seulement d'être moins vulnérable aux accidents de la vie et plus ouvert à la complexité des situations sociales, mais également de faire croître les capacités humaines, qui par l'exercice, peuvent se développer. Le label «psychologie positive», bien qu'il parvienne à traduire l'idée d'une psychologie des ressources et des capacités, est cependant triplement équivoque : il pourrait laisser entendre que cette approche promeut la «pensée positive», ce qui n'a rien à voir, ou encore qu'il ne s'intéresse qu'à l'individu, alors qu'une partie importante de cette perspective vise justement le changement des contextes et des fonctionnements institutionnels. Enfin, il peut donner l'impression qu'il s'agit d'une nouvelle formule de développement personnel, alors que la méthodologie qui fonde cette approche est celle de la psychologie, se basant notamment sur des observations quantifiées (question-

naires, indicateurs objectifs) ou des approches expérimentales comparant l'impact d'un facteur déterminé sur des indices psychologiques ou physiologiques du bien-être par exemple, en comparaison avec un groupe contrôle.

**Vous vous êtes plus particulièrement intéressée à l'émotion de gratitude : en quoi et par quels mécanismes éprouver et exprimer de la gratitude influe-t-il sur notre bien-être ?**

**R. B. S.** Éprouver de la reconnaissance a des effets multiples. Développer la gratitude nous aide à réorienter notre attention vers les aspects satisfaisants du quotidien. Très souvent, notre cerveau perçoit en priorité ce qui est menaçant, dangereux, négatif. C'est un penchant adaptatif, mais dont la rigidité peut nous empêcher de développer de nouvelles réponses face aux situations complexes. Élargir le champ attentionnel en favorisant des réponses émotionnelles moins défensives aide à percevoir davantage d'aspects d'une situation et d'initier des réponses plus créatives et adaptées.

Plusieurs pratiques ont été étudiées de manière systématique à travers des protocoles expérimentaux pour réorienter l'attention et stimuler la gratitude. L'une des plus connues est le journal de gratitude par exemple, qui consiste à noter

# le GRAND entretien

Rebecca Bègue Shankland

**«La réorientation de l'attention permet ainsi de retenir en mémoire des événements positifs de manière à les rendre plus facilement accessibles au rappel, ce qui contribue à augmenter le sentiment de satisfaction par rapport à sa vie.»**

chaque soir jusqu'à cinq événements de la journée pour lesquelles l'individu éprouve de la gratitude. Les personnes qui expérimentent cet exercice ont parfois tendance à se souvenir davantage d'éléments négatifs de la journée. La critique du collègue ressassée tout au long de la journée va s'imposer davantage que les aspects satisfaisants de la journée. Mais progressivement, l'attention peut se réorienter vers des expériences qui sont passées inaperçues. Cet exercice a fait la preuve d'une efficacité sur plusieurs domaines de la santé. L'un des indicateurs est le sommeil, qui semble s'améliorer grâce à cette pratique qui court-circuite les ruminations. Un autre est l'orientation de l'attention, qui détecte davantage les moments gratifiants du quotidien. Au bout de deux semaines, on constate une amélioration de l'humeur, de la satisfaction par rapport à la vie, une diminution de l'anxiété et une moindre présence de symptômes physiques communs comparativement à des personnes ayant simplement noté des événements de leur choix ou bien des personnes ayant noté des tracas. Dans une autre étude, il avait été demandé aux participants de citer dix événements passés et les chercheurs ont constaté que ceux qui avaient fait le journal de gratitude notaient plus d'événements positifs. La réorientation de l'attention permet ainsi de retenir en mémoire ces événements positifs de manière à les rendre plus facilement accessibles au rappel, ce qui contribue à augmenter le sentiment de satisfaction par rapport à sa vie.

Autre effet bénéfique : la diminution de la comparaison sociale. Une des grandes sources de souffrance ou de frustration chez l'humain est le fait de se comparer sans cesse à ceux qui semblent meilleurs que nous, plus productifs, plus à l'aise socialement... Les pratiques visant

à réorienter l'attention vers les aspects satisfaisants du quotidien diminuent la frustration liée au fait de percevoir en priorité ce qui nous fait défaut. La pratique de la «soustraction mentale» permet notamment un regard renouvelé concernant notre quotidien : «si vous



n'aviez plus votre logement actuel ou votre activité professionnelle, qu'est-ce qui vous manquerait ?». Cela permet de mettre en lumière ce qui est important pour vous aujourd'hui, ce qui contribue à votre confort actuel ou encore ce qui donne du sens à votre existence.

**Mais est-ce que cela signifie que les gens sont satisfaits de leur sort et qu'ils ne vont plus agir pour faire évoluer la société ?**

**R. B. S.** En France, quelques intellectuels pressés se sont effectivement hâtés de



**«La psychologie positive s'intéresse non seulement aux individus mais aussi aux groupes et à la manière de faire en sorte que les relations fonctionnent de façon optimale»**

décrier ce qu'ils croyaient être une sorte de nouveau style managérial ou de nouveaux opiums aux allures de développement personnel. Cela ne reflète pas la réalité de la psychologie positive, qui est une psychologie visant à renforcer les capacités et ressources des individus et d'identifier les contextes humains les plus favorables, et n'a rien

à voir avec une sorte de nouvelle «méthode Coué». Des recherches montrent d'ailleurs les effets contre-productifs d'une attitude qui viserait à fuir les émotions désagréables. La psychologie positive s'intéresse davantage aujourd'hui à la notion de flexibilité psychologique, c'est-à-dire comment la personne va pouvoir se saisir d'outils pour aborder les situations sous une nouvelle forme, d'une nouvelle manière, réagir

différemment selon les contextes, les objectifs et les besoins. Cette flexibilité permet d'avoir plus de choix en évitant d'entrer immédiatement dans des réponses automatiques face aux situations complexes.

**Dans le milieu professionnel, est-ce que cette orientation reconnaissante peut avoir des effets ? Par quels moyens les entreprises peuvent-elles s'en emparer ?**

**R. B. S.** La psychologie positive s'intéresse non seulement aux individus mais aussi aux groupes et à la manière de faire en sorte que les relations fonctionnent de façon optimale. Cette approche

intéresse donc aussi les institutions : que peut-on mettre en place en termes d'organisation qui va contribuer à ce que chacun puisse s'épanouir, trouver du sens à ce qu'il fait, etc. On est cependant prudent par rapport aux études dans les organisations. En effet, on peut percevoir ces demandes comme une manière de faire en sorte que les salariés soient moins absents, plus engagés, plus performants et parfois la préoccupation par rapport au bien-être des individus reste secondaire. Dans ce cadre, on privilégie d'abord un travail avec les dirigeants et les managers pour développer plus d'attention et d'écoute dans les interactions et favoriser un style de management bienveillant. Celui-ci pouvant contribuer à améliorer la coopération dans les institutions et favoriser un mieux-être grâce au climat instauré. Travailler uniquement sur la gratitude pourrait même avoir des effets contre-productifs si cela ne s'accompagne pas d'un changement organisationnel plus conséquent. Toutefois, les pratiques visant à développer l'orientation reconnaissante peuvent faire partie d'un processus de changement organisationnel en favorisant un autre regard porté sur les collègues.

Différentes pratiques ont été expérimentées dans les organisations. Une entreprise a par exemple mis en place un mur de gratitude où chacun pouvait venir exprimer ce qu'ils avaient observé de constructif et d'aidant dans l'organisation ou dans leur équipe. Il a été constaté que le mur était très fréquenté et que son contenu nourrissait les discussions. Cela a réorienté les équipes vers les aspects constructifs et a créé plus de comportements d'entraide et de coopération spontanés. Il s'agit d'un domaine d'application qui nécessite encore la mise en œuvre de recherches de qualité afin de comparer l'efficacité de différentes formes de pratiques pouvant contribuer au changement organisationnel favorable au mieux-être. ♦

**Rebecca Bègue Shankland a publié plusieurs ouvrages parmi lesquels** *Les pouvoirs de la gratitude* (Odile Jacob - 2016), *La psychologie positive* (Dunod - 2014) et *Manager en pleine conscience* (Dunod - 2016).



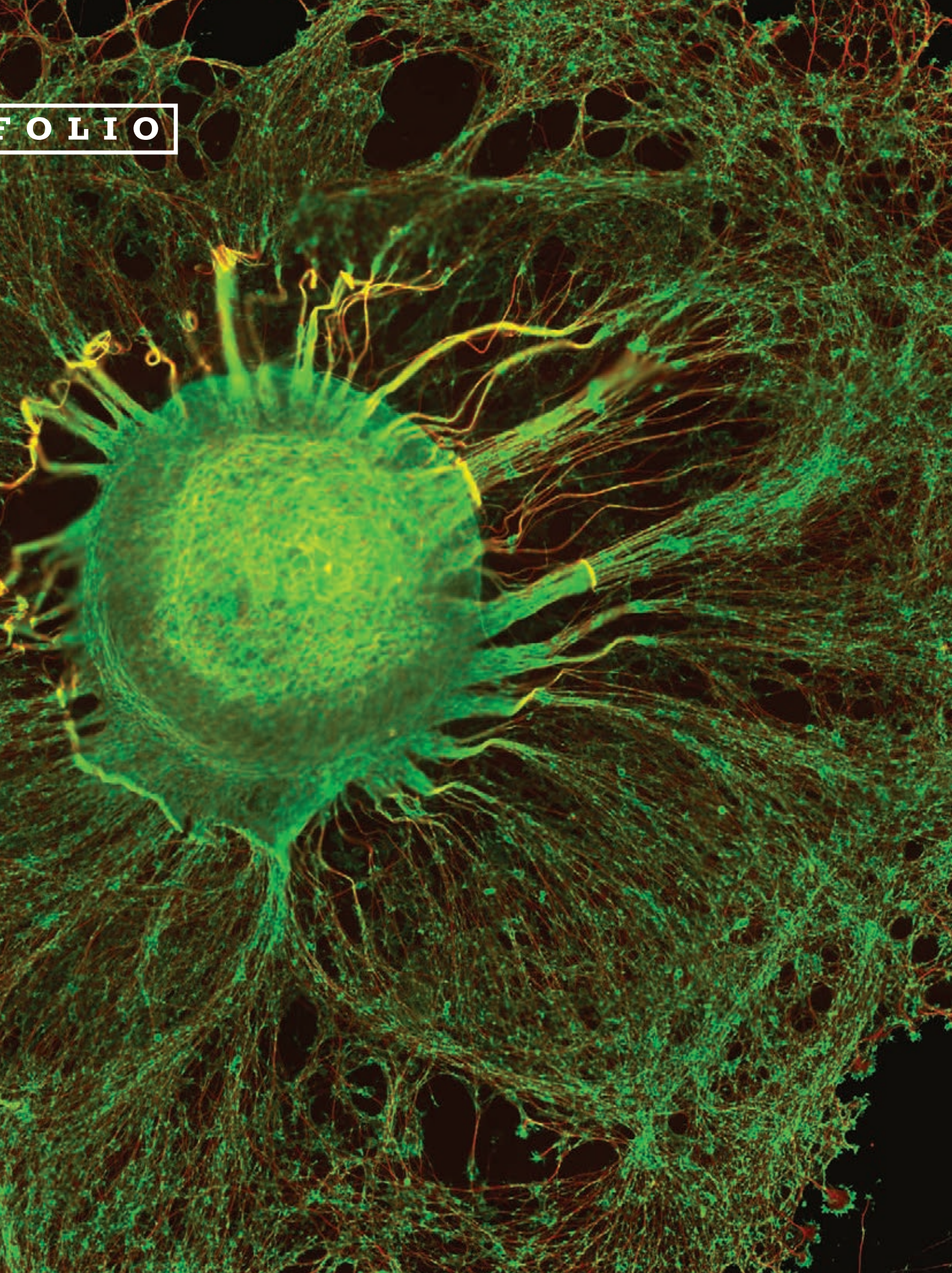
Mise au point dans les années 90, la microscopie de fluorescence a révolutionné l'imagerie. Les scientifiques sont dorénavant capables d'observer la forme et la structure des objets biologiques mais également de distinguer jusqu'aux molécules qui les composent. Un fabuleux voyage au centre du vivant, permis par une petite protéine issue de la méduse, et dont l'esthétique des photos n'enlève rien à la valeur scientifique des images.

LA VIE

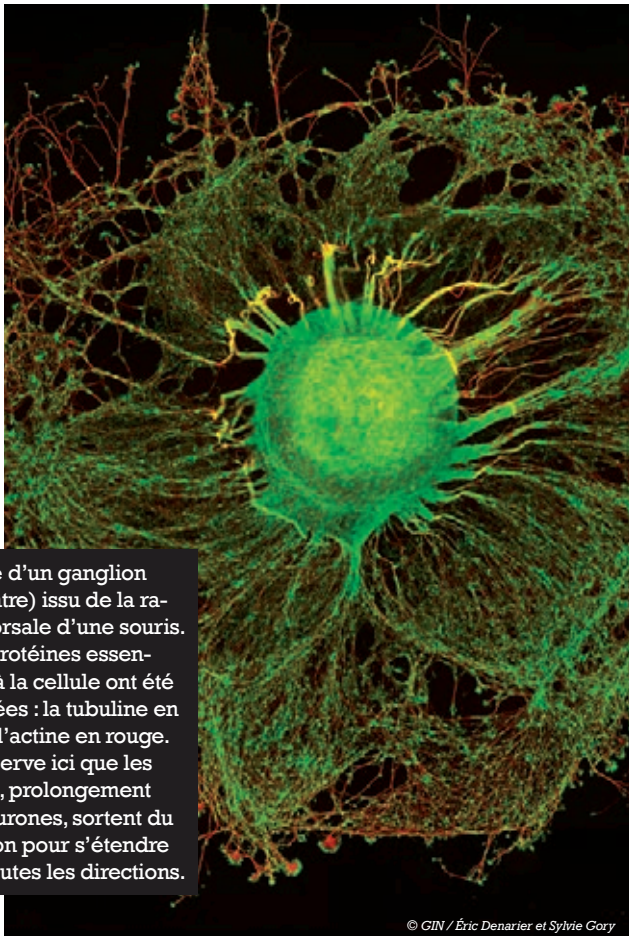
EN

FLUO

F O L I O

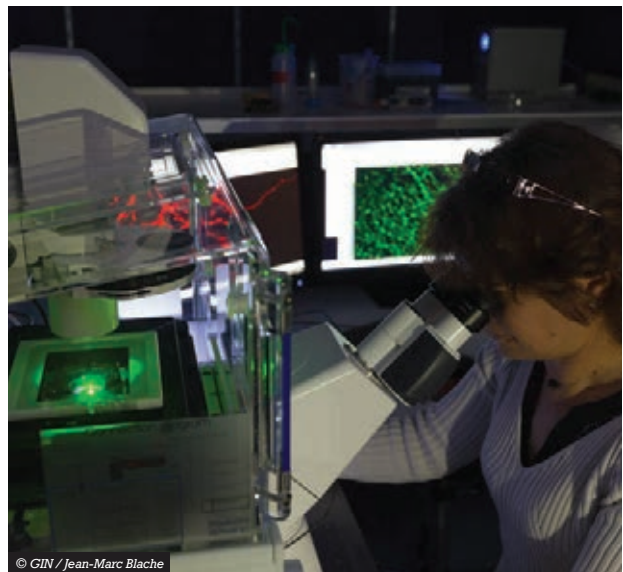


# PORT FOLIO



Culture d'un ganglion (au centre) issu de la racine dorsale d'une souris. Deux protéines essentielles à la cellule ont été marquées : la tubuline en vert et l'actine en rouge. On observe ici que les axones, prolongement des neurones, sortent du ganglion pour s'étendre dans toutes les directions.

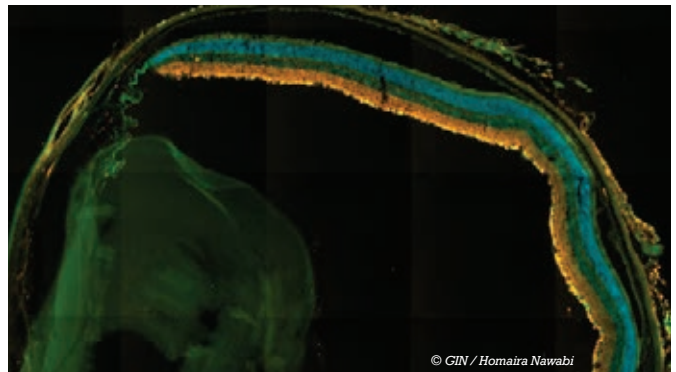
© GIN / Éric Denarier et Sylvie Gory



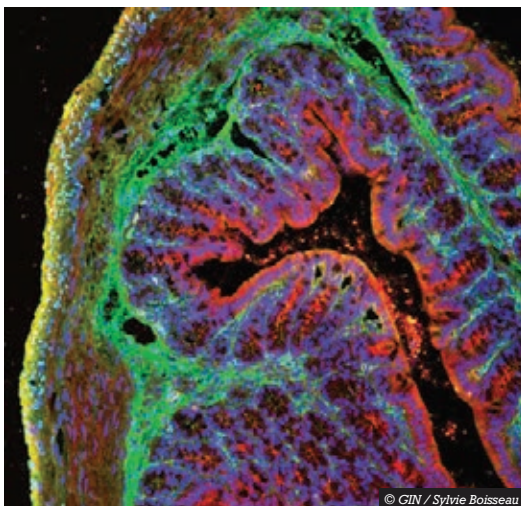
© GIN / Jean-Marc Blache

## PIC-GIN

Inaugurée fin 2016, PIC-GIN, la Plateforme d'Imagerie Cellulaire du GIN, dispose d'un ensemble d'équipements et de compétences permettant l'étude de cellules saines ou pathologiques, des organites, des cellules ou même des molécules à l'échelle de quelques dizaines de nanomètres. Les équipements de la plateforme PIC-GIN sont utilisés par des chercheurs scientifiques et des industriels.



© GIN / Homaira Nawabi



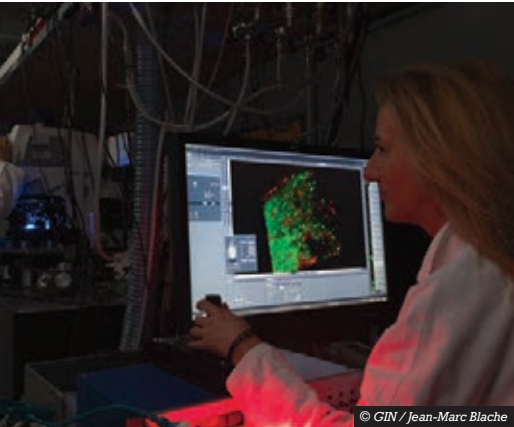
© GIN / Sylvie Boisseau

Au GIN, les chercheurs étudient principalement le cerveau, mais aussi l'intestin et même l'œil. Les couleurs spécifiques des protéines marquées permettent de distinguer les différentes structures composant ces organes.

*Au gauche* : Coupe de l'intestin d'une souris atteinte de la maladie d'Alzheimer. Les noyaux des cellules sont marqués en bleu, les cellules gliales entourant les neurones en vert et les dépôts de peptide amyloïde, jouant un rôle important dans la maladie d'Alzheimer, en rouge.

*Au-dessus* : Coupe d'une rétine de souris. Les noyaux des cellules sont marqués en bleu, les neurones en rouge et les neurones qui forment le nerf optique en vert.





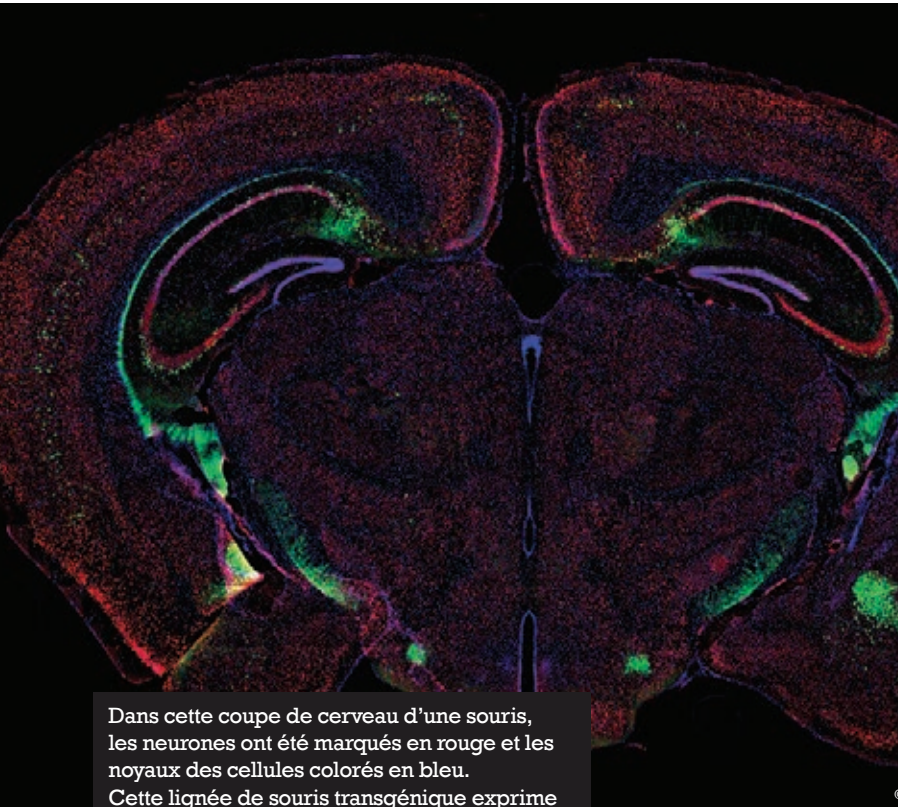
© GIN / Jean-Marc Blache

Dans cette coupe de cerveau d'une souris, les neurones ont été marqués en vert grâce à la GFP et les autres cellules en bleu. On distingue aussi bien les circonvolutions du cervelet (structure bleue) que les prolongements des neurones (fibres vertes en bas à droite).



© GIN / Yasmina Saoudi

renoble Institut des Neurosciences (GIN) réu-  
e d'objets biologiques à différentes échelles.  
analyser des organismes entiers, des tissus  
olécules, jusqu'à une résolution de quelques  
N sont mis à disposition de la communauté



Dans cette coupe de cerveau d'une souris, les neurones ont été marqués en rouge et les noyaux des cellules colorés en bleu. Cette lignée de souris transgénique exprime la protéine fluorescente YFP (yellow fluorescent protein) dans certains sous-populations de neurones qui apparaissent ici en vert, notamment les neurones de la partie basse de l'hippocampe (subiculum).

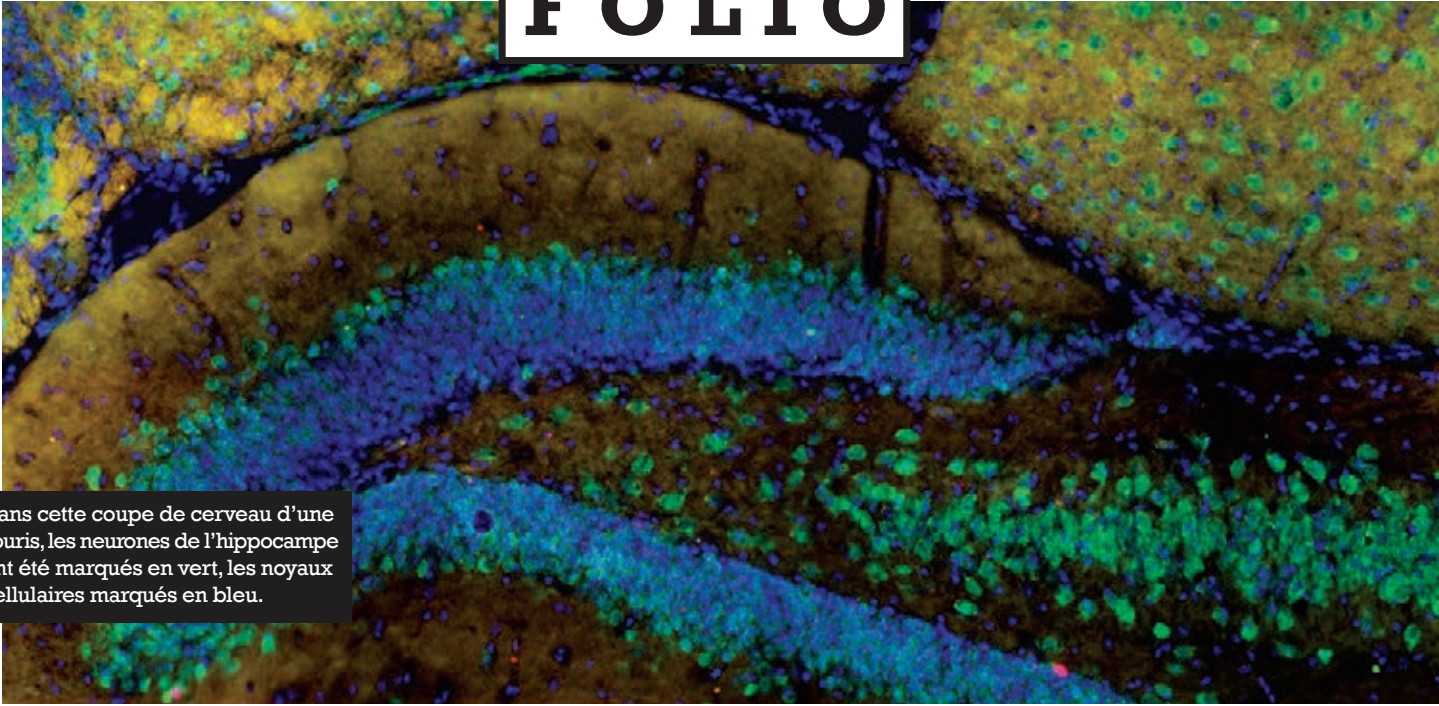
© GIN / Jean-Christophe Deloume

## FLUORESCENCE : LE CADEAU DE LA MÉDUSE

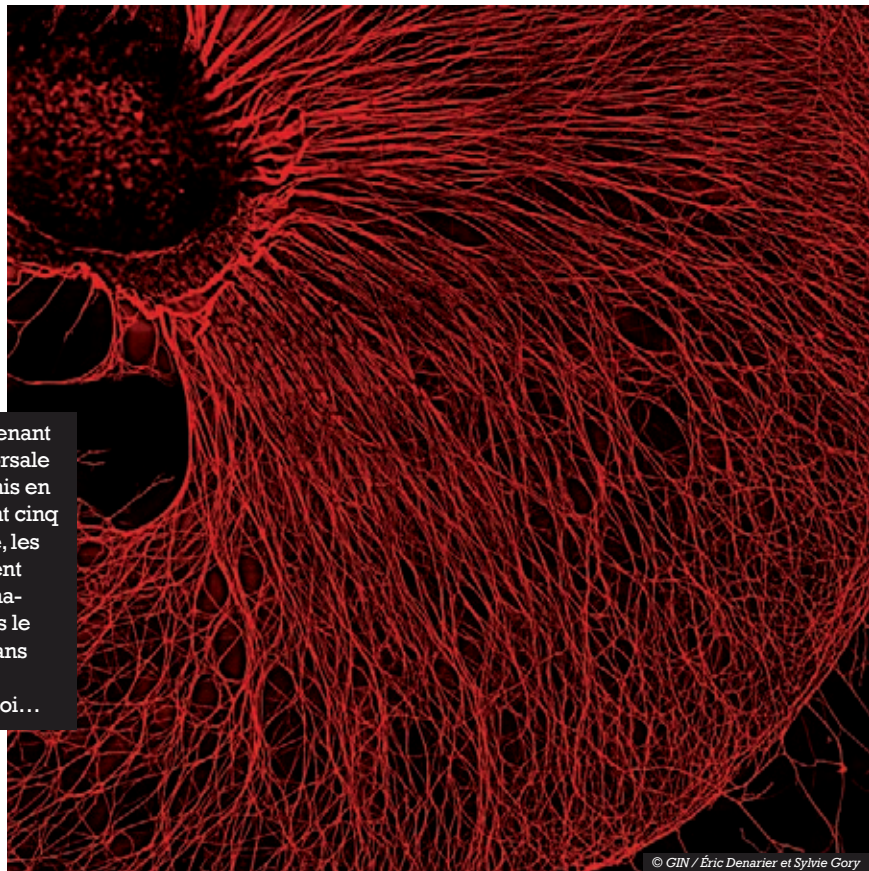
La microscopie de fluorescence exploite la fluorescence, naturelle ou artificielle de certaines molécules, appelées fluorochromes, qui ont la capacité de réémettre de la lumière après avoir été excitées par un laser de longueur d'ondes donnée. C'est le cas de la GFP, *Green Fluorescent Protein*, isolée chez la méduse dans les années 60. Cette découverte a été récompensée en 2008 par le Prix Nobel de Chimie. Après la méduse, les coraux se sont révélés de formidables producteurs de protéines fluorescentes. Grâce au génie génétique, les scientifiques disposent aujourd'hui d'un large panel de couleurs.

P O R T

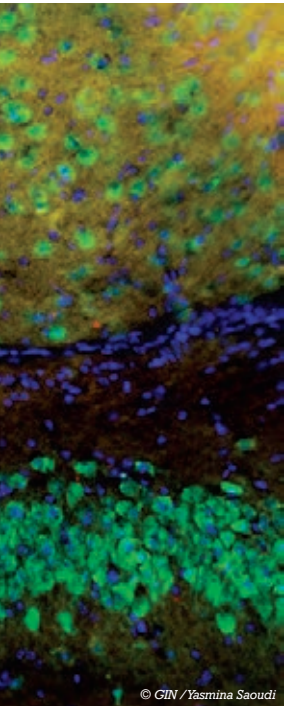
F O L I O



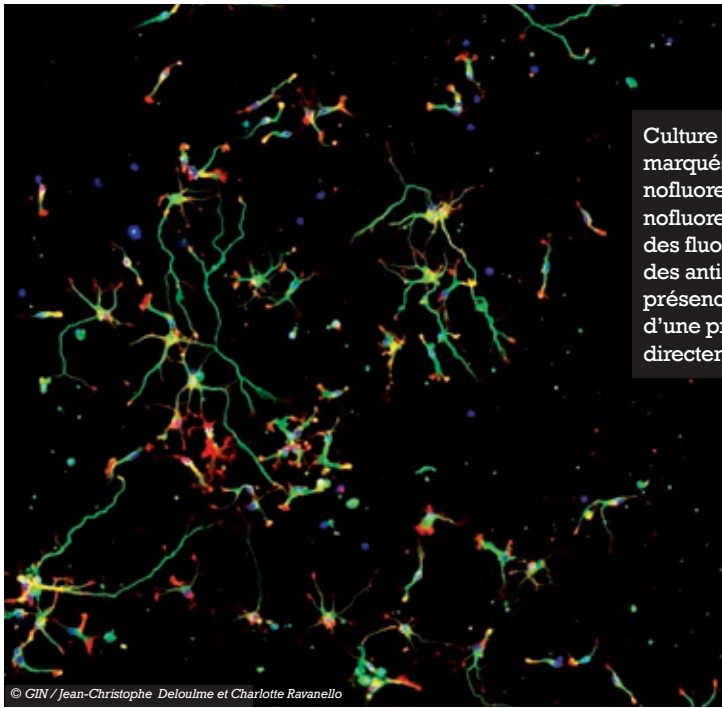
Dans cette coupe de cerveau d'une souris, les neurones de l'hippocampe ont été marqués en vert, les noyaux cellulaires marqués en bleu.



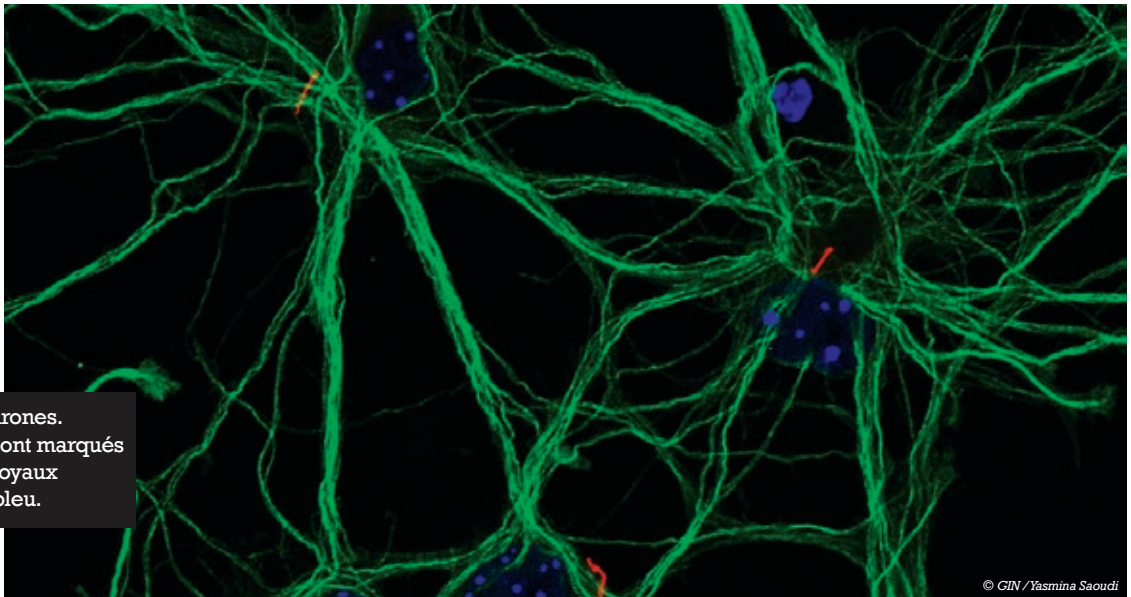
Ganglion provenant de la racine dorsale d'une souris, mis en culture pendant cinq jours. En rouge, les axones semblent tourner systématiquement dans le sens horaire, sans que l'on sache encore pourquoi...



© GIN / Yasmina Saoudi

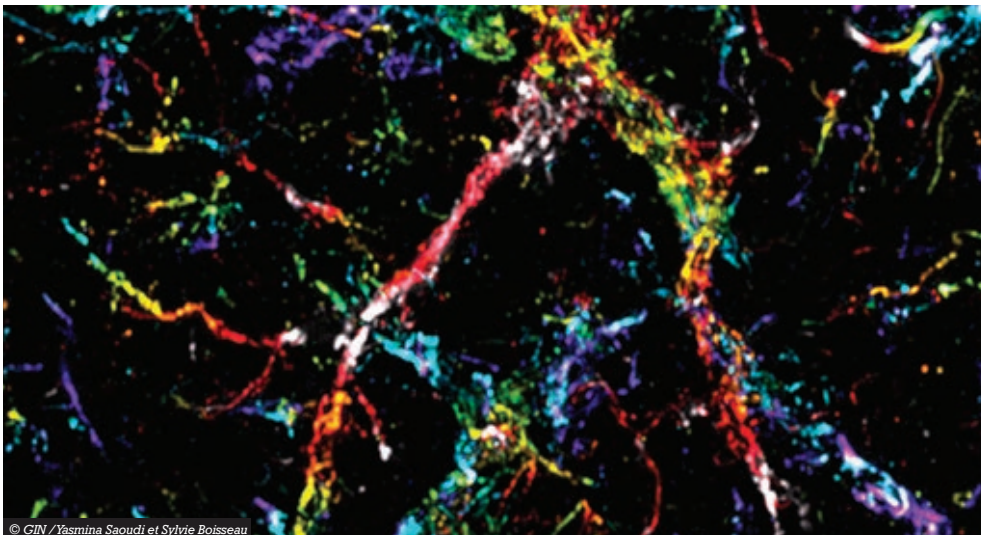


Culture de neurones marqués par immunofluorescence. L'immunofluorescence qui en plus des fluorochromes utilise des anticorps, révèle la présence, ou l'absence, d'une protéine spécifique directement dans la cellule.



© GIN / Yasmina Saoudi

Culture de neurones. Les neurones sont marqués en vert et les noyaux cellulaires en bleu.



© GIN / Yasmina Saoudi et Sylvie Boisseau

Dans une coupe épaisse (comme ici une coupe de cerveau de souris), la microscopie confocale permet de capturer le signal fluorescent issu uniquement du plan focal et donc de se débarrasser de la fluorescence parasite des plans inférieurs et supérieurs. En faisant des images à différents plans focaux (hauteurs), avec la microscopie de fluorescence, il est donc possible de visualiser une protéine d'intérêt dans l'épaisseur d'un échantillon. Les couleurs traduisent ici artificiellement la localisation dans la hauteur.



# PORTRAIT



© Thierry Monturer / UGA

**SHAKILA GHOURY**  
**PARTAGE LES VALEURS**  
**RÉPUBLICAINES**



## Diplômée en langue française de l'université de Kaboul, Shakila Ghoury arrive en France il y a deux ans pour fuir l'Afghanistan en guerre. Inscrite en master français langue étrangère (FLE) à l'Université Grenoble Alpes, elle a choisi de faire son stage au CUEF pour enseigner le français aux étudiants réfugiés du Diplôme d'Université (DU) Passerelle.

**Q**uand on ne parle pas la langue d'un pays, tout devient compliqué» explique Shakila Ghoury.

Cette jeune professeure de français afghane de 30 ans accompagne au quotidien son mari arrivé en France il y a quelques mois, pour la rejoindre après plus d'un an de séparation. Son parcours migratoire emprunte à la fois à la filière «classique» des études à l'étranger comme au parcours du combattant des demandeurs d'asile politique. Shakila est consciente de sa différence. Elle a pu poursuivre des études universitaires dans un pays qui ne scolarise pas la majorité de ses jeunes filles au secondaire. À son entrée à l'université, elle a choisi d'étudier le français, une langue totalement nouvelle pour elle. «Je voulais apprendre une autre langue» explique-t-elle. Un véritable challenge puisqu'elle se retrouve au milieu d'étudiants ayant tous déjà étudié le français. Ce choix audacieux va, de façon inespérée, être le moteur d'un projet d'avenir pour sa famille.

### Apprendre dans la difficulté

Plutôt que de revenir sur la pénibilité de la vie dans un pays perpétuellement en guerre, Shakila préfère raconter les obstacles rencontrés sur le chemin de l'apprentissage du français. À Kaboul, les étudiants débutants sont mélangés aux diplômés d'écoles francophones : le niveau est forcément inégal,

et pénalise les premiers. Elle était débutante... Mais motivée. Ce qui lui permet de valider les deux premières années, et même de pouvoir prendre une place d'enseignante vacataire au lycée français de la capitale afghane dès sa troisième année universitaire. Apprendre aux autres le matin, apprendre soi-même le soir : le double profil se dessine dès lors. Il se consolide, son diplôme en poche. Elle donne des cours de Français tous niveaux pendant deux ans, mais a encore besoin d'un master pour valider son statut professoral. D'où le choix du master FLE à l'Université Grenoble Alpes, à distance dans un premier temps, puis en régime présentiel pour plusieurs semaines en 2016. Son mari et son jeune fils restent à Kaboul. Mais en Afghanistan, quelques mois plus tard, on ne rentre déjà plus. Shakila doit rester en France. Ce n'est qu'après plus d'un an de séparation que sa famille finit par la rejoindre fin 2017, sous statut de réfugiés politiques.

### S'adapter

L'adaptation à la vie en France n'a rien eu d'évident pour elle. Enlever son foulard, faire la bise à des hommes inconnus, participer librement à des conversations sur tous les sujets, accomplir des démarches administratives incompréhensibles... «En Afghanistan, il n'y a aucun papier !» explique-t-elle. Son premier séjour linguistique, quatre mois à Paris en 2010 ? «Très fatigant» sourit-elle !

Elle choisit de faire son stage de master au sein du DU Passerelle\*, qui accueille des étudiants réfugiés pour des sessions d'apprentissage intensif du français. Elle donne des cours de langue, leur apprend la prononciation, l'orthographe, mais aussi les habitudes françaises, les «valeurs républicaines» si différentes. Liberté, laïcité, démocratie, l'interculturalité n'a rien d'évident. Tout son travail universitaire se concentre sur le sujet de l'intégration, désormais. Il y a tellement à créer, à améliorer, à optimiser dans l'accueil des réfugiés en France, en particulier pour leur apprendre à communiquer, nécessité première de la vie quotidienne... Accompagner son mari, qui ne pratique que l'anglais, dans un environnement cent pour cent francophone, est à la fois terriblement chronophage mais aussi riche d'enseignements pour Shakila. Alors, elle se fait la porte-parole de ceux qui en sont privés pour réclamer plus de structures pour enseigner le Français, avec des moyens et outils pédagogiques adaptés aux spécificités culturelles et linguistiques des demandeurs d'asile...

L'avenir ? Peut-être interprète au sein d'une organisation internationale.

### DATES CLÉS

**1988** : Naissance à Kaboul  
**2010** : Premier séjour en France  
**2016** : Arrivée en France pour son master FLE

\* Projet soutenu par la Fondation UGA

# AGENDA

## SEPTEMBRE

**13/09/2018**

### **UGA, c'est party !**

Une journée festive pour la rentrée universitaire !  
Du sport, de la culture, des découvertes, des défis, de la détente et un concert pour tous en fin de journée.  
De 10h à 00h30  
Place centrale et à travers tout le Domaine universitaire de Saint-Martin-d'Hères & sur le Campus Valence site Latour Maubourg  
[cestparty.univ-grenoble-alpes.fr](http://cestparty.univ-grenoble-alpes.fr)

**17/09/2018**

**au 15/10/2018**

### **Joseph Fourier fête ses 250 ans**

Exposition retraçant la vie et les découvertes du mathématicien et physicien Joseph Fourier  
BU Sciences  
Place Centrale  
Domaine universitaire  
Saint-Martin-d'Hères

**20/09/2018**

### **Quelles pratiques pour innover en réseau avec les PME ?**

Une journée de conférences et d'ateliers organisée par la SFR Innovacs pour découvrir pourquoi et surtout comment réussir à innover en réseau avec les PME  
De 9h à 17h  
Amphi 1 - IUT2  
2 place Doyen Gosse  
Grenoble

**25/09/2018**

### **Atelier Science infuse**

Mini-conférence de Ronald Phlypo chercheur au GIPSA-lab dans le cadre du 250<sup>e</sup> anniversaire de la naissance de Joseph Fourier  
À 13 h  
BU Sciences  
Place Centrale  
Domaine universitaire  
Saint-Martin-d'Hères

**27/09/2018**

### **Finale Internationale du concours MT180**

180 secondes, pas une de plus pour expliquer le sujet de sa thèse. Tel est le défi qu'a su relever Philippe Le Bouteiller, doctorant en géophysique à ISTerre. Le jeune chercheur grenoblois représente la France lors de la finale internationale à Lausanne.

**27/09/2018**

### **Journée européenne des langues**

créée par le Conseil de l'Europe et organisée dans 47 pays, cette journée promeut l'apprentissage des langues en mettant en avant la richesse culturelle des pays européens.  
Bibliothèque municipale internationale  
6 place de Sfax  
Grenoble.

## OCTOBRE

**03 et 04/10/2018**

### **Un steak**

Un match de boxe transformé en spectacle à regarder confortablement installé dans des transats et grâce à un dispositif de «cinéma pour l'oreille»...  
Une création originale de la compagnie P.I.L.E.  
Mercredi à 12h30  
Jeudi à 19h30  
EST  
675 avenue Centrale  
Domaine universitaire  
Saint-Martin-d'Hères  
[culture.univ-grenoble-alpes.fr](http://culture.univ-grenoble-alpes.fr)

**06/10/2018**

### **Grossesse et dépression**

Une conférence d'Anne Denis, chercheuse au Laboratoire inter-universitaire de psychologie dans le cadre du cycle «1h de psy par mois»  
16h à 17h  
Bibliothèque Kateb Yacine  
202 Grand' Place  
Grenoble.

**06 au 14/10/2018**

### **La Fête de la Science**

Comme chaque année, la communauté universitaire se mobilise pour cet événement national et vous donne rendez-vous du 11 au 13 octobre au *Village des sciences* sur le Campus, au *Parvis des sciences* à Minatec et pour *Physique en Fête* sur le polygone scientifique. Toute la semaine, des expositions, conférences et animations sont également programmées sur le campus de Saint-Martin-d'Hères et dans toute l'agglomération.  
[edu.univ-grenoble-alpes.fr](http://edu.univ-grenoble-alpes.fr)

**04/10/2018**

### **Understanding geopolitics in the era of globalization**

Deux à trois fois par an, depuis 2012, une personnalité scientifique reconnue internationalement est invitée par la Communauté Université Grenoble Alpes pour une conférence d'exception ouverte à tous. Cette fois, c'est John A. Agnew, éminent géographe politique anglo-américain qui a été convié à parler de géopolitique.  
De 18h à 20h  
Amphi Weil  
Domaine universitaire  
Saint-Martin-d'Hères

**09/10/2018**

### **L'antiracisme doit-il craindre la notion de race ?**

Reprise du cycle de conférences «Avenue centrale : rendez-vous en sciences humaines» avec une intervention de Wiktor Stoczkowski, chercheur au Laboratoire d'anthropologie sociale du Collège de France.  
De 12h15 à 13h15  
MSH-Alpes  
1221 Avenue Centrale  
Saint-Martin-d'Hères



**12/10/2018**

### **Ramène ta science**

Soirée spéciale dans le cadre de la Fête de la Science avec une crêpe spectacle, une conférence animée et un match d'impro. De 17h à 22h EVE  
701 Avenue Centrale  
Domaine universitaire  
Saint-Martin-d'Hères  
[edu.univ-grenoble-alpes.fr](http://edu.univ-grenoble-alpes.fr)

**15/10/2018**

### **Expérimenter les collaborations publics-privés pour les innovations de rupture**

Conférence de Bruno Ragué (IRT Nanoélec) et Mireille Matt (Inra) dans le cadre du cycle «les lundis de l'innovation»  
De 17h30 à 19h  
MSH-Alpes  
1221 avenue centrale  
Saint-Martin d'Hères

**18/10/2018**

### **Le bonheur n'est pas là où vous le pensez**

Conférence de Gaël Brulé, chercheur en sociologie du bonheur, dans le cadre du cycle «Fil Good»  
MSH-Alpes  
1221 Avenue Centrale  
Saint-Martin-d'Hères

## **NOVEMBRE**

**09&10/11/2018**

### **Rencontres Montagne et Sciences**

Deux jours de projections et de rencontres pour «parler de la science et de la montagne autrement» avec des chercheurs, des montagnards et des réalisateurs alpinistes.  
Palais des sports  
Grenoble  
[www.montagnes-sciences.fr](http://www.montagnes-sciences.fr)

**10/11/2018**

### **Psychologie d'un choix alimentaire : le végétarisme**

Une conférence de Laurent Bègue, chercheur au Laboratoire inter-universitaire de psychologie dans le cadre du cycle «1h de psy par mois».  
16h à 17h  
Bibliothèque Kateb Yacine  
202 Grand' Place  
Grenoble

**12/11/2018**

### **Le Square, une structure organisationnelle non identifiée.**

Conférence de Lomig Unger et Nathalie Rey (Open Innovation Paris, Renault) dans le cadre du cycle «les lundis de l'innovation»  
De 17h30 à 19h  
MSH-Alpes  
1221 avenue centrale  
Domaine Universitaire  
Saint-Martin-d'Hères

**13/11/2018**

### **Pourquoi l'humanité est-elle carnivore ?**

Conférence de Florence Burgat, directrice de recherche en philosophie à l'INRA, dans le cadre du cycle «Avenue centrale : rendez-vous en sciences humaines»  
De 12h15 à 13h15  
MSH-Alpes  
1221 Avenue Centrale  
Saint-Martin-d'Hères

**28/11/2018**

### **Conférence d'exception de Ronald Coifman**

À l'occasion de la célébration des 250 ans de la naissance de Joseph Fourier, conférence de Ronald Coifman, professeur de Mathématiques à l'Université de Yale. Cette conférence d'exception organisée par la Communauté Université Grenoble Alpes est ouverte à tous.  
À 19h  
Canopé Grenoble  
11 avenue Général  
Champon à Grenoble

## **DÉCEMBRE**

**01/12/2018**

### **Comment fonctionne la mémoire**

Conférence de Thierry Atzeni, chercheur au Laboratoire inter-universitaire dans le cadre du cycle «1h de psy par mois».  
16h à 17h  
Bibliothèque Kateb Yacine  
202 Grand' Place  
Grenoble

**04/12/2018**

### **La gestation pour autrui : de la morale à la justice**



Conférence de Marlène Jouan, chercheuse UGA au laboratoire Philosophie, Pratiques & Langages, dans le cadre du cycle «Avenue centrale : rendez-vous en sciences humaines»  
De 12h15 à 13h15  
MSH-Alpes  
1221 Avenue Centrale  
Saint-Martin-d'Hères

**10/12/2018**

### **Une expérience d'innovation sociale et solidaire sur le territoire**

Conférence de Christophe Chevalier (groupe Archer) dans le cadre du cycle «les lundis de l'innovation»  
De 17h30 à 19h  
MSH-Alpes  
1221 Avenue Centrale  
Saint-Martin-d'Hères

Suivez toute l'actualité de l'Université Grenoble Alpes sur [newsroom.univ-grenoble-alpes.fr](http://newsroom.univ-grenoble-alpes.fr)

et sur ses réseaux sociaux   @UGrenobleAlpes

CYCLE DE CONFÉRENCES

2018/2019

ENTRÉE LIBRE

# AVENUE CENTRALE

RENDEZ-VOUS EN SCIENCES HUMAINES

SAISON



DE 12H15 À 13H15

- > Mardi 9 octobre 2018  
**Antiracisme et notion de race**
- > Mardi 13 novembre 2018  
**Humanité carnivore**
- > Mardi 4 décembre 2018  
**Gestation pour autrui**
- > Mardi 22 janvier 2019  
**Philosophie de la corruption**
- > Mardi 12 février 2019  
**Fraude scientifique**

- > Mardi 19 mars 2019  
**Utilitarisme et morale**
- > Mardi 9 avril 2019  
**Théâtre documentaire**
- > Mardi 14 mai 2019  
**Autorité politique**
- > Mardi 18 juin 2019  
**Relations franco-syriennes**

**MSH-Alpes**  
1221 Avenue Centrale  
Campus de Saint-Martin-d'Hères  
Tram B ou C : Arrêt Bibliothèques universitaires

[WWW.AVENUE-CENTRALE.COM](http://WWW.AVENUE-CENTRALE.COM)

ORGANISATEUR



PARTENAIRES :

Graphisme : Francois-b.com