

Le Parvis des Sciences à la maison !



Partir à l'aventure dans l'incroyable univers des sciences. C'est ce que propose, chaque année depuis 12 ans, le Parvis des Sciences, organisé par GIANT et ses partenaires. Cette année, en raison du contexte sanitaire, le Parvis des Sciences s'invite chez vous ! Au fil des pages, plusieurs acteurs du monde scientifique grenoblois vous proposent des expériences à faire à la maison, vous parlent de leurs recherches... Avant de vous retrouver à la Maison MINATEC de Grenoble pour l'édition 2021. Photo Parvis des Sciences 2019/Campus GIANT/Utopik Photos

www.parvis-des-sciences.com

Le Campus GIANT (*Grenoble for Advanced New Technologies*), rassemble au cœur de la Presqu'île de Grenoble, la Recherche, l'Enseignement Supérieur et l'Industrie, afin de répondre aux enjeux sociétaux majeurs d'aujourd'hui et de demain. Les membres fondateurs de GIANT sont :



« On peut très bien expliquer certains concepts scientifiques dès l'école primaire »



« J'aime animer des ateliers pour présenter des expériences très simples aux enfants. Ça m'a beaucoup plu de pouvoir leur transmettre des choses tout en s'amusant. » Photo DR

Étudiant ingénieur à l'Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP), Paul ESTÈVE est membre de Phelm'Avenir, une association qui œuvre à faire découvrir les sciences aux plus jeunes.

proposer, sur un thème choisi par les professeurs ou laissé libre, des expériences permettant de s'appropriier des concepts scientifiques parfois complexes. « Dès l'école primaire, on peut expliquer par exemple le concept du biomimétis-

me ou des ondes, grâce à des expériences simples, qui deviennent un peu plus poussées dans les classes de collège. » Les membres de Phelm'Avenir interviennent également au sein des lycées, mais cette fois pour conseiller les futurs étudiants

sur leur orientation et partager leurs propres expériences : « On discute avec les lycéens sur les écoles d'ingénieur et on essaie aussi d'encourager les filles à poursuivre dans cette voie ! »

Grenoble INP en quelques chiffres

Grenoble INP, l'Institut national Polytechnique de Grenoble, composante de l'Université Grenoble Alpes, se divise en huit écoles, spécialisées dans différents domaines d'ingénierie, comme l'informatique et les mathématiques appliquées (ENSIMAG), l'énergie, l'eau et l'environnement (Ense3), ou encore la physique, l'électronique et les matériaux au service de l'innovation technologique (Phelma).

Elles regroupent au total près de 9000 étudiants, 40 laboratoires, dont huit internationaux, et est à l'origine de 270 familles de brevets et de logiciels. www.grenoble-inp.fr
www.phelma.grenoble-inp.fr

Transmettre en s'amusant et faire partager sa passion pour les sciences. Voilà ce qui a motivé Paul Estève, étudiant à Grenoble INP, à intégrer l'association Phelm'Avenir, créée en 2018 par des camarades de son école. « Vulgariser, faire comprendre et transmettre sont des choses qui m'ont toujours intéressé, j'ai donc décidé de m'impliquer dans l'association », explique-t-il. Il choisit, en particulier, de prendre en charge un stand sur le Parvis des Sciences, un événement organisé chaque année début octobre, annulé cette année en raison de la crise sanitaire, mais auquel il a pu participer l'an dernier : « J'animais un atelier pour présenter des expériences très simples aux enfants. Ça m'a beaucoup plu de pouvoir leur transmettre des choses tout en s'amusant. » Tout au long de l'année, l'association intervient également dans les écoles primaires et au collège, pour

La pression de l'air, comment ça marche ?

L'association Phelm'Avenir a imaginé une expérience très simple à réaliser à la maison, et accessible à partir de six ans.

Matériel : 1 verre, 1 mouchoir en papier, 1 bassine ou un saladier. De l'eau.

Réalisation :

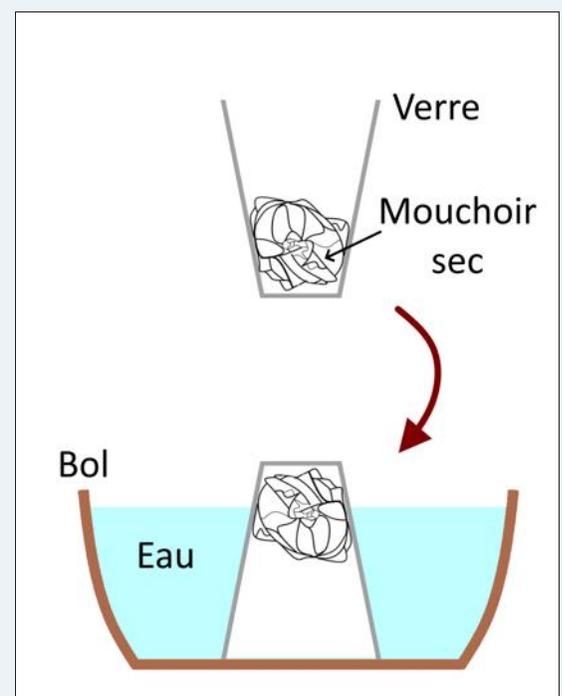
Placer le mouchoir en papier dans le verre.

Remplir la bassine ou le saladier, avec de l'eau.

Retourner le verre et le plonger dans l'eau, en veillant à ce que le mouchoir reste bien au fond du verre et en gardant le rebord du verre parallèle au niveau de l'eau.

Retirer le verre et toucher le mouchoir : il est sec car l'air reste prisonnier à l'intérieur du verre !

L'air repousse l'eau et l'empêche de rentrer dans le verre. L'expérience permet également de montrer que nous sommes entourés d'air et non de vide, car si le verre était rempli de vide, l'eau pourrait rentrer à l'intérieur.



« Nous protégeons votre carte bancaire et votre téléphone »



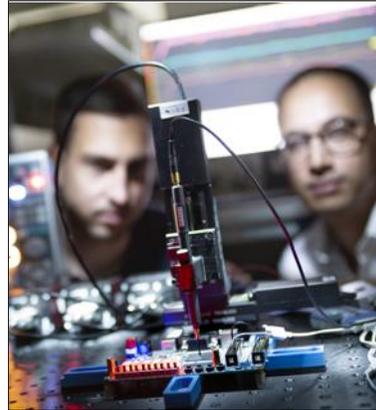
En quoi consistent vos recherches ?

Assia Tria. L'un de nos laboratoires est un des trois centres français en charge d'évaluer la sécurité des systèmes embarqués. Quant au second, il est en charge de caractériser et sécuriser les systèmes : c'est à dire trouver la bonne protection.

Notre travail consiste à évaluer la résistance de ces systèmes aux cyber-attaques et à trouver la bonne protection pour en renforcer la sécurité.

Comment procédez-vous ?

A.T. Quand une information transite en clair entre deux personnes, une personne qui intercepterait cette information comprendrait de quoi il s'agit. Pour échanger de manière confidentielle, il faut passer par un échange chiffré. Mais certaines failles peuvent parfois apparaître, un peu comme dans les vieux films, où l'on parvenait à ouvrir un coffre-fort en écoutant le bruit que faisait la molette sur certains chiffres. Dans notre laboratoire, nous cherchons à ce que les données chiffrées ne laissent rien fuir quand on les manipule, comme ce fameux bruit de molette. Puis nous testons la résistance de nos solutions en



L'objectif est de trouver la bonne protection pour renforcer la sécurité des objets. **Photo Christian Morel**

injectant des erreurs volontaires, ce qui nous permet d'étudier comment le système réagit et comment le protéger contre des comportements déviants.

Dans quels objets peut-on trouver des systèmes cryptographiques ?

A.T. Nous sommes entourés de très nombreux objets qui embarquent ces systèmes : les téléphones mobiles, les cartes bancaires, les consoles de jeu vidéo... Notre objectif est de montrer

que lorsqu'on utilise ces objets, on peut le faire de manière sécurisée, sans qu'il ne soit possible de récupérer les informations qu'ils contiendraient.

Pourquoi est-il important de sécuriser ces systèmes ?

A.T. C'est essentiel, pour éviter de mauvaises utilisations. L'exemple de la carte bancaire, qui est un des objets les plus sécurisés qui existent, le montre bien. Si le système d'une carte bancaire n'était pas protégé, on pourrait en extraire facilement le code pin et donc faire des opérations avec. Même chose avec le travail mené sur la biométrie, par exemple, pour ouvrir sa chambre d'hôtel grâce à une empreinte digitale plutôt qu'avec une simple clef. Dans le cas des consoles de jeu, l'enjeu est avant tout pour le constructeur, qui cherche à s'assurer qu'on ne puisse pas utiliser de copie de jeu sur la console. Il est en tout cas important de préciser que nous ne sommes pas des hackers, mais que nous travaillons bien pour que ces objets soient protégés et pour que tout le monde puisse bénéficier d'une technologie avancée, de manière sécurisée.

En France, la réglementation impose de certifier les technologies et les composants qui contiennent des systèmes cryptographiques. ASSIA TRIA est responsable scientifique du service sécurité des systèmes embarqués et composants électroniques au CEA-Leti (laboratoire d'électronique et de technologie de l'information) de Grenoble. Elle revient sur les recherches menées au sein de son service, notamment sur les objets connectés qui nous entourent.

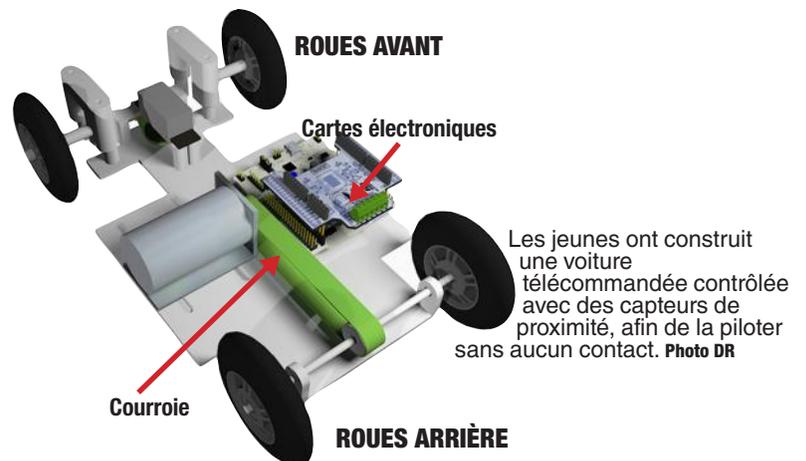
Comment fabriquer une voiture télécommandée de A à Z ?



Cécile Charrel, ingénieure et présidente de Vercors Sciences, anime des ateliers pour promouvoir la science auprès des jeunes. **Photo DR**

Fabriquer une voiture télécommandée, de la phase de conception au montage : c'est le défi auquel se sont mesurés deux jeunes, encadrés par des membres de Vercors Sciences, une association présidée par l'ingénieure Cécile CHARREL.

Après des études scientifiques et un diplôme obtenu en école d'ingénieur, Cécile Charrel est devenue responsable de programme "Solutions calculatoires embarquées" chez STMicroelectronics à Grenoble. En parallèle à son activité professionnelle, elle a co-fondé l'association Vercors Sciences, qu'elle préside, et qui a pour objectif de promouvoir les sciences auprès des plus jeunes. Dans ce cadre-là, elle a récemment mené un projet avec deux jeunes de 12 et 14 ans, pour concevoir une voiture télécommandée : « Le projet avait pour objectif de concevoir la voiture de A à Z, en commençant par la conception des pièces sur le logiciel de conception 3D SketchUp et leur impression sur imprimante 3D, explique-t-elle. Ils ont ensuite monté le châssis ainsi imprimé, puis les différents composants mécaniques, électriques et électroniques dont le microprocesseur, qui est le cerveau du système électronique et qui va exécuter un programme de type Scratch (langage de programmation graphique, ndlr). »

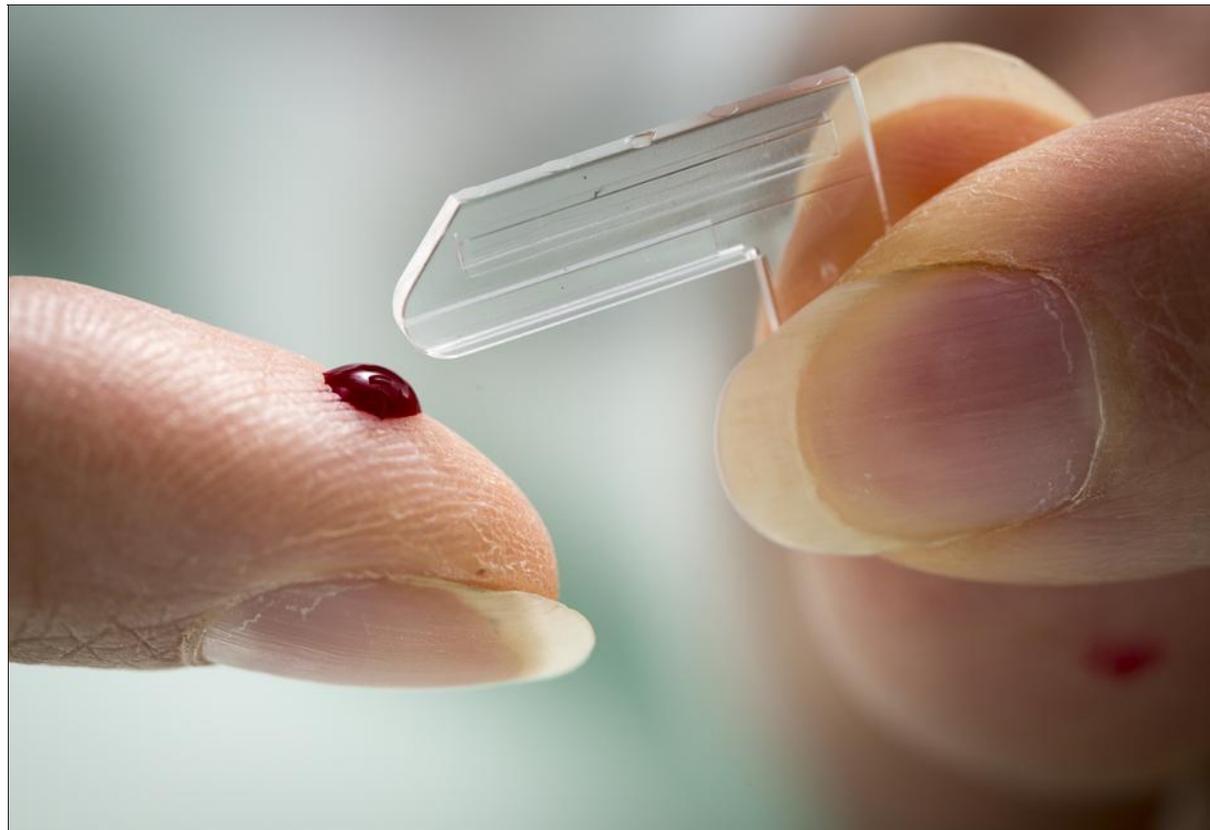


Après avoir fabriqué la voiture, le travail s'est concentré sur la télécommande, fonctionnant avec la technologie bluetooth. Cette dernière devait intégrer une contrainte supplémentaire : la possibilité de piloter la voiture sans aucun contact avec les mains.

« Des capteurs de proximité ont été utilisés et permettent de transmettre des informations à la voiture avec le mouvement des mains placées au-dessus de la télécommande », explique Cécile Charrel.

Composé d'un émetteur et d'un récepteur, le capteur de proximité permet de calculer la distance qui le sépare d'un objet grâce, par exemple, à un signal ultrason, qui se réfléchit sur les objets et revient sous forme d'écho. Une technologie de pointe à laquelle les plus jeunes peuvent accéder au travers des ateliers proposés par Vercors Sciences tout au long de l'année et ouverts à tous, sur inscription.

La microfluidique, ou la microplomberie au service du corps humain



Au sein du laboratoire, Nicolas Verplanck et ses collègues biologistes et chimistes imaginent comment une simple goutte de sang permettrait de mesurer certains marqueurs liés à l'activité cardiaque ou à des maladies chroniques. **Photo CEA / Denis MOREL**

Au sein du département santé du CEA-Leti (laboratoire d'électronique et de technologie de l'information) de Grenoble, NICOLAS VERPLANCK étudie le déplacement de certains fluides, pour imaginer les applications de demain dans le domaine de la santé.

Observer et étudier comment se déplacent les fluides, à l'échelle micrométrique... C'est le travail de Nicolas Verplanck, chercheur au sein du département santé du CEA-Leti de Grenoble. Un domaine qu'il a découvert grâce à l'un de ses professeurs, pendant ses études d'ingénieur de Lille : « C'était la première fois que je faisais bouger des gouttes sur une plaque de silicium. Cette expérience m'a décidé à faire une thèse en microfluidique. J'explique souvent que la microfluidique est comme une sorte de microplomberie, qui consiste à faire avancer du liquide dans de très petits tuyaux, de la taille d'un cheveu. » Le tout en utilisant le caractère hydrophile ou hydrophobe des surfaces et

des matériaux, qui conditionne le déplacement des fluides.

Et ces applications dans le domaine de la santé sont particulièrement nombreuses et prometteuses : « Historiquement, les tests par bandelette, permettant de mesurer la glycémie pour les personnes diabétiques, sont un des succès de la microfluidique sur papier. On cherche désormais à aller vers des choses plus complexes en développant des laboratoires sur puce, en plastique, en verre, en silicium ou en les combinant entre eux. » Au sein du laboratoire, Nicolas Verplanck et son équipe de biologistes ou chimistes imaginent, ainsi, comment une simple goutte de sang permettrait de mesurer certains marqueurs liés à l'activité cardiaque ou à des maladies chroniques.

L'INFO EN +

Au-delà du domaine de la santé, ce domaine de recherche permet également de développer des applications dans le domaine de l'environnement, au travers, notamment, de l'analyse des polluants et de leur dispersion.

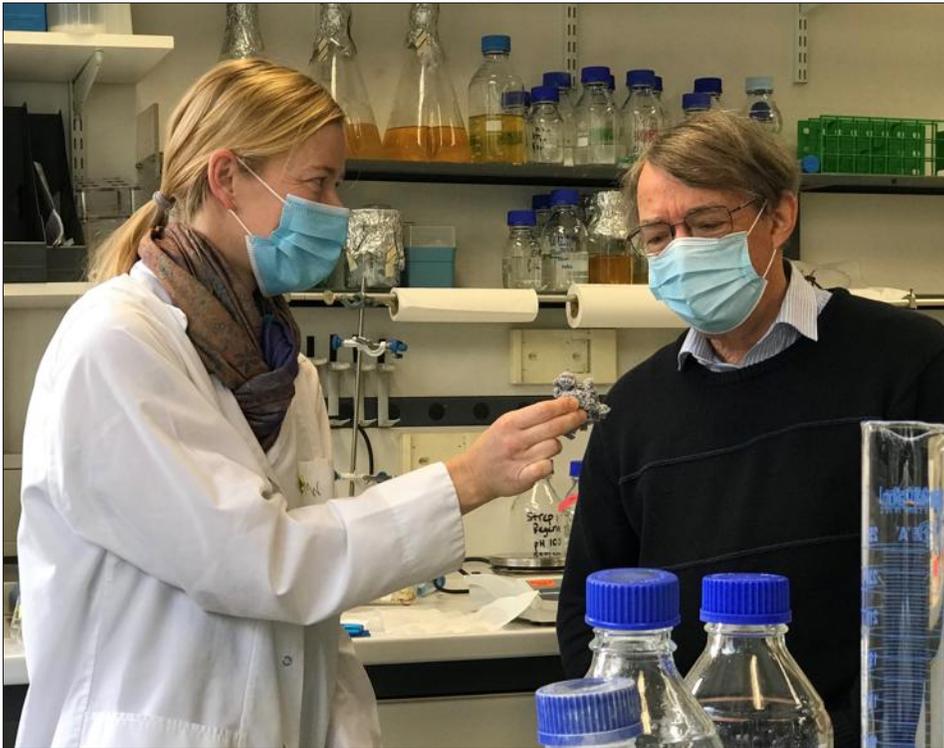
Hydrophile ou hydrophobe ?

Nul besoin de faire partie d'un laboratoire scientifique pour tester le caractère hydrophile ou hydrophobe des matériaux qui nous entourent. « Une poêle antiadhésive ou une veste imperméable permettent de comprendre ce qu'est un matériau hydrophobe, car la goutte qui sera déposée, perlera à la surface », explique Nicolas Verplanck.

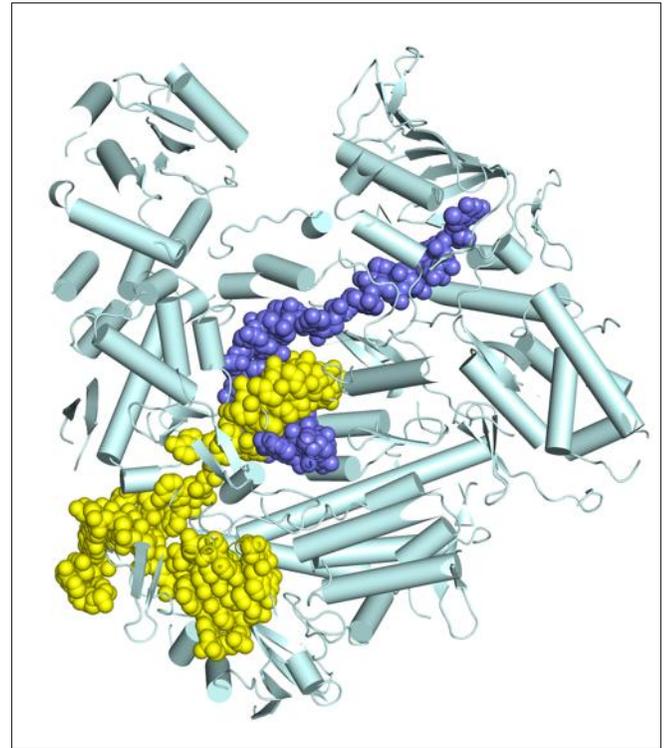
Certaines surfaces peuvent même permettre de découvrir le concept scientifique de superhydrophobie, comme les feuilles de lotus, sur lesquelles les gouttes conservent leur forme. Plus facile à trouver à la maison, la feuille de chou se rapproche des caractéristiques de la feuille de lotus. À l'inverse, on pourra observer avec une vitre le caractère hydrophile d'une surface, les gouttes qui s'écouleront à la surface laissant une trace de leur passage.



Comprendre la structure des cellules pour lutter contre les virus



Stephen Cusack (à droite) est le directeur du laboratoire européen de biologie moléculaire.
Photo DR



Structure de la polymérase du virus de la grippe (bleu) en train de copier le génome viral ARN (jaune). Photo Stephen Cusack - EMBL

Directeur du Laboratoire Européen de Biologie Moléculaire (EMBL) à Grenoble, STEPHEN CUSACK étudie le virus de la grippe, de sa propagation dans les cellules aux molécules qui permettent de le combattre. Il a récemment étendu ses recherches au Sars-CoV-2, responsable de la Covid-19.

En quoi consistent vos recherches sur le virus de la grippe ?

Stephen Cusack. Nous étudions comment le virus de la grippe se multiplie dans les cellules. Cette multiplication est permise grâce à une enzyme virale, la polymérase, qui a la particularité de copier le génome du virus quand il infecte la cellule. La cellule est ensuite forcée de fabriquer des protéines virales, qui s'associent avec les copies du génome pour produire des nouveaux virus, qui peuvent ensuite infecter d'autres cellules. C'est le principe de la propagation.

Comment étudiez-vous ce phénomène ?

S.C. Avec la biologie structurale, nous pouvons comprendre la structure détaillée des macromolécules, comme les enzymes. C'est sur une échelle bien plus petite que la cellule, qu'il n'est pas possible d'observer avec un microscope classique. Nous

avons donc besoin d'instruments très pointus comme les faisceaux très intenses de rayons X de l'ESRF (European Synchrotron Radiation Facility, le Synchrotron de Grenoble, ndlr) ou la cryo-microscopie électronique. Pour étudier la polymérase de la grippe, nous l'avons reconstituée artificiellement et déterminé sa structure au niveau atomique, afin de comprendre comment cette toute petite machine copie le génome viral. C'est essentiel pour ensuite nous permettre de travailler sur la conception d'une petite molécule, un inhibiteur, qui puisse se fixer sur cette polymérase, l'arrêter de copier l'information virale, et donc de se propager. C'est ce que nous faisons actuellement. Ces avancées pourront notamment permettre de développer de nouveaux traitements antiviraux contre le virus de la grippe.

Quels sont les points communs entre les virus de la grippe et du Sars-CoV-2, responsable de la Covid-19 ?

S.C. Le nouveau Sars-CoV-2 et la grippe sont tous les deux des virus à ARN (virus dont le matériel génétique est constitué d'acide ribonucléique, ndlr) et non à ADN (acide désoxyribonucléique). Même s'ils sont membres de familles de virus ARN très différents (coronavirus pour le Sars-CoV-2, et orthomyxovirus pour le virus de la grippe), ils ont besoin du

même type de polymérase pour copier leur génome et se multiplier. On peut donc espérer que si un médicament cible la polymérase de la grippe pour arrêter sa propagation, il pourrait aussi être actif contre la polymérase du Sars-CoV-2. Il y a des exemples de ceci, mais il reste à prouver que le médicament en question sera vraiment efficace contre la Covid-19.

Dans quelles directions vos recherches se dirigent-elles concernant le Sars-CoV-2 ?

S.C. Nous travaillons en lien avec une entreprise pharmaceutique qui a conçu des molécules qui ciblent des polymérases des virus ARN. Nous pensons que certaines pourraient être efficaces contre le Sars-CoV-2. Il faut maintenant parvenir à déterminer la structure de cette molécule fixe

sur la polymérase du Sars-CoV-2, et essayer d'optimiser son efficacité.

À quel horizon pourriez-vous parvenir à des résultats tangibles ?

S.C. Nous sommes au début d'un long chemin. Il faut en général une dizaine d'années pour développer un antiviral complètement nouveau. Si la molécule qui se fixe sur la polymérase est déjà connue, ça peut être plus court. Les recherches fondamentales que nous menons aujourd'hui sur le Sars-CoV-2 prennent du temps mais doivent être poursuivies. Même si la recherche fondamentale sur les virus ne donne pas de résultats à court terme, elle nous permet d'être mieux préparés pour faire face aux virus émergents, qui peuvent arriver dans cinq, dix ou vingt ans.

Propos recueillis par Sandy PLAS

Petit lexique de biologie structurale

Biologie structurale : branche de la biologie dont l'objectif est de parvenir à une représentation 3D, à l'échelle atomique, des molécules.

Virus : particule infectieuse qui se multiplie en pénétrant une cellule.

Enzyme : protéine produite par une cellule et dont la mission est de permettre des réactions chimiques dans les organismes vivants.

Polymérase : enzyme qui synthétise un brin d'acide nucléique (ADN ou ARN) en copiant un brin existant.

Quand les sciences, la matière et la lumière deviennent un jeu d'enfants



Kirstin Colvin, Yannick Lacaze et Bruno Pin proposent, dans le cadre du programme Synchrotron@School, une immersion complète aux élèves. Photo ESRF

Responsable de la Synchrotron@School, KIRSTIN COLVIN développe des projets à destination des plus jeunes, pour leur faire découvrir les recherches menées au sein du Synchrotron européen, aussi appelé ESRF.

De septembre à juillet, les allées du Synchrotron de Grenoble résonnent chaque semaine sous les pas des élèves de première et terminale S, venus découvrir le temps d'une journée, le fonctionnement de ce microscope ultra-perfectionné, qui permet d'étudier la matière aux rayons X. À la tête de Synchrotron@School, programme pédagogique mené en partenariat avec le Rectorat de l'Académie de Grenoble, Kirstin Colvin, Yannick Lacaze et Bruno Pin (professeur de physique du lycée des Eaux-Clares de Grenoble) proposent une immersion totale aux

élèves : « Après avoir rencontré des scientifiques, ils sont invités à résoudre un problème, en se basant sur les techniques utilisées à l'ESRF, avant de présenter leurs résultats en fin de journée », explique Kirstin Colvin.

Et si l'objectif du programme éducatif est de sensibiliser les jeunes au moment de leur orientation, les équipes de l'ESRF travaillent également en direction des plus petits, notamment au travers du Parvis des sciences, pour leur proposer une première initiation : « Pour les plus jeunes, la lumière et les rayons X sont des choses assez abstraites, que l'on parvient à expliquer avec l'image de l'arc-en-ciel qui décline toutes les couleurs présentes dans la lumière », poursuit Kirstin Colvin. Ainsi, pour s'approprier au mieux certains concepts scientifiques, des ateliers pratiques permettent aux enfants de continuer à apprendre, tout en s'amusant.

Fabriquez un kaléidoscope

Pour expliquer l'utilisation de la lumière par les scientifiques au sein de l'ESRF, Kirstin Colvin et ses collègues ont imaginé un kaléidoscope, à fabriquer assez simplement à la maison.

Matériel : un rouleau de papier toilette, papier cadeau, carton miroir, colle, scotch, ciseaux, un règle. Peinture, crayons de couleur, paillettes, boutons et petits objets de décoration.

Réalisation : Couvrir le rouleau avec le papier cadeau.

Découper un rectangle dans le carton miroir de 10 cm x 10,5 cm. Puis diviser ce rectangle en trois rectangles plus petits, de 10 cm x 3,5 cm chacun. Plier sur les traits. Plier le rectangle pour former un triangle avec le côté miroir à l'intérieur. Fermer avec du scotch.

Placer le triangle à l'intérieur du rouleau de papier toilette. Ajouter un disque de décoration au kaléidoscope : découper un cercle en carton de 11 cm de diamètre, couvrir avec du papier blanc et percer un trou au milieu, dessiner ou écrire sur le disque. Coller des paillettes, boutons ou petits objets.

Avec du scotch, fixer une paille ou un crayon à l'intérieur du kaléidoscope.

Monter le disque sur le kaléidoscope à l'aide du crayon. Regarder à travers le kaléidoscope en tournant le disque.



Photo ESRF

Des rayons X surpuissants

Après un an et demi de travaux, le Synchrotron de Grenoble a rouvert ses portes aux scientifiques en septembre 2019. Financés par une vingtaine de pays partenaires, ces travaux ont permis de faire de cet outil de pointe le plus puissant au monde, en rendant ses rayons X 100 fois plus brillants qu'auparavant. Grâce à cette technologie qui permet d'étudier la matière jusqu'à l'échelle des nanoparticules, les scientifiques pourront poursuivre leurs recherches, dans de multiples domaines, de la biologie à la physique, en passant par l'archéologie.

Sur la piste des nanoparticules !

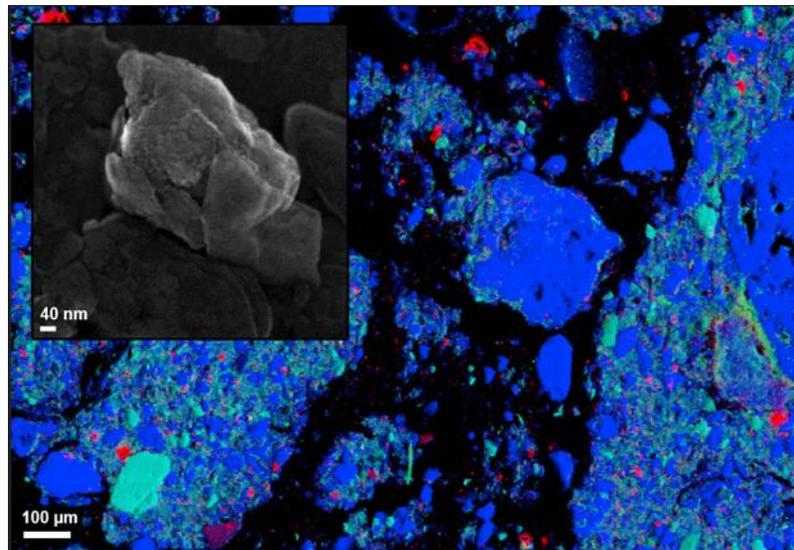


Scientifique spécialiste de l'environnement, HIRAM CASTILLO étudie la migration des nanoparticules dans les plantes et dans le corps humain, au sein du Synchrotron européen de Grenoble.

Comment les nanoparticules circulent-elles dans les tissus végétaux et au cœur de notre organisme ? Voilà le sujet de recherche d'Hiram Castillo, scientifique originaire du Mexique, venu s'installer à Grenoble (après une thèse aux États-Unis), pour me-

ner ses recherches au sein de l'ESRF, European Synchrotron Radiation Facility, également connu sous le nom de Synchrotron. « Cet équipement est exceptionnel car les rayons X utilisés au Synchrotron permettent d'identifier la localisation de différents éléments chimiques, comme l'oxyde de titane, dans le sol ou dans les plantes ». Une fois l'emplacement de ces éléments localisé, le faisceau de rayons X permet de les observer avec une grande précision, pour obtenir une image particulièrement détaillée.

Dans ses recherches, Hiram Castillo s'est notamment intéressé aux particules d'oxyde de titane, contenues dans les crèmes solaires, dans certains bonbons, mais également dans l'encre des tatouages. « Nous avons pu observer que les particules d'oxyde de titane présentes dans l'encre des tatouages migraient de l'épiderme jusqu'aux nodules lymphatiques », explique Hiram Castillo. Également observée : la migration de certains éléments chimiques, comme le cadmium, présentes dans le sol jusqu'aux racines, aux tiges puis aux feuilles de certaines plantes. Mais également,



L'ESRF, le Synchrotron européen, qui produit désormais, avec sa nouvelle machine, la lumière synchrotron la plus brillante au monde, permet de plonger dans l'univers de l'infiniment petit, et d'étudier ainsi la migration de ces fameuses nanoparticules, éléments au cœur de chaque système vivant. **Photo ESRF**

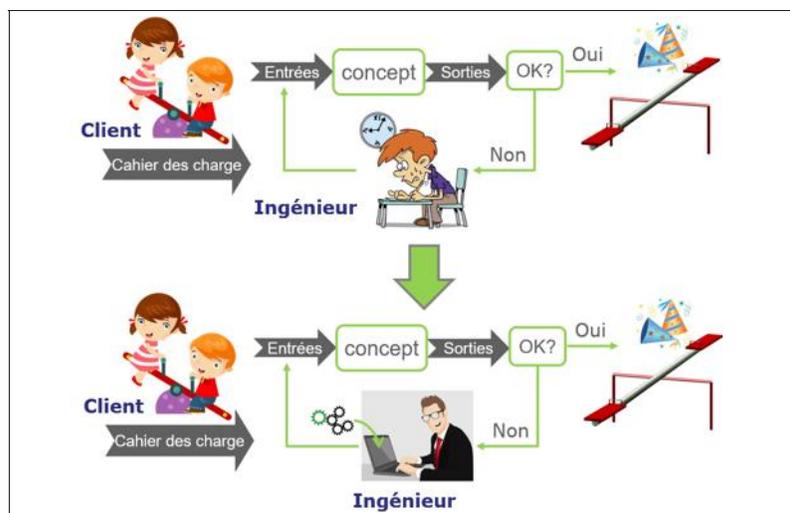
les particules d'argent que l'on retrouve dans les vêtements de sport, et qui permettent de limiter les mauvaises odeurs : « D'après ce que nous avons pu observer, la présence de ces particules ne représente pas un problème pour la santé, en re-

vanche, lors du lavage, elles peuvent se retrouver dans le système de traitement des eaux », note-t-il. Autant de découvertes réalisées grâce à la technologie unique au monde présente au Synchrotron.

Imaginer les objets qui transformeront le quotidien



Après des études au sein de l'Institut polytechnique de Grenoble (Grenoble INP) et plusieurs stages en France et à l'étranger, MYLENE DELHOMMAIS est revenue à Grenoble pour une thèse au G2lab avant d'intégrer le CEA-Liten, Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux.



« Je retrouve toujours ce qui me plaisait au départ : le fait de partir d'un besoin et d'arriver à une solution. » **Photo DR**

Aussi loin qu'elle s'en souvienne, Mylène Delhommais a toujours eu pour les sciences un intérêt dévorant. « Ça a toujours été ancré en moi. Je regardais tout le temps "C'est pas sorcier". C'était mon émission préférée. Ce qui me plaisait, c'était l'idée de pouvoir inven-

ter quelque chose en partant de rien et imaginer des objets qui transformeraient le quotidien », sourit la jeune femme, aujourd'hui ingénieure de recherche au Laboratoire d'innovation pour les technologies des énergies nouvelles et les nanomatériaux (CEA-Liten) de Grenoble. Mais pas question pour elle de tra-

vailer toute la journée dans un bureau. Elle cherche, donc, à s'orienter, dans un premier temps dans le domaine de l'hydraulique : « Pour aller sur le terrain ! » Avant de se diriger finalement dans une filière spécialisée en génie électrique, au sein de l'Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP). Elle enchaîne ensuite les stages, dans de plus ou moins grandes entreprises, en France, mais également aux États-Unis, où elle intègre, pendant plusieurs mois, un laboratoire basé en Virginie.

Après une thèse au G2Elab achevée en mars 2019, elle rejoint le Liten, un des instituts du CEA à Grenoble, pour travailler sur l'optimisation des batteries et des piles à combustibles. Plusieurs années après avoir intégré le monde de la science et celui de l'ingénierie, elle ne regrette pas son choix : « Je retrouve toujours ce qui me plaisait au départ : le fait de partir d'un besoin et d'arriver à une solution. Même si désormais, il faut bien sûr gérer en parallèle les questions de budget et de planning ! »

Inventer les circuits courts de l'énergie



Frédéric Wurtz est directeur de recherches au CNRS. Photo DR

Dans son laboratoire du G2Elab, Frédéric Wurtz imagine de nouvelles manières de produire de l'énergie, localement, en s'appuyant sur de nouveaux outils et en impliquant les citoyens dans sa gestion.



Une ombrière photovoltaïque. Photo Denis MOREL/G2Elab/CNRS Photothèque

Quand il a débuté ses recherches en 1998, Frédéric Wurtz ne se doutait pas encore qu'elles le mèneraient, quelques années plus tard, à imaginer de nouvelles façons de produire et de con-

sommer de l'énergie, sur fond de réchauffement climatique. Directeur de recherches au CNRS, il travaille aujourd'hui au sein du G2Elab, le Laboratoire de Génie Électrique de Grenoble, sur les systèmes énergétiques des bâtiments. « Les bâtiments représentent la première source de consommation d'énergie. On estime à 76% la part de l'électricité globale qui est consommée au sein des bâtiments. Être plus efficace dans notre façon de produire et de consommer l'énergie dans les bâtiments est donc un enjeu majeur face au réchauffement climatique », explique-t-il.

Ses recherches se concentrent aujourd'hui sur le développement de la production d'énergie, en utilisant la surface des bâtiments, comme les toits ou les parkings, sur lesquels peuvent être installés des dispositifs d'énergie renouvelable. « Transformer ces bâtiments, qui consomment beaucoup d'énergie, en des systèmes de production d'énergie, a vraiment du sens ». Mais l'objectif est également, au-

delà de la production d'énergie, de mettre sur pied une gestion locale de cette production, assurée par les habitants, d'un immeuble ou d'un quartier, en s'appuyant sur des outils numériques. « Il s'agit d'une problématique qui n'est pas seulement technique ou sociale, mais bien à la jonction des deux », poursuit Frédéric Wurtz. Une autoconsommation locale, qui, sans couper les liens avec le réseau central, permet d'imaginer des circuits courts de l'énergie et qui est désormais autorisée par de récentes évolutions législatives.

C'est pour répondre à cet objectif de faire évoluer la façon dont on produit et consomme de l'énergie, qu'a été créé le programme transdisciplinaire éco-SESA, qu'il co-dirige avec Gilles Debizet, du laboratoire PACTE. Une façon d'appuyer un peu plus sur la nécessaire prise en compte de la gestion de l'énergie, dans tous les champs de la société.

Merci à l'ensemble des partenaires qui s'impliquent chaque année dans le Parvis des Sciences, pour faire découvrir, connaître, rêver et aimer la Science à Grenoble.

