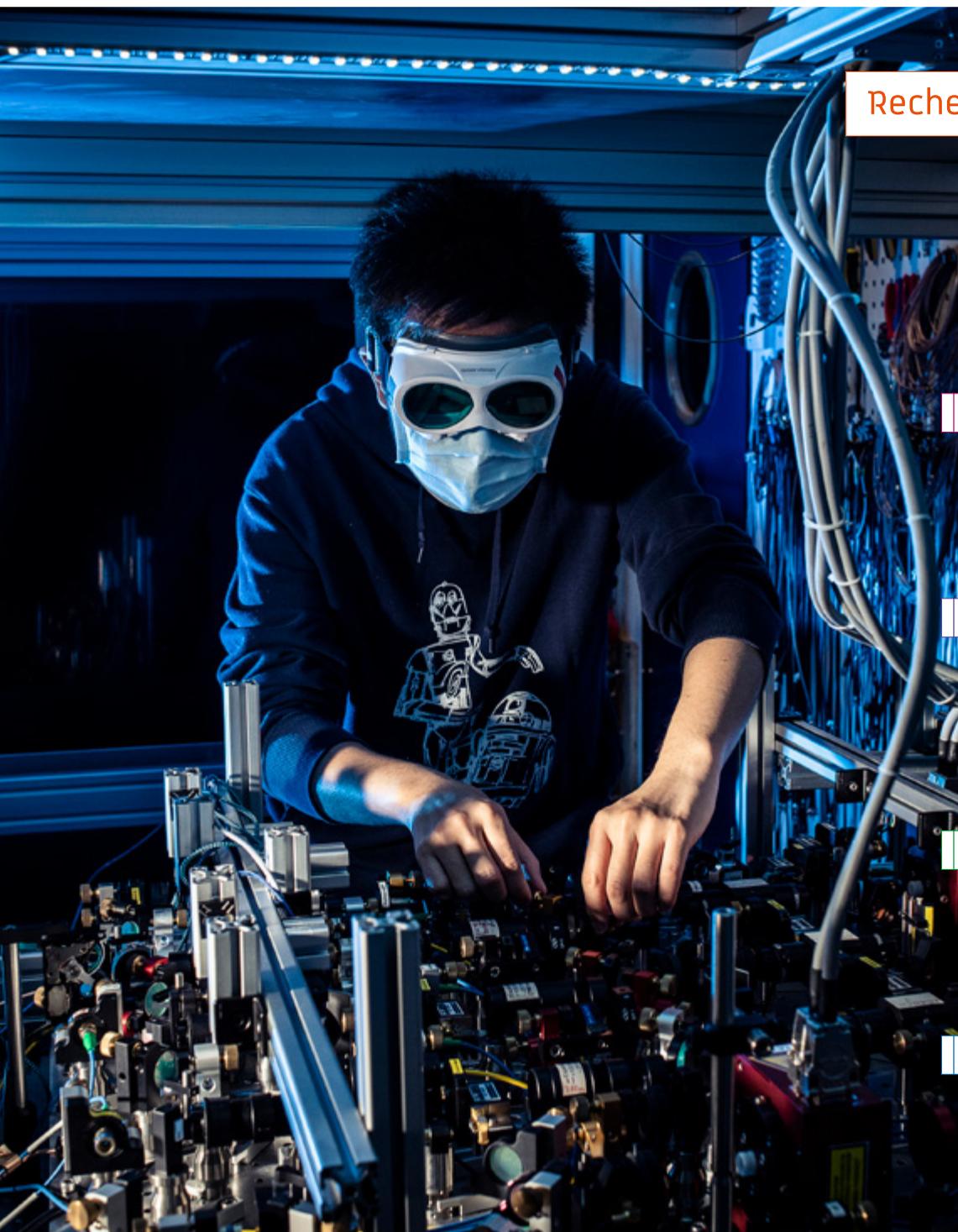


Savoir(s)

N° 42 | juin 2021

le magazine d'information de l'Université de Strasbourg



Focus



Recherche

Le nouveau continent de la physique quantique

Formation

Quand musique et recherche se jouent des frontières

Vivre ensemble

Un prix pour la promotion de l'égalité femmes-hommes

Et ailleurs

Dynamiser les échanges sur le campus européen

Patrimoine

Sur la trace GPS des châteaux forts

Le nouveau continent de la physique quantique

- 4 Révolution quantique : « Nous vivons un moment passionnant »
- 7 Un centre dédié à la physique quantique
- 8 L'ordinateur quantique, de l'utopie à la réalité ?
- 10 À la recherche du qubit parfait
- 11 Recherche-formation : repousser les limites
- 12 Thèses quantiques
- 13 Encodage quantique par voie spintronique

Formation

- 14 Au service des porteurs de projets
- 16 La force d'un master trinational
- 17 Le graphisme pour parler de physique des particules
- 18 Quand musique et recherche se jouent des frontières
- 19 Le tutorat dans les études de santé : par et pour les étudiants
- 20 « L'allemand et l'alsacien en contexte professionnel »
- 21 Réforme de la formation initiale et du concours des enseignants

Vivre ensemble

- 22 Un prix pour la promotion de l'égalité femmes-hommes
- 24 Le campus central bientôt sans tabac
- 24 Quand Cardo rime avec Mismo, c'est l'architecture qui vibre grâce à la culture

Et ailleurs

- 28 Dynamiser les échanges sur le Campus européen
- 30 Réparer les articulations avec un pansement
- 31 « Il est urgent que les enseignants et les étudiants européens apprennent à travailler ensemble »
- 33 Anime, un réseau basé sur des valeurs partagées»

Patrimoine

- 32 Jeu(x) de cartes
- 35 Sur la trace GPS des châteaux forts
- 36 La culture tient tête
- 38 Brèves

La version plurimédia de Savoir(s) sur savoirs.unistra.fr

C'est sous cette bannière que l'Université de Strasbourg avait présenté sa candidature à l'initiative d'excellence. À l'époque, les frontières avaient surtout une valeur symbolique et métaphorique : il s'agissait de frontières entre disciplines, entre communautés, entre campus. La frontière nationale qui jouxte notre ville avait fini, elle, par devenir invisible. Or, depuis plus d'un an, on ne parle plus que d'elle. Tantôt fermée, tantôt passante, et toujours soumise à des politiques nationales désordonnées, elle a conditionné nos vies. Au point que même l'organisation d'une rencontre entre étudiants allemands et français est devenue un casse-tête. Schengen ne serait-il déjà plus qu'un fantôme du passé ?

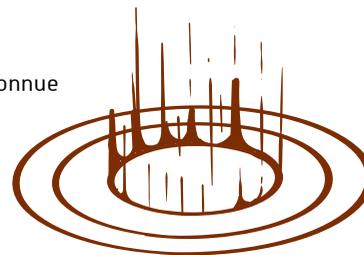
À l'heure où le combat sera pour certains géopolitique et idéologique, il continuera d'être pour d'autres scientifique et heuristique. Car les frontières, que nous voulons dépasser, sont aussi celles de notre perception, voire de notre imagination. Et celles-là, la physique s'emploie depuis Einstein à les explorer, voire à les repousser. Entre Cronenbourg et Schiltigheim sortira bientôt de terre le Centre européen de sciences quantiques. Il hébergera une communauté de scientifiques, déjà bien présente et toujours plus reconnue à l'Université de Strasbourg, qui mène des recherches de pointe dans ce domaine. Et celles-ci ont déjà abouti à des découvertes déroutantes : par exemple qu'il est possible qu'une particule se trouve à deux endroits ou dans deux états différents en même temps. Soudainement, il devient possible, théoriquement, de se télétransporter, de se dédoubler, voire d'être à la fois mort et vivant. Formulée ainsi, la physique quantique semble relever de la science-fiction. Elle part toutefois d'une approche probabiliste et d'expériences à petite échelle qui rendent toujours impossibles, dans notre quotidien et à grande échelle, ces fantasmes. Pour autant, la science, une fois de plus, bouscule nos certitudes, et repousse les frontières, en nous permettant d'entrevoir ce qu'il y a de l'autre côté de la réalité. Elle ne dévoile pas une irréalité, mais une méta-réalité... presque au sens d'une métaphysique.

Là où d'un côté l'homme reconstruit des frontières, il les fait tomber de l'autre. Sans être de même nature, elles traduisent un besoin fondamental : celui de se recentrer et de se décentrer en permanence. N'est-ce pas là au fond le mouvement fondamental de la vie ?

Mathieu Schneider
Directeur éditorial



*La science, une fois de plus,
bouscule nos certitudes,
et repousse les frontières,
en nous permettant
d'entrevoir ce qu'il y a de
l'autre côté de la réalité.*





Focus

Le nouveau continent

de la physique

quantique



Un monde nouveau, celui de la physique quantique, est en pleine émancipation. Il commence à dévoiler ses propriétés et ouvre la voie à de nouvelles technologies : stockage d'information, transmission d'information (médecine, télécommunication, gestion des ressources). De nombreux projets de recherche, de formation et des nouveaux outils se déploient à l'Université de Strasbourg, un plan quantique a également été lancé à l'échelle nationale en janvier dernier. Qu'entend-on par sciences quantiques ? Quelles sont ces nouvelles technologies quantiques ? Quelle est la nature de cette révolution en cours ?

Révolution quantique : « Nous vivons un moment passionnant »



Shannon Whitlock, professeur à l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires.



Guido Pupillo, directeur du Centre européen de sciences quantiques de Strasbourg.

Tout au long de l'histoire, la nature de la lumière a fait débat. Est-elle une onde ou faite de particules ? Au début du XX^e siècle, une série d'expériences met en évidence qu'elle est les deux à la fois. Cette découverte appelée dualité onde-corpuscule marque une rupture : c'est la naissance de la physique quantique. Aujourd'hui, les États et entreprises investissent massivement dans la recherche en sciences quantiques. À la clé, la promesse de nouvelles technologies au potentiel extraordinaire. Se trouve-t-on à l'aube d'une deuxième révolution quantique ?

Guido Pupillo, directeur du Centre européen de sciences quantiques de Strasbourg et Shannon Whitlock, professeur à l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires apportent leur éclairage sur ces questions.

En quoi la physique quantique diffère-t-elle de la physique dite classique ?

Guido Pupillo : La mécanique quantique nous impose d'adopter une approche probabiliste des mesures et des découvertes. Par exemple, une particule peut traverser les murs ou se trouver à plusieurs endroits en même temps. Il est impossible de savoir avec certitude où elle se trouve. Il est toutefois possible de prédire la probabilité du positionnement de la particule, lorsqu'elle sera observée. En cela, elle nous semble contre-intuitive car elle défie notre expérience quotidienne de la nature. Un autre exemple célèbre de la nature contre-intuitive de la physique quantique est illustré par l'exemple du chat de Schrödinger. Dans cette expérience de pensée, le chat présent dans la boîte est à la fois mort et vivant tant que celle-ci est fermée : tant que l'observation n'a pas été réalisée. C'est une illustration de l'état de superposition

« La deuxième génération d'innovations se base sur la manipulation d'objets quantiques et de leurs interactions . »

← Le chat de Schrödinger, un des exemples célèbres qui illustre la nature contre-intuitive de la physique quantique.

dans laquelle les particules quantiques se trouvent : elles peuvent être dans deux états à la fois. Au cours des 100 dernières années, les scientifiques ont développé des méthodes pour calculer les probabilités quantiques et il s'avère qu'elles correspondent parfaitement aux résultats expérimentaux. La mécanique quantique peut

sembler contre-intuitive, mais ça marche !

À quelles innovations ces découvertes ont déjà donné jour ?

Shannon Whitlock : Les lasers, les IRM et les transistors reposent sur les propriétés quantiques de la matière. Les révolutions médicale et numérique qui ont eu lieu au XX^e siècle sont directement liées à la technologie quantique. Sans lasers, il n'y aurait pas de communication par fibre optique

et sans transistors, il n'y aurait pas d'électronique numérique.

On parle d'une deuxième révolution quantique à venir, à quoi fait-on référence ?

G. P. : La conception des lasers, des IRM et des transistors nécessite une compréhension des principes quantiques, mais n'exploite pas tout le potentiel des états quantiques. La deuxième

génération d'innovations se base sur la manipulation d'objets quantiques et de leurs interactions. Dans la plupart des cas, ces technologies reposent sur une propriété : l'intrication.

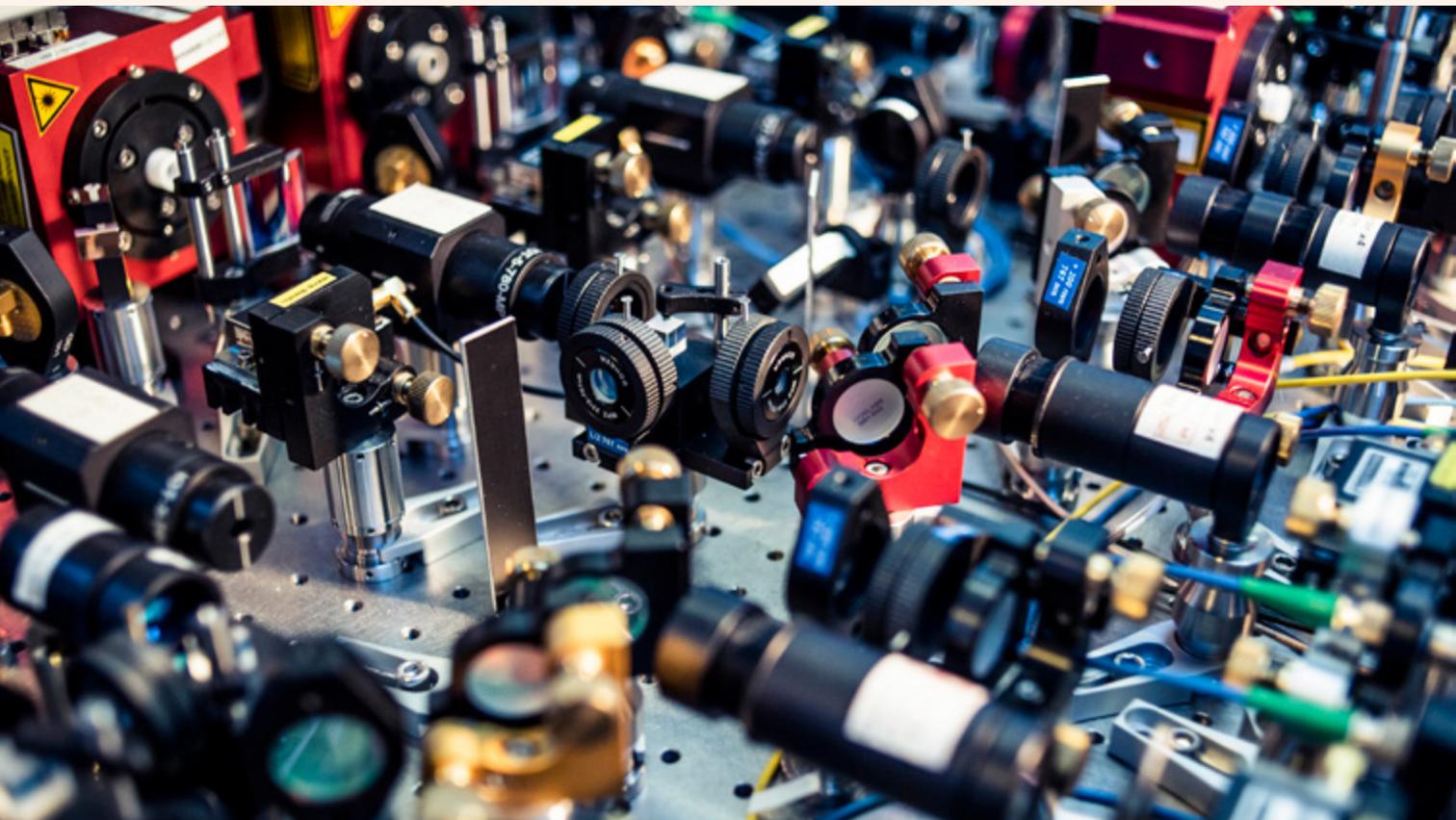
Pouvez-vous préciser ce qu'on entend par intrication ?

G. P. : Grâce à la mécanique quantique, les scientifiques ont montré comment des paires de particules peuvent être liées - même si elles se trouvent séparées par des milliers de kilomètres. On dit que les particules ainsi connectées sont intriquées. Imaginez, par exemple, que vous et un ami avez deux pièces de monnaie qui se comportent comme des particules intriquées. Si la vôtre tombe sur face, alors exactement au même moment, vous savez que la pièce de votre ami vient de tomber sur pile. Et ceci quelle que soit la distance qui vous sépare. Cela semble être de la magie mais c'est bien la réalité.

Avec le plan quantique annoncé par Emmanuel Macron en janvier 2021, l'État français investit 1,8 milliard d'euros sur cinq ans pour le développement de la recherche quantique. En quoi la mécanique quantique est-elle intéressante pour des applications industrielles ?

S. W. : La technologie quantique est souvent divisée en quatre domaines : l'informatique, la simulation,

« L'une des applications les plus prometteuses de la mécanique quantique est l'informatique quantique . »



la communication et la détection quantique. La communication et la détection sont très avancées et sont en passe d'être commercialisées. Dans le domaine de la communication quantique, l'intrication quantique est utilisée pour générer des canaux de communication sécurisés entre partenaires distants. En matière d'outils de détection quantique, l'intrication est utilisée pour augmenter la sensibilité des outils de mesure au-delà des limites des méthodes classiques.

L'une des applications les plus prometteuses de la mécanique quantique est l'informatique quantique. À court terme, l'utilisation des ordinateurs quantiques permettrait de grandes avancées en matière de modélisation de systèmes quantiques, comme ceux qui régissent les réactions chimiques. Ces modélisations sont parmi les plus difficiles à réaliser à l'aide d'ordinateurs classiques. Nous vivons un moment passionnant où les premiers

ordinateurs et simulateurs quantiques commencent à démontrer leur supériorité par rapport aux plus grands supercalculateurs classiques !

G. P. : À Strasbourg, il y a une grande communauté de chercheurs pleinement engagée dans l'avancement de la recherche en sciences quantiques. Le Centre européen de sciences quantiques (CESQ) accueillera aQCess l'un des premiers ordinateurs quantiques d'Europe, et la première plateforme publique française d'informatique quantique ouverte au public. Nous avons la chance de collaborer avec des experts en chimie, science des matériaux, mathématiques et informatique. Cette expertise est un ingrédient nécessaire à l'avancée des sciences quantiques, tant du point de vue scientifique que du potentiel de transformation que les technologies qui en sont dérivées apporteront à la société.

■ Propos recueillis par Fanny Cygan

Un centre dédié à la physique quantique

Le futur Centre européen de sciences quantiques (CESQ) dont les travaux se poursuivent sur le campus de Cronenbourg-Schiltigheim, bénéficiera à l'ensemble des chercheurs du site travaillant sur la thématique

des sciences et technologies quantiques. Celles-ci ouvrent de nombreuses perspectives d'applications dans l'informatique, la cryptographie, les appareils de mesure. Rattaché à l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires (Isis), plusieurs équipes de recherche, couvrant la science quantique expérimentale et théorique y seront accueillies dès cette année.



Le futur Centre européen de sciences quantiques (CESQ) sur le campus de Cronenbourg-Schiltigheim.

L'ordinateur quantique, de l'utopie à la réalité ?

Il promet des calculs des millions de fois plus rapides qu'un ordinateur classique, rendant possibles des opérations jusque-là hors de portée. On parle d'une révolution, mais le chemin est encore long, à tel point que certains experts parlent d'une utopie. Qu'est-ce qu'un ordinateur quantique ? Comment fonctionne-t-il ? Quelles sont ses promesses et sa réalité dans les laboratoires ? Le point avec Johannes Schachenmayer, physicien du CNRS au Centre européen de sciences quantiques (CESQ).

Quel est le principe d'un ordinateur quantique ? Comment fonctionne-t-il ?

Il repose sur les lois de la physique quantique, qui entrent en jeu dans les limites extrêmes de la physique, à l'échelle de l'atome. Dans les ordinateurs actuels, avec des puces de plus en plus puissantes, l'espace entre les fils électriques est si réduit (moins de 10 nanomètres) que les lois de la physique quantique s'appliquent. Les électrons commencent à se comporter étrangement et spontanément en saut quantique entre les fils. C'est un problème fondamental et une limite pour les ordinateurs classiques, mais les ordinateurs quantiques, au contraire, utilisent ces lois à leur avantage.

Quelles différences majeures avec un ordinateur classique ?

Les informations reposent sur des bits quantiques, ou qubits. Ils peuvent non seulement être 0 ou 1, mais aussi une combinaison de 0 et 1 en même temps. C'est ce qu'on appelle la superposition quantique. Comme les qubits peuvent être superposés, les informations peuvent être traitées en parallèle. Cela permet d'effectuer des calculs beaucoup plus rapidement. Un ordinateur quantique pourrait être très efficace pour résoudre les problèmes d'optimisation et simuler la physique quantique, mais aussi casser les algorithmes existants en cryptographie.

Un tel ordinateur n'a pas besoin de courant électrique pour fonctionner, mais d'un système discret¹ avec des niveaux quantiques spécifiques, utilisés comme états de qubits. Plusieurs voies sont explorées. Un candidat idéal est constitué d'atomes uniques manipulables avec des lasers. Les niveaux d'énergie dans les atomes représentent des qubits. C'est ce que nous voulons utiliser à Strasbourg. Il existe de nombreux autres systèmes possibles : avec des matériaux semi-conducteurs refroidis à des températures extrêmement basses, des ions piégés, des diamants...

Comment est stockée l'information ?

Les superpositions sont très fragiles et sont facilement détruites par un petit bruit², c'est ce qu'on appelle la décohérence. C'est pourquoi nous n'observons pas les lois de la physique quantique dans notre vie quotidienne. L'enjeu est de les protéger contre le bruit. C'est le défi de notre recherche.

Il est donc très difficile de stocker des informations quantiques. Mais nous avons besoin de le faire sur des temps courts pendant le calcul (similaire à une mémoire RAM dans un ordinateur). Dans les atomes par exemple, on peut préparer des superpositions de niveaux atomiques qui peuvent être très robustes.

De quand date le premier ordinateur quantique ?

Les premières portes logiques³ quantiques, avec seulement deux qubits, ont été réalisées pour la première fois en 1995 aux États-Unis avec des systèmes d'ions piégés.

Google et des scientifiques chinois ont affirmé en 2019 et 2020 avoir construit des calculateurs quantiques, effectuant des calculs en 200 secondes qui auraient pris 10 000 ans ou des millions d'années avec des ordinateurs classiques.

Est-ce vrai ? Qu'en pensez-vous ?

Oui et non. Google a démontré que son ordinateur pouvait résoudre très rapidement et efficacement un problème mathématique très difficile. Mais il a été également démontré par la suite que si l'on optimise les algorithmes classiques, un ordinateur peut également résoudre le problème. Et cela n'a

« Des machines révolutionnaires pour l'industrie peuvent apparaître très bientôt .
Je pense que l'évolution sera similaire à celle des ordinateurs classiques. »

pas pris 10 000 ans. De plus, le problème que Google a résolu n'est pas utile dans la pratique.

Actuellement, les ordinateurs quantiques défient les ordinateurs classiques dans certaines tâches. Cette compétition a du bon, elle permet de mieux comprendre la puissance et les limites des ordinateurs quantiques. Je ne sais pas si Google démontre qu'ils sont supérieurs, mais elle démontre que nous en sommes très proches.

Va-t-il remplacer nos ordinateurs dans les laboratoires, les entreprises, les ordinateurs personnels ?

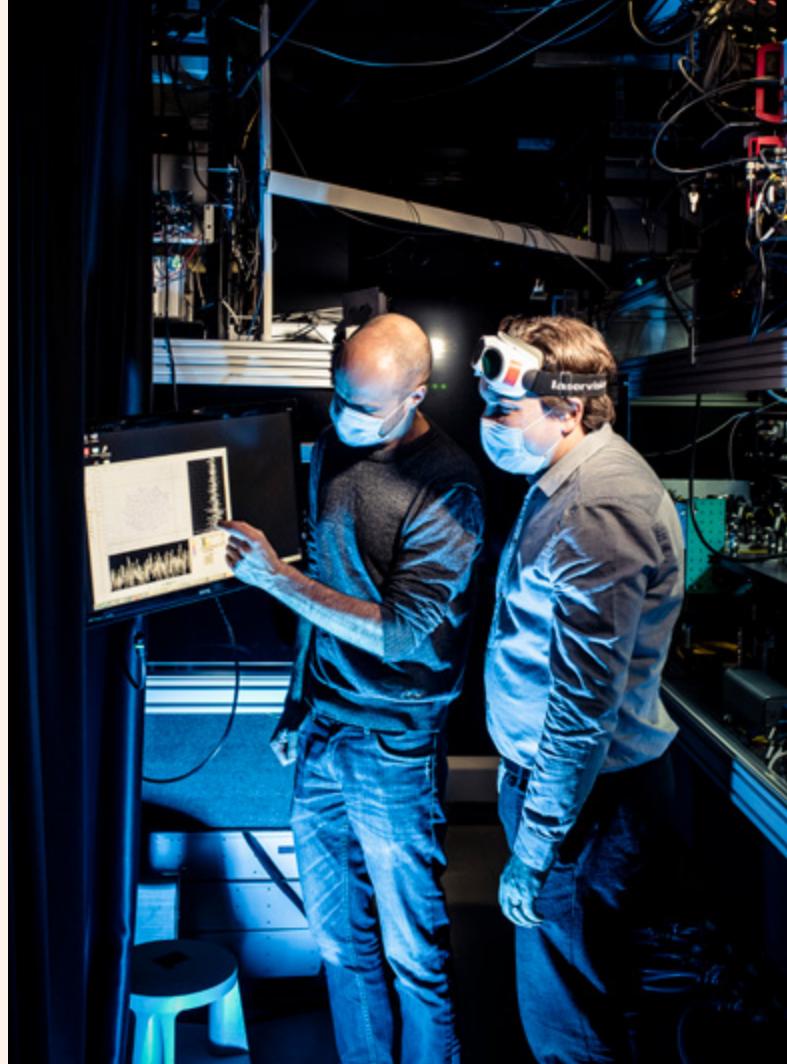
Peut-être un jour, mais il faudra être patient, car les ordinateurs classiques sont extrêmement avancés. Il faudra beaucoup de temps pour manipuler autant de qubits que de bits. L'ordinateur quantique universel est donc dans un avenir lointain.

Mais je suis convaincu que nous disposerons très prochainement d'ordinateurs quantiques spécialisés qui permettront de résoudre des tâches spécifiques dans les entreprises, l'industrie chimique ou financière.

Des machines révolutionnaires pour l'industrie peuvent apparaître très bientôt. Je pense que l'évolution sera similaire à celle des ordinateurs classiques. Apparus dans les années 1950, ils étaient au départ des machines énormes, et quelques décennies plus tard, nous avons des ordinateurs de bureau, puis des smartphones, etc.

Quels principaux défis doit relever la recherche ?

Les superpositions quantiques doivent être protégées du bruit (décohérence). Il est très important d'atteindre un niveau de bruit suffisamment bas pour que les ordinateurs quantiques puissent utiliser la correction d'erreur quantique. Un autre défi crucial est de les rendre évolutifs. Certains systèmes sont meilleurs pour maintenir la cohérence des états, mais ne sont pas évolutifs. D'autres systèmes évoluent bien mais ont des problèmes de cohérence. Il existe actuellement une concurrence très vive entre les différentes



Johannes Schachenmayer, physicien du CNRS au Centre européen de sciences quantiques (à gauche).

plateformes de calcul quantique. À Strasbourg, nous allons construire un système d'une centaine de qubits que nous voulons manipuler de manière cohérente.

■ Propos recueillis par Stéphanie Robert

1 - Système avec un nombre dénombrable d'états (par exemple allumé/éteint, vert/jaune/bleu/rouge).

2 - Au sens de nuisances, signaux parasites.

3 - Éléments de base de l'électronique numérique.

Super calculateur

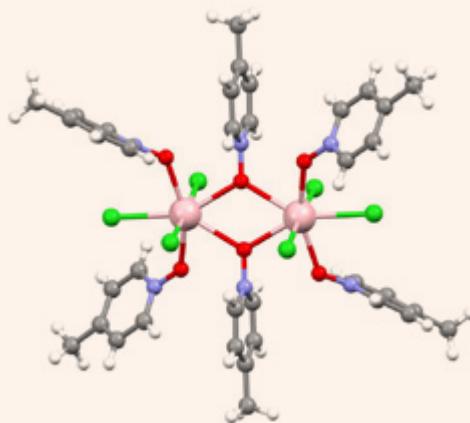
aQCess (Atomic quantum computing as a service) sera l'une des premières plateformes publiques en physique quantique. Porté par l'Université de Strasbourg et coordonné par Guido Pupillo et Shannon Whitlock, chercheurs à l'Institut de science et d'ingénierie supramoléculaires, il fait partie des 50 projets lauréats de l'appel à manifestations d'intérêt Équipements

structurants pour la recherche Equipex+, dont dix impliquent des Strasbourgeois. Le financement de cet Equipex servira à la construction à Strasbourg d'un nouveau type d'ordinateur hébergé au sein du Centre européen des sciences quantiques. Véritable installation publique dédiée à l'informatique quantique, aQCess sera un outil largement utilisé pour la recherche, l'enseignement multidisciplinaire, la formation, mais aussi par les entreprises ou les start-up investissant dans les technologies quantiques.

À la recherche du qubit parfait

Dans la course à l'ordinateur quantique, les scientifiques recherchent le qubit idéal. Il pourrait être une molécule à base d'euprium, une terre rare, avec cet avantage certain, il est manipulable par la lumière.

Cette avancée prometteuse, émanant d'une équipe dirigée par Mario Ruben du Karlsruher Institut für Technologie (KIT) et du Centre européen de sciences quantiques (CESQ) de Strasbourg, vient d'être publiée dans la prestigieuse revue *Nature communications*. « Dans nos précédents travaux publiés, dans *Nature* en 2012 et *Science* en 2014, nous avons prouvé qu'une molécule était un système quantique parfait pour constituer un qubit. Les niveaux de spin nucléaire¹ dans les molécules peuvent créer des états de superposition avec de longs temps de cohérence car ils sont bien protégés de l'environnement », explique le chercheur. Autre avantage : les molécules peuvent être obtenues et organisées en tant qu'unités identiques en grand nombre.



Une molécule contenant de l'euprium comme qubit manipulable par la lumière.

L'équipe propose une molécule à base d'euprium qui représente une alternative prometteuse aux qubits existants. « Jusqu'à présent, on lisait nos qubits avec des électrons, ce qui est très complexe et difficile. Nous venons de montrer que

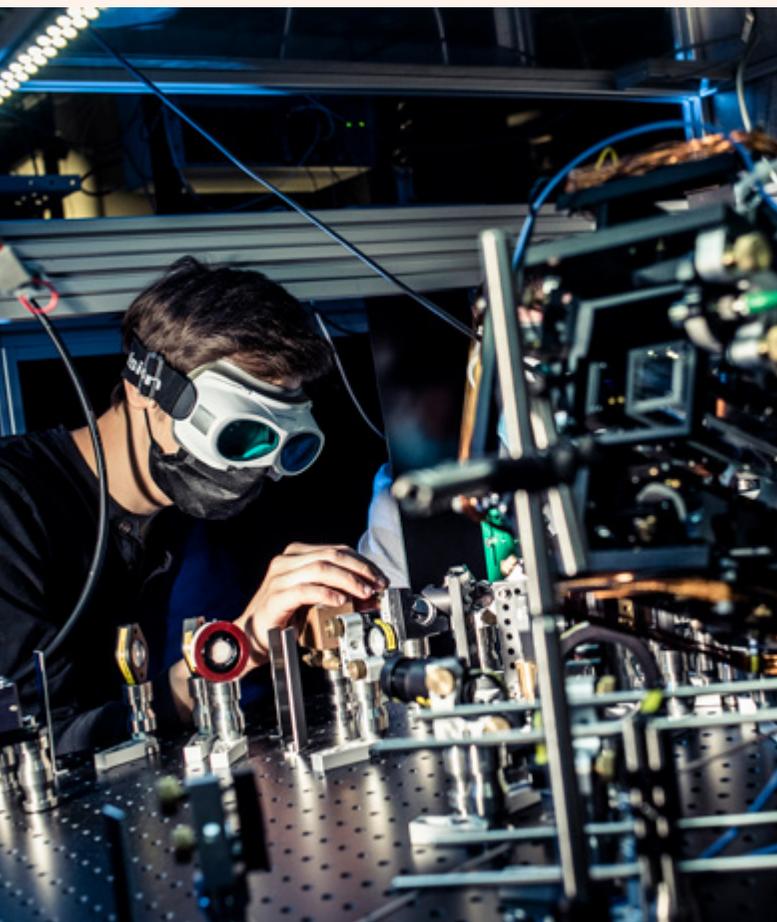
les spins nucléaires dans cette molécule peuvent être manipulés par les photons, ce qui est beaucoup plus facile. On peut utiliser l'intrication pour connecter deux photons, puis transmettre ces informations quantiques par fibre optique. Nous devons maintenant prouver que l'interface

spin-photon est vraiment cohérente, c'est l'objet d'une publication en cours. On peut imaginer un réseau quantique comme internet, où nous pourrions transmettre des informations quantiques par fibre optique, d'abord entre deux laboratoires, puis entre Strasbourg et Karlsruhe. Mais c'est un programme pour toute une vie de scientifique ! »

■ S.R.

1 - Propriété quantique à l'intérieur des noyaux des atomes.

« On peut imaginer un réseau quantique comme internet, où nous pourrions transmettre des informations quantiques par fibre optique . »



Expérimentation en cours dans le Laboratoire de matière quantique exotique au sein d'Isis.

Recherche-formation : repousser les limites

L'Institut thématique interdisciplinaire (ITI) QMat a pour ambition et priorité de former une nouvelle génération d'ingénieurs et de scientifiques dans les domaines des sciences quantiques et de la nanotechnologie. Trois questions à Bernard Douzin, son coordinateur.

Quelle est la plus-value de l'ITI QMat en matière de formation par la recherche ?

L'Institut thématique interdisciplinaire QMat propose des formations plus poussées, à la fois fondamentales et interdisciplinaires, dans le domaine des sciences quantiques. Une vraie nécessité de formation s'est fait sentir, avec le besoin de mettre en place une progression simultanée de la recherche et de l'enseignement. Il faut y apporter du liant, pour faire « prendre la mayonnaise », pour que les synergies s'articulent bien. Pour cela, nous avons besoin de laboratoires à la pointe en physique, bien équipés. Nous cherchons donc à améliorer nos compétences dans les enseignements des sciences quantiques et à développer l'accès des étudiants à la recherche et aux carrières scientifiques. D'où un accroissement d'une part, de l'offre d'enseignements, d'autre part, de projets concrets et innovants qui donnent les moyens d'attirer les meilleurs étudiants de master et aussi de financer des thèses. Et l'intérêt de la thèse, notamment, c'est qu'elle permet de former des gens qui repoussent les limites...

En quoi les choses ont-elles évolué ?

La science quantique s'adapte bien à l'interdisciplinarité, car elle se situe à l'interface de la physique, de la chimie, des matériaux et des sciences de la vie. On peut même dire que la science quantique est interdisciplinaire dans l'âme, en cela qu'elle est « rassemblante ». La thématique des nanosciences s'inscrit de plus en plus dans un mouvement général et Strasbourg, outre des outils performants, a des personnalités fortes dans le domaine !

Il n'est pas faux qu'on nous a parfois reproché de trop focaliser sur la recherche fondamentale. Mais cette tendance a bougé : la science quantique doit

répondre aujourd'hui à la demande sociétale, en combinant chimie, informatique pour l'internet du futur, en apportant des solutions énergétiques... On nous demande d'avoir un impact sur la société et nous avons des projets scientifiques ciblés qui tiennent la route, avec un gros besoin d'étudiants. Nous devons former des générations de scientifiques et éduquer les leaders intellectuels pour attirer de grosses entreprises...

Sur quels réseaux et partenariats comptez-vous pour développer votre approche ?

Nous entretenons un ensemble de partenariats, proches ou plus lointains, par des échanges d'étudiants, de doctorants, des projets communs... Quand nous rédigeons un projet, il est très rare que nous le fassions seuls ! Nous avons des liens privilégiés, du fait de la proximité psychologique et historique, avec des universités et des instituts technologiques situés en Allemagne.

La plateforme aQCess, installée récemment à Strasbourg, est une parfaite illustration de ces multi-partenariats, puisqu'elle rassemble un consortium de chercheurs issus de Strasbourg, Montpellier et Nancy mais aussi de l'Institut technologique de Karlsruhe, de l'Université de Vienne (Autriche), de l'Université de Sherbrooke (Canada) et du leader mondial du calcul intensif, le Centre de recherche de Jülich (Allemagne).

■ Propos recueillis par Myriam Niss

« Nous avons des

projets	scientifiques
ciblés	qui tiennent
besoin	d'étudiants

la route, avec un gros . »

Thèses quantiques

L'une a choisi l'expérimentation, l'autre élabore des modèles mathématiques. Tous deux captivés par la physique quantique, ils préparent une thèse au sein du programme Quantum Science and Technologies at the European Campus (Qustec). Portraits croisés.

Lumière et matière



Aleena Joseph

Aleena Joseph, 25 ans, vient du sud de l'Inde. Elle a étudié la physique à l'Indian Institute of Technology d'Hyderabad. En Alsace depuis mars 2020, elle est arrivée juste au moment où allait démarrer le premier confinement. Les débuts ont été solitaires : Aleena se souvient n'avoir, pendant quelques mois, vu

de la ville que sa chambre et le supermarché !

Intégrée au projet Qustec, elle explique : « J'avais trouvé cette annonce sur un site web, cela correspondait à ce que je recherchais pour ma thèse, j'ai répondu... et voilà ». Et pourquoi cette attirance pour la physique quantique ? « Il y a des choses que l'on ne peut pas expliquer par les lois de la physique classique. Il faut alors avoir recours à la physique quantique et c'est cette curiosité qui m'a entraînée dans cette direction ». Pour sa thèse, dirigée par Bernard

Un programme doctoral interdisciplinaire

Porté par Eurcor – Le Campus européen, le programme doctoral international et interdisciplinaire « Science et technologies quantiques au Campus européen » (Qustec) bénéficie d'un financement sur cinq ans (2019-2024) d'un montant total de 9,1 millions d'euros alloué notamment par l'Union européenne et les établissements partenaires.

Mis en place au sein d'Eurcor-le Campus européen, il va permettre de former 39 doctorants dans le domaine émergent des sciences et technologies quantiques qui bénéficieront de l'expertise des universités de Bâle, Fribourg-en-Brisgau, Strasbourg et Karlsruhe et des entreprises partenaires dont IBM Research Zurich.

Un réseau de formation européen

Le projet *Molecular Quantum Simulations* (Moqs), débuté en 2020, a pour objectif d'offrir une formation interdisciplinaire à 15 jeunes chercheurs dans le domaine de l'informatique quantique sur une période de 4 ans et est doté d'un financement de près de 4 millions dans le cadre du programme Actions Marie Skłodowska-Curie. Débuté en novembre 2020, il s'inscrit dans le cadre des réseaux européens de formation (ETN - European Training Networks). Il réunit huit universités et instituts de recherche et plusieurs partenaires dans le domaine industriel. Là où le programme doctoral Qustec valorise une approche interdisciplinaire riche, le projet Moqs privilégie une approche plus focalisée. L'objectif est de développer la simulation quantique et l'informatique quantique à travers deux technologies de pointe que sont les qubits supraconducteurs et les atomes froids de Rydberg pour permettre une utilisation dans l'industrie chimique et pharmaceutique à court et moyen terme.

Doudin, Aleena travaille sur un projet interdisciplinaire en relation avec le magnétisme et le « fort couplage » (*strong coupling*) qui peut se produire entre lumière et matière. « On assiste, lors d'un fort couplage, à des changements de propriétés des matériaux, voire de la supraconductivité. Cette découverte a ouvert un nouveau champ de recherche. Je suis une physicienne expérimentatrice, je regarde et j'essaie de comprendre ce qui se passe. »

Qudits à la rescousse



Jean-Gabriel Hartmann

Jean-Gabriel Hartmann, 33 ans, a fait des études de physique à l'Université du Cap, en Afrique du Sud. « Il y a longtemps que je trouve très excitant tout ce qui se passe dans le domaine de la physique quantique. »

Son projet de thèse, que supervisent Paul-Antoine Hervieux et Mario Ruben, est intitulé *Hilbert Space*

Engineering of Nuclear Spin Qudits (Élaboration de l'espace de Hilbert pour des qudits de spin nucléaire). Le sujet porte sur les architectures qudits, objets quantiques dont le nombre d'états possibles est supérieur à deux et dont la contribution doit permettre de déjouer l'instabilité des qubits, et donc de simplifier les processus impliqués dans les opérations quantiques. Passionné depuis son master, Jean-Gabriel passe son

temps de travail sur des ordinateurs, à la recherche de nouveaux modèles mathématiques, effectuant des calculs et mettant en œuvre des simulations.

Jean-Gabriel Hartmann est arrivé avec son épouse à Strasbourg en octobre 2020. S'il apprécie de vivre en ville et estime qu'elle est agréable à vivre, il reconnaît

honnêtement que ce n'est ni pour la cathédrale ni pour la Petite France qu'il a choisi son lieu de thèse: « Ce qui m'a attiré, puis décidé à rejoindre le programme Questec, c'est son côté résolument interdisciplinaire. Le fait qu'il soit aussi très international est un atout supplémentaire! »

■M.N.

Encodage quantique par voie spintronique

Spécialiste de la spintronique, le physicien CNRS Martin Bowen, de l'Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg (IPCMS), cherche à rapprocher la physique quantique de l'industrie des nouvelles technologies, pour encoder de l'information, apporter une brique à l'ordinateur quantique et, peut-être, générer de l'énergie.

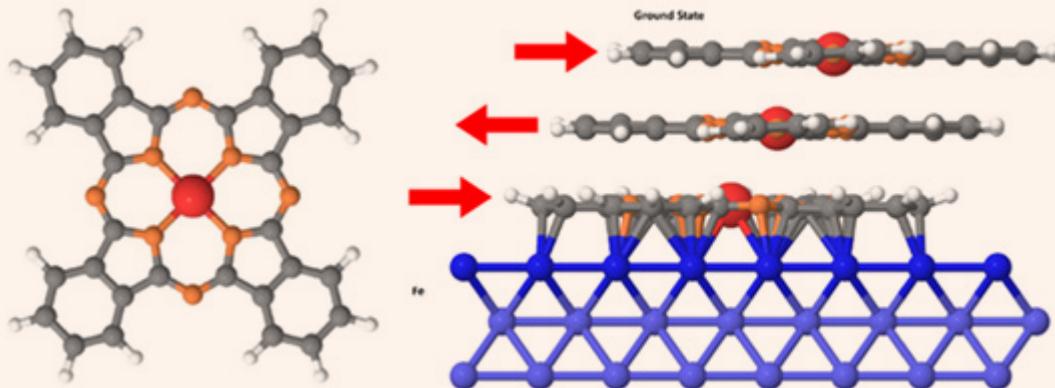
La spintronique utilise le spin, une propriété quantique et magnétique des particules, pour stocker et véhiculer des informations. Elle préfigure l'électronique de demain et des produits sont déjà commercialisés, comme les têtes de lecture des disques durs modernes et un nouveau type de mémoire (MRAM). Ils utilisent un nanodispositif de spintronique, appelé jonction tunnel magnétique. Entre deux électrodes ferromagnétiques, les chercheurs insèrent un nanoobjet aux propriétés

quantiques. Lorsqu'il s'agit de molécules de phthalocyanine de cobalt, un pigment, elles s'empilent pour former des nanopiliers. Les atomes de cobalt forment ainsi « une chaîne de spin ». « Nous avons choisi le cobalt car son spin est le plus simple, nous cherchons à prouver le concept, pour montrer aux industriels une voie possible. On peut encoder de l'information de manière quantique, dans la chaîne de spin, résume le chercheur. Nous utilisons la spintronique, qui a fait ses preuves dans l'industrie, pour accélérer la maturation industrielle de technologies quantiques. » Cette nouvelle

Le nanosystème pourrait générer de l'électricité à partir de la température ambiante, enjeu crucial pour nos sociétés soumises à la crise climatique.

brique peut servir à court terme à découpler les capacités des mémoires, et à plus long terme, comme support pour l'ordinateur quantique. Plus intéressant encore pour le chercheur, le nanosystème pourrait générer de l'électricité à partir de la température ambiante, enjeu crucial pour nos sociétés soumises à la crise climatique.

■S.R.



Les molécules de phthalocyanine de cobalt (à gauche) forment des nanopiliers (à droite) sur l'électrode ferromagnétique (en bleu). Le spin des atomes de cobalt (en rouge) peut servir à encoder de l'information de manière quantique dans des dispositifs de spintronique.



Au service des porteurs de projets

Les contrats de formation nationaux se sont multipliés depuis 2018. Pour aider la communauté universitaire à identifier ces appels à projets et à y répondre, un poste de chargée d'affaire a été créé en janvier 2020, assurée par Clémence Kelche.

Rattachée à la Direction des études et de la scolarité (DES) et au Pôle unique d'ingénierie (PUI), Clémence Kelche recrutée en janvier 2020, ne chôme pas. Sa mission : réaliser la veille sur les contrats de formation nationaux, les relayer via le PUI et préparer la communauté universitaire à répondre à ces appels à projets. Des projets qui bénéficient de financements nationaux comme le Programme investissements d'avenir (PIA), géré par l'Agence nationale de la recherche (ANR) ou la Caisse des dépôts, ou des financements locaux proposés par la Région Grand Est ou l'Eurométropole de Strasbourg. « *Mon rôle comprend aussi une mission de conseil auprès des porteurs de projets sur comment monter un projet, comment le gérer et justifier les financements* », explique Clémence Kelche.

Actuellement, une trentaine de contrats de formation nationaux sont en cours. Certains projets visent à financer des cursus en particulier, de nouvelles compétences pour les étudiants, ou à développer le lien entre emploi et formation sur le territoire, comme le Pacte compétences de la Région Grand Est. D'autres visent à financer des outils pour l'établissement, par

exemple écrit+ a pour objectif d'évaluer le niveau de langue française des étudiants. Financé par l'ANR, ce contrat démarré en 2018 court jusqu'en 2028. L'Université de Strasbourg, via l'Université ouverte des humanités (UOH) en est le pilote, parmi quinze universités partenaires. Également soutenu par l'ANR, le projet DÉPHY vise à développer des pédagogies hybrides et à mettre en place des outils numériques. Certains projets sont plus structurants comme Include (Inventer les cursus de licence pour l'université de demain) dont l'objectif est de favoriser la prise en charge des étudiants pour les aider à choisir le bon cursus.

« *Nous aimerions mettre en place un réseau et un échange de bonnes pratiques.* »

Créer un réseau et un échange de bonnes pratiques

Les coordinateurs de ces projets représentent l'Université de Strasbourg dans toute sa diversité : l'Institut de développement et d'innovation pédagogiques (Idip), la DES, Espace Avenir, les IUT, les facultés... Devant la multiplication de ces projets dont la gestion induit souvent des problématiques communes, le PUI souhaiterait créer une communauté de gestionnaires de projets. « *Nous aimerions mettre en place un réseau et un échange de bonnes pratiques* », annonce Clémence Kelche. Le 12 mai dernier, elle a animé un premier atelier sur la justification financière des contrats PIA pour le Bureau national formation. « *Nous allons essayer d'étendre ces ateliers aux autres bureaux du PUI et une fois que la situation sanitaire le permettra, de proposer des rencontres plus informelles* », poursuit l'ingénieure de projets formation.

■ Julie Giorgi

En chiffres (en décembre 2020)

- **22 contrats de formation nationaux** remportés par l'Unistra, dont 13 financés par le Programme investissements d'avenir
- **1/3 des projets** bénéficie d'un financement de plus d'un million d'euros
- Les **contrats financés par l'ANR** durent entre trois et dix ans
- Les **contrats financés par la Région Grand Est ou l'Eurométropole de Strasbourg** durent entre un et trois ans

← **Clémence Kelche**, ingénieure de projets formation.

La force d'un master trinational

Étudier pendant deux ans la biomédecine entre trois pays, avant d'opter pour la recherche appliquée ou fondamentale : c'est l'opportunité offerte par le master trinational en biomédecine, porté par l'Université de Strasbourg, avec ses homologues de Luxembourg et Mayence.

« En recherche, c'est essentiel de ne pas rester en vase clos. Faire baigner très tôt les étudiants dans une ambiance multiculturelle et interdisciplinaire est à la base du master trinational en biomédecine », expliquent Valérie Schini-Kerth et Florence Toti, enseignantes-chercheuses*.

« Ce **décloisonnement** des **disciplines** est **bénéfique** pour les **étudiants, cela leur apprend à travailler ensemble** . »

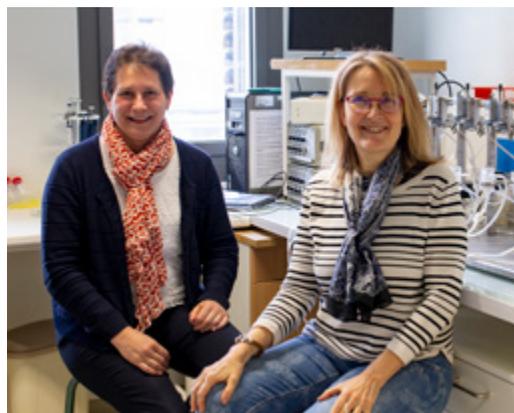
Elles sont les porteuses de cette formation novatrice, quasiment unique en son genre – « à part en Suède, cela n'existe pas en Europe ». Et construite sur-mesure : « Avec nos collègues de part et d'autre de la frontière, nous avons construit une

formation adaptée aux besoins. À Strasbourg par exemple, nous avons des laboratoires de qualité travaillant sur les maladies cardiovasculaires et les pathologies métaboliques type diabète, mais cela se traduisait peu dans le contenu des formations ».

À partir de là, les quatre semestres du parcours lancé en 2018 ont été calqués sur les forces des trois

Louise Chomel, diplômée de la première promotion

« C'est d'abord la dimension internationale du master qui m'a attirée, j'avais déjà réalisé un stage de quatre mois dans un laboratoire aux États-Unis. Les points forts du master ? La diversité du recrutement des étudiants, et la possibilité de se créer un réseau très tôt : j'ai trouvé mon stage en discutant avec un chercheur venu nous présenter ses travaux, à Strasbourg. Je suis allée lui parler après sa présentation. Je n'avais jamais entendu parler du choc septique, mais j'ai eu le coup de foudre. Ça s'est passé ensuite de la même façon pour la thèse, que je réalise aujourd'hui au sein du laboratoire Nanomédecine régénérative. Après le doctorat, j'aimerais poursuivre dans la voie de l'international. »



Valérie Schini-Kerth et Florence Toti, enseignantes-chercheuses à la Faculté de pharmacie.

partenaires : le premier semestre, le plus généraliste, se déroule à Luxembourg et intègre l'approche systems biology ; à Strasbourg une large place est accordée aux travaux tutorés, avant le semestre à l'Université Johannes Gutenberg de Mayence, où l'accent est mis sur les pathologies neurodégénératives incluant des immersions en laboratoire de recherche, et enfin le stage du dernier semestre, en laboratoire.

Brassage

Autre point fort du master : un subtil équilibre entre la relation directe créée avec les enseignants, grâce à un effectif réduit – saluée par les huit premières diplômées – et le brassage entre étudiants. Les promotions recrutent en effet dans les cursus locaux de science/biologie, médecine et pharmacie des trois universités. Selon les semestres, ils suivent les cours avec d'autres promotions, comme les doubles cursus MD/PhD en médecine à Strasbourg. Et le recrutement se diversifie grâce au bouche-à-oreille : « Dans la dernière promotion, nous avons même une Américaine ! Ce **décloisonnement des disciplines est bénéfique pour les étudiants, cela leur apprend à travailler ensemble. Ce qu'ils devront ensuite faire, plus tard, dans leur travail de recherche en laboratoire.** »

Grâce aux financements de l'Université franco-allemande (UFA), les étudiants peuvent jouer à saute-frontière l'esprit tranquille, les modalités pratiques comme le logement étant prises en charge. « Ces financements nous permettent aussi d'accueillir des experts et d'imaginer des modules avec d'autres universités de la région, comme Sarrebruck ou Nancy ». Grâce à l'importance croissante des laboratoires académiques et industriels dans la région, les possibilités d'insertion professionnelle sont là dès la fin du master.

■ Elsa Collobert

* Faculté de pharmacie/UMR 1260 Nanomédecine régénérative (Unistra/CNRS)

Le graphisme pour parler de physique des particules

Pour rapprocher graphisme et recherche scientifique, deux univers en apparence éloignés, Julia Coffre, designer associée à l'Université de Strasbourg et Pierre Van Hove, physicien à l'Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien (IPHC), ont lancé le projet Design & science. Objectif : travailler à la représentation graphique de notions complexes de physique des particules.

Comment représenter une particule, une interaction, ou encore la dualité onde/corpuscule ? Pour tenter de répondre à ces questions, dix étudiantes : deux doctorantes de l'IPHC, des étudiantes du master Design projet, Communication scientifique ou encore Communication graphique de la Haute école des arts du Rhin (Hear), se sont retrouvées deux heures par semaine de septembre à janvier. Seul prérequis : ne pas être effrayé par la physique.

Trouver de nouvelles représentations

« L'idée, c'est que les doctorantes proposent leur savoir en la matière et interagissent avec des jeunes d'autres disciplines pour voir s'il y a possibilité de trouver de nouvelles représentations qui puissent également leur servir », souligne Julia Coffre qui précise que les étudiantes sont également allées à la rencontre de scientifiques dans les laboratoires.

En janvier, toutes les idées sorties de ces ateliers devaient être présentées lors d'un workshop de cinq jours au Cern (Organisation européenne pour la recherche nucléaire), le plus grand centre de physique des particules du monde installé en Suisse, mais Covid oblige, il a finalement eu lieu au Palais universitaire de Strasbourg.

Mini-série et jeu en bois

Deux avant-projets en ont émergé : une mini-série vidéo et un jeu en bois dont l'objectif est de générer un maximum d'interactions entre particules



Les prototypes en papier issus des premiers ateliers.

élémentaires. « Il fallait que ce soit visuel, tout peut se faire sans connaître aucun concept de physique. Plus les personnes jouent, plus elles se familiarisent avec ces concepts », explique Douja Darej, doctorante qui participe au projet.

Une exposition prévue en janvier dans le cadre du projet Supplementary Elements, porté par le Service universitaire de l'action culturelle de l'Université de Strasbourg, permettra de présenter les prototypes. À charge des étudiantes de les finaliser si elles le souhaitent.

« L'équipe est motivée pour retenter l'aventure l'année prochaine, en allant cette fois au Cern », glisse Pierre Van Hove.

■ Marion Riegert

« L'intérêt pour moi, c'est la rencontre entre plusieurs disciplines. Je n'avais jamais collaboré avec des scientifiques. C'est une expérience positive, pas aussi difficile que je l'aurais pensée. J'aimerais travailler plus tard avec un public plus vaste, ça a été utile de voir ce processus pour ouvrir les portes du graphisme à d'autres sujets. »

Maria Calzolari, master Communication graphique à la Hear.

« Pour les scientifiques, c'est un challenge important car nous sommes tellement dans un domaine précis que l'on oublie comment faire comprendre certains concepts. Il faut essayer de prendre du recul, trouver un équilibre pour faire passer les informations. Le plus difficile étant de donner une dimension simple à une notion compliquée. »

Douja Darej, doctorante à l'IPHC.

Seul prérequis :
ne pas être effrayé
par la physique .

Quand musique et recherche se jouent des frontières

La Haute école des arts du Rhin (Hear), l'Université de Strasbourg et la Hochschule für Musik de Fribourg-en-Brigau, en Allemagne, se sont mises au diapason pour donner naissance au doctorat Interprétation et création musicales (ICM), premier doctorat en art à dimension internationale en Europe.



Vincent Dubois, directeur de l'Académie supérieure de musique de Strasbourg (Haute école des arts du Rhin).

La première promotion a inauguré ce cursus au mois de septembre 2020. Jusqu'à présent, seuls deux parcours équivalents existaient en France, à Paris et Lyon. Ils sont désormais rejoints par cette formation transfrontalière, implantée au cœur de la région du Rhin supérieur, avec un double ancrage à Strasbourg et Fribourg-en-Brigau. Ce doctorat vient compléter par le haut les cursus en composition et interprétation musicale des établissements partenaires.

Ce doctorat s'adresse à des interprètes, compositeurs et directeurs d'ensembles désireux d'approfondir une problématique précise liée à leur pratique musicale, dans une démarche de recherche et de création. L'objectif est de permettre de mener une recherche scientifique de haut niveau, alimentée par une réflexion théorique et une pratique artistique qui fonctionnent de concert. Les étudiants bénéficient à la fois d'un encadrement scientifique et d'un

encadrement artistique et sont invités, au cours de leur cursus, à développer un récital musical qui entre en résonance avec leur sujet de thèse. Le champ de recherches couvre toutes les périodes historiques et tous les styles et genres musicaux, de même que toutes les disciplines instrumentales, le chant, la direction d'ensembles ainsi que la composition.

Favoriser les échanges

Outre cette perméabilité entre théorie et pratique, ce doctorat a pour spécificité son caractère binational. « *S'il s'agit d'une pratique courante dans les sciences, le rattachement d'un doctorat à plusieurs pays est une première dans le domaine des arts*, indique Vincent Dubois, directeur de l'Académie supérieure de musique de Strasbourg (Haute école des arts du Rhin). *Ce projet est inédit en Europe!* »

Ce sont les bonnes relations que Vincent Dubois entretient avec Mathieu Schneider, du Département de musique de la Faculté des arts de l'Université de Strasbourg et Ludwig Holtmeier, recteur de la Hochschule für Musik de Fribourg-en-Brigau qui ont permis de fonder cette formation transfrontalière. Ce projet a également reçu le soutien de l'Université franco-allemande (UFA), qui a financé la création du Collège doctoral franco-allemand, auquel les étudiants pourront être rattachés.

Direction de thèse à Fribourg et direction artistique à Strasbourg, ou inversement, toutes les combinaisons entre les trois établissements sont possibles. L'objectif est de favoriser au maximum les échanges, entre membres d'une même promotion, entre pays, entre musiciens et avec le corps enseignant. Pour y parvenir, les étudiants assisteront à un séminaire commun par semestre, qui se déroulera alternativement dans l'un des deux pays. Un concert mêlant étudiants et enseignants est aussi au programme. Enfin, les étudiants seront fortement incités à passer un semestre de l'autre côté du Rhin. Si l'Allemagne et la France sont séparés par ce fleuve, la musique, elle, ne connaît pas de frontières...

■ Edern Appéré

L'objectif est de permettre de mener une recherche scientifique de haut niveau, alimentée par une réflexion théorique et une pratique artistique qui fonctionnent de concert.



Le tutorat dans les études de santé : par et pour les étudiants

Depuis 2018, le tutorat dans les études de santé s'est structuré autour d'une association portée par les étudiants. Avec ce dispositif d'entraide singulier, les étudiants en première année sont entraînés par leurs aînés pour réussir les épreuves de sélection. Gratuit, il offre un soutien fort apprécié pour donner une chance à tous.

« En première année, j'allais toutes les semaines aux séances de tutorat. Dès le premier jour, j'ai su que je serais tutrice à mon tour. Je n'avais que le tutorat pour me préparer et il m'a beaucoup aidée. Beaucoup

« L'ambiance est bienveillante, Alors qu'en cours, on ressent la compétition. »

suivent des prépas privées, mais je n'avais pas les moyens. C'est une aide pour les étudiants par les étudiants, c'est génial. Et cela colle bien avec notre futur métier, tourné vers la transmission, le partage, le don aux autres. Je voulais à mon tour aider les autres à réaliser leur rêve ». Valentine Porcedda est dithyrambique

lorsqu'elle parle du tutorat. Avec la réforme en cours, la licence 1 Sciences pour la santé, un contrôle continu et des épreuves de sélection remplacent la Paces (Première année commune aux études de santé) et le concours depuis septembre 2020. « Le tutorat s'adapte continuellement », indique l'étudiante.

Égalité des chances

À Strasbourg, le dispositif est à la fois institutionnel et étudiant : un accompagnement méthodologique et pédagogique est prévu par la loi, il est porté par l'administration de la Faculté de médecine depuis plusieurs années, mais il est organisé depuis 2018 par l'association Tutorat Santé Strasbourg, créée et gérée par les étudiants. « *Totalement gratuit, il est accessible à tous les étudiants de première année, soit 2 000 étudiants. L'égalité des chances est une de ses valeurs fondamentales* » indique Philippe Clavert, professeur d'anatomie et référent des tuteurs.

Concrètement, le tutorat se traduit par des séances hebdomadaires de deux heures pour chaque unité d'enseignement, encadrées par un réseau de 80 tuteurs bénévoles. Ce sont des étudiants en deuxième



« Trouve ton partenaire de révision », moment de rencontre organisé cette année pour contrer l'isolement suite aux confinements et cours en distanciel.

année de médecine, pharmacie, odontologie, maïeutique ou kinésithérapie, sélectionnés chaque année. Ils préparent le sujet et le soumettent aux enseignants qui le valident. Les élèves planchent pendant 30 minutes et le tuteur en donne une correction détaillée. Des statistiques après correction des copies permettent de se situer. « *J'ai adoré transmettre. Je donnais des astuces pour mémoriser, apprendre. L'ambiance est bienveillante. Alors qu'en cours, on ressent la compétition. L'autre grand avantage par rapport aux offres privées est qu'il bénéficie de la validation des professeurs, du soutien de l'université* », commente Valentine.

Le bien-être aussi

Un stage de pré-rentree est organisé à la fin de l'été et trois examens blancs par an. 1 300 étudiants y ont participé l'année dernière. Une plateforme web donne accès à de nombreuses ressources : fiches de cours, annales avec corrections détaillées, QCM, forum...

« *L'association veille aussi au bien-être des étudiants avec des séances de massage, des ateliers de gestion du stress et de sophrologie, des séances de running...* », ajoute Philippe Clavert. Le dispositif évolue chaque année après un bilan de l'année écoulée. Une enquête a montré combien ce dispositif était plébiscité par les étudiants. Et la succession des générations de tuteurs en est la meilleure preuve.

■ S.R.

« L'allemand et l'alsacien en contexte professionnel »

Pour des raisons historiques, le programme scolaire des écoles primaires d'Alsace prévoit qu'au moins trois heures par semaine soient consacrées à l'allemand standard ou à sa variante dialectale, l'alsacien.



Pascale Erhart, directrice du Département de dialectologie alsacienne et mosellane.

Cet enseignement, qui concerne environ 80 % des élèves (les autres se trouvant dans une filière bilingue), doit être assuré par les professeurs des écoles... qui ne découvrent souvent cette attente que très tard dans leur cursus de formation! « Une information qui devrait être bien claire dès le début de la licence », souligne Pascale Erhart, qui dirige le Département de dialectologie alsacienne et mosellane. Elle déplore aussi que

« l'image de l'allemand et de son enseignement souffre encore de gros préjugés. Les candidats au professorat ont besoin d'être rassurés, préparés et motivés! » La nécessité de se perfectionner en langue allemande et alsacienne avant la formation en master MEEF (Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation) avait été soulignée à plusieurs reprises lors de journées d'étude de la Faculté des langues et de l'Inspé (Institut national supérieur du professorat et de l'éducation).

Donner envie de donner envie

Pour répondre à ce besoin, de nouvelles options, dont la mise en place est le fruit d'une coopération entre l'Inspé, la Faculté des langues et son pôle de ressources pédagogiques Langues pour spécialistes d'autres disciplines (Lansad), sont proposées aux étudiants de licence. Plus particulièrement destinées à celles et ceux qui visent le professorat des écoles, elles peuvent aussi se révéler utiles à d'autres projets professionnels. La première UE L'allemand et l'alsacien en contexte professionnel s'adresse depuis janvier 2021 aux étudiants de L3, toutes filières confondues, ayant pour la plupart déjà un bagage en allemand : 26 étudiants ont participé à cette première mouture. En septembre 2021 va démarrer, dès la L1 cette fois,

une deuxième UE, accessible à toutes les disciplines et s'adressant même à des débutants, intitulée Enseigner l'allemand et l'alsacien à l'école primaire en Alsace.

« Avec une maquette de master très chargée, il est indispensable d'encourager les étudiants à choisir ces options... de les décomplexer par rapport à l'allemand, de leur donner envie pour qu'ils puissent ensuite donner envie à leurs élèves. » Cette UE d'ouverture s'appuie sur des pédagogies innovantes et participatives. Elle s'accompagne d'un travail sur les représentations et les clichés, à déconstruire en établissant des passerelles entre l'allemand et l'alsacien mais aussi vers d'autres langues, notamment l'anglais.

■ Myriam Niss



« Il est indispensable d'encourager les étudiants à choisir ces options... de les décomplexer par rapport à l'allemand. »

« Comme je suis en L3 de la licence d'allemand, j'ai déjà un bon niveau de langue, mais cette option m'a intéressée pour ses aspects didactiques. Les enseignants de l'option ont vraiment su s'adapter à tous les niveaux, même aux presque débutants. Les exercices proposés ont été très variés et vivants, tout le monde s'est senti impliqué. De quoi vraiment aller contre cette idée toute faite, que j'entends depuis le collège, que l'allemand serait trop difficile et ennuyeux! »

Lara Saum se destine au professorat des écoles et est engagée dans un parcours PPPE (Parcours préparatoire au professorat des écoles). Elle a suivi cette première année de l'option L'allemand et l'alsacien en contexte professionnel.

Réforme de la formation initiale et du concours des enseignants

En vigueur en septembre 2021, la réforme des Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation (MEEF) implique une refonte totale des maquettes de formation de l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation (Inspé) et impacte près de 2 000 étudiants de l'Unistra. Elle s'appuie sur la loi du 26 juillet 2019 « Pour une école de la confiance ».

« Nous avons été amenés à repenser les maquettes de formation, de la progressivité des enseignements à leurs contenus, explique Éric Tisserand, directeur adjoint de l'Inspé de l'académie de Strasbourg, chargé des études et des formations MEEF. Parmi les enjeux de cette rénovation, on peut mentionner la volonté d'entrer dans une logique d'évaluation par compétence, mais aussi de développer les mobilités à l'international et d'activer la dynamique du Centre de ressources,

L'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation, avenue de Colmar à Strasbourg.



de formation et de recherche sur le plurilinguisme en Alsace (Colmar) en lien avec les collectivités territoriales. »

La réforme de la formation initiale des professeurs et des conseillers principaux d'éducation va de pair avec celle des concours de recrutement, qui observeront un très net virage professionnalisant avec des épreuves disciplinaires appliquées et deux épreuves orales. À compter de la session 2022, seuls les étudiants inscrits en seconde année de master ou les candidats déjà titulaires d'un master pourront se présenter aux concours externes. L'étudiant en deuxième année de master sera de ce fait pleinement étudiant et ne cumulera plus statut de fonctionnaire stagiaire et d'étudiant.

« Cette réforme

visé une

formation plus

homogène sur

l'ensemble du

territoire. »

Des objectifs de formations clairs et précis

Autre nouveauté de cette réforme : un référentiel qui précise les objectifs de formation. « Ce cahier des charges national s'impose à tous les Inspé, décrit Michèle Archambault, directrice adjointe chargée de l'innovation pédagogique, du développement des compétences et de la communication. On y trouve la notion de compétences travaillées et attendues, des précisions sur la ventilation du temps global de formation ainsi que des axes de formation en Inspé et sur les lieux de stage. » D'autres modules thématiques sont à intégrer dans les maquettes, notamment sur l'école inclusive, l'égalité fille-garçon ou encore la lutte contre les discriminations et, à venir, la laïcité.

« Bien que les maquettes soient rédigées dans le cadre de l'autonomie des universités, cette réforme vise une formation plus homogène sur l'ensemble du territoire avec une très forte implication du ministère de l'Éducation nationale dans le pilotage et le contrôle des formations », conclut Éric Tisserand.

■ Mathilde Hubert

Le projet Initiative d'excellence (I dex) Transformation

Le projet intitulé Développer un dispositif professionnalisant impliquant l'étudiant dans son positionnement par rapport à un référentiel de compétences a été déposé au nom de l'Inspé. Dans le cadre de l'appel à manifestations d'intérêt de l'appel I dex Transformation de l'Unistra, il doit permettre aux étudiants de M1 d'entrer dans une démarche d'auto-évaluation et de co-évaluation des compétences professionnelles et de devenir plus acteurs de leur formation.



Un prix pour la promotion de l'égalité femmes-hommes

Le Jardin des sciences, en partenariat avec l'association Femmes & Sciences, a reçu le prix régional 2020 pour l'égalité femmes-hommes et la mixité des métiers décerné par la Région Grand Est. La reconnaissance d'un travail mené depuis 2005 pour promouvoir l'égalité filles-garçons en science, à travers la mise en place d'événements, de rencontres et de formations.

« Ce prix récompense toutes les actions que nous menons avec l'association Femmes & Sciences, il nous encourage à continuer. C'est aussi une façon de remercier toutes les femmes qui donnent de leur temps pour témoigner dans les établissements », indique Lucile Schneider, chargée de projets scolaires au Jardin des sciences. Pour leur première participation à ce concours, les deux structures ont reçu, le 30 mars dernier, le prix régional 2020 pour l'égalité femmes-hommes et la mixité des métiers de la Région Grand Est, sur la ligne Égalité-lutte contre les stéréotypes.

Depuis le début de leur partenariat en 2005, le Jardin des sciences et l'association Femmes & Sciences se sont en effet toujours attachés à valoriser les sciences auprès des scolaires, et des jeunes filles en particulier, et à promouvoir leurs capacités à s'orienter vers ces disciplines tout en luttant contre les stéréotypes filles-garçons. « Nous voulons lutter contre le stéréotype de l'homme savant lié, par exemple, à la physique ou à l'informatique qui sont des domaines où on a moins l'habitude de voir des femmes. Nous voulons montrer aux jeunes filles que ces domaines sont accessibles si elles ont la motivation », poursuit Lucile Schneider.

Ouvrir le champ des possibles

Un message transmis via diverses initiatives : des rencontres en collèges et lycées entre élèves et femmes scientifiques, des expositions, des formations d'enseignants, la participation à des événements comme

← **Véronique Pierron-Bohnes** (à gauche) et **Marie-Christine Creton** (au premier plan) de l'association Femmes & Sciences, **Lucile Schneider** (debout à l'arrière), chargée de projets scolaires au Jardin des sciences, et **Christelle Spettel** (à droite), responsable de l'action éducative au Jardin des sciences.

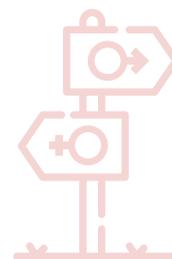
la Fête de la science, les Journées universitaires ou les journées internationales (Femmes et filles de science le 11 février – Droits des femmes le 8 mars). Ces interventions sont sollicitées par les enseignants du secondaire, et les élèves écoutent d'une oreille attentive, même si au départ, beaucoup pensent que l'égalité est acquise et que ce n'est plus un problème de leur génération.

« On voit bien que le choix des filières à l'université est encore très orienté selon le genre. Les élèves ne s'en rendent pas forcément

compte. Il n'y a pas de raisons spécifiques mais le résultat est là. Notre hypothèse est qu'en provoquant des rencontres, des échanges avec des femmes scientifiques, cela peut ouvrir le champ des possibles. Beaucoup de femmes qui ont choisi des carrières scientifiques racontent que ce choix a été un déclin suite à une rencontre ou à l'écoute d'un discours. C'est pourquoi il nous semble important de montrer des modèles de femmes », affirme Lucile Schneider.

En parlant de leur métier et de leur parcours auprès des collégiens et lycéens, ces modèles issus des rangs de l'association Femmes & Sciences ou des laboratoires de l'Université de Strasbourg contribuent à lutter contre les stéréotypes souvent véhiculés par les médias ou les réseaux sociaux.

■J.G.



« On voit bien que le choix des filières à l'université est encore très orienté selon le genre . »

Les actions entreprises chaque année :

- **Entre 15 et 20 rencontres en collèges et lycées entre élèves et femmes scientifiques** dans toute l'Alsace. Des interventions qui durent entre 2h et 2h30.
- **Conférences et rencontres avec des femmes scientifiques et des doctorantes** lors des journées internationales Femmes et filles de science le 11 février et Droits des femmes le 8 mars.
- **L'exposition « Femmes scientifiques d'Alsace et d'ailleurs, d'hier et d'aujourd'hui »** est empruntée par une dizaine d'établissements.
- **Formation d'enseignants** avec le rectorat de l'académie de Strasbourg et la Nef des sciences.
- **Accompagnement des doctorantes et chercheuses** pour faciliter les interactions avec les jeunes.

Le campus central bientôt sans tabac

Initié en octobre 2019, le projet Campus sans tabac mené avec la Ligue contre le cancer, parvient à sa phase de réalisation : en novembre prochain, de nouveaux espaces non-fumeurs verront le jour sur le campus central.



Aude Rochoux, directrice du Service de santé universitaire.

D'ici la fin de l'année, tous les parvis du campus central de l'université seront sans tabac. C'est-à-dire, qu'il ne sera plus possible d'en « griller une » devant les entrées principales des bâtiments entre deux cours ou à l'occasion d'une petite pause à la bibliothèque. C'est sans aucun doute la mesure phare de la convention signée entre le président de l'Université de Strasbourg et le président du comité du Bas-Rhin de la Ligue contre le cancer, le

31 mai dernier, à l'occasion de la Journée mondiale sans tabac.

C'est aussi l'aboutissement d'une démarche entreprise en octobre 2019 à l'occasion d'un appel à projets lancé par l'Agence régionale de santé (ARS) pour la diminution des conduites addictives chez les étudiants et auquel entreprit de répondre le Service de santé universitaire (SSU), d'autant plus qu'à Illkirch, l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (IGBMC) et la Faculté de pharmacie

envisageaient déjà de mettre en place ces espaces non-fumeurs à l'extérieur. Le SSU a aussitôt pris contact avec le comité du Bas-Rhin de la Ligue contre le cancer afin d'imaginer un « campus sans tabac ».

67 % des sondés favorables à la création d'espaces sans tabac

Première étape : demander l'avis des intéressés. En mai 2020, après que le projet ait été présenté au Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) de l'Unistra, une enquête conçue par des étudiants en pharmacie est mise en ligne. 3 306 personnes répondent. Parmi les principaux

enseignements, 67 % des répondants se disent favorables à la création d'espaces sans tabac. Et dès novembre, à l'occasion du Mois sans tabac, les deux premiers parvis sans tabac sont créés devant l'IGBMC et la Faculté de pharmacie ; des stands d'information sont installés devant les deux établissements et au resto U de l'Esplanade et une séance de questions de Jonathan Graffi, psychologue-tabacologue aux Hôpitaux universitaires de Strasbourg, est organisée en ligne, à laquelle assistent... 28 personnes.

« C'est peu, reconnaît Aude Rochoux, médecin et directrice du SSU. Mais les étudiants n'ont pas toujours conscience de leur dépendance ou n'ont pas la motivation de réduire leur consommation pendant leurs études. Pourtant ce n'est pas toujours facile d'arrêter de fumer. Nous sommes justement là pour les aider. »

■ J.d.M.



« Dénormaliser » la consommation de tabac

En France, le tabac tue 75 000 personnes par an, dont 45 000 à l'issue d'un cancer. Mais la situation a tendance à s'améliorer : en 2017, en France, 26,9 % des adultes étaient fumeurs, en 2019 ils n'étaient plus que 24 %. C'est donc ce mouvement que le projet Campus sans tabac, mené avec le comité du Bas-Rhin de la Ligue contre le cancer et financé par l'ARS entend accompagner.

En complément des parvis sans tabac, et parce qu'il est impossible d'interdire totalement du jour au lendemain, trois abris fumeurs seront installés sur le campus central. « Ce que nous voulons, c'est dénormaliser la consommation de tabac, insiste le docteur Julie Nguyen-Soenen, coordinatrice du projet au SSU. Plus un produit disparaît de notre environnement, moins il est consommé. »



« Les étudiants n'ont pas toujours conscience de leur dépendance. »

Une équipe de direction renouvelée

La nouvelle équipe de direction de l'Université de Strasbourg a pris ses nouvelles fonctions en mars 2021 pour quatre ans, avec notamment trois nouvelles vice-présidences très transversales.

Parmi les quinze vice-présidences, on retrouve les intitulés habituels comme la formation, la recherche, les finances ou encore le patrimoine. Le président Michel Deneken et son équipe ont souhaité mettre l'accent sur différentes thématiques transversales et en lien avec les évolutions sociétales avec trois nouveaux intitulés.

La nouvelle vice-présidence Développement durable et responsabilité sociétale a pour ambition de disséminer

ces enjeux dans tous les domaines, avec l'objectif par exemple d'être labellisé à l'échelle de toute l'université dans les deux ans à venir.

Isabelle Kraus, vice-présidente déléguée Égalité-Parité depuis quatre ans assure désormais une vice-présidence de plein

exercice pour les questions d'égalité, de parité et de diversité, marquant l'ambition de cette équipe sur ces questions sociétales très fortes. Dès mai, un schéma directeur pluriannuel sur ce sujet a été adopté dans les différentes instances de l'université, visant à impulser un plan d'action partagé par tous les acteurs.

Un des enjeux de la nouvelle vice-présidence Politique hospitalo-universitaire et territoriale en santé est de développer une dimension territoriale universitaire en santé avec l'ensemble des acteurs du territoire, collectivités, Agence régionale de santé (ARS), Institut hospitalo-universitaire (IHU).

Ces trois thématiques marquent plusieurs volontés fortes qui sont loin d'être des effets de modes, et replace les intentions de la nouvelle équipe au cœur des enjeux sociétaux et sous le signe du document stratégique Cap 2030. « *C'est le cap que nous voulons suivre, ce document appartient à toute l'université* », a indiqué le président Michel Deneken à l'occasion de différentes présentations de son équipe. « *Au-delà des réponses à des appels à projets où l'université s'engage, il y a un besoin de plus de proximité, de réactivité, il faut remettre l'humain au cœur du projet. La crise*

nous l'a une fois de plus montré. » Ainsi par exemple, des assises des ressources humaines seront organisées cette année, sur un mode participatif.

La nouvelle équipe de présidence

Michel Deneken

Président de l'Université de Strasbourg

Michel de Mathelin

Premier Vice-président, Vice-président Relations avec le monde socio-économique et valorisation

Alexandra Knaebel

Vice-présidente Formation et parcours de réussite

Rémi Barillon

Vice-président Recherche, formation doctorale et sciences ouvertes

Catherine Florentz

Vice-présidente Prospective et actions stratégiques

Elisabeth Demont

Vice-présidente Ressources humaines et dialogue social

Frédérique Berrod

Vice-présidente Finances

François Gauer

Vice-président Politique numérique et démarche qualité

Irini Tsamadou-Jacoberger

Vice-présidente Europe et relations internationales

Jean-Marc Planeix

Vice-président Partenariats académiques et gouvernance

Nicolas Matt

Vice-président Patrimoine

Laurent Schmitt

Vice-président Développement durable et responsabilité sociétale

Isabelle Kraus

Vice-présidente Égalité, parité, diversité

Mathieu Schneider

Vice-président Culture, science-société et actions solidaires

Alexandre Meny

Vice-président Vie universitaire

Jean Sibilia

Vice-président Politique hospitalo-universitaire et territoriale en santé



Laurent Schmitt,
Vice-président Développement durable et responsabilité sociétale.



Isabelle Kraus,
Vice-présidente Égalité, parité, diversité.



Jean Sibilia,
Vice-président Politique hospitalo-universitaire et territoriale en santé.

Quand Cardo rime avec Mismo, c'est l'architecture qui vibre grâce à la culture

Le 12 février dernier, alors que les étudiants qui fréquentent habituellement le Cardo étudiaient à distance, la bibliothèque universitaire vibrait au son du chanteur strasbourgeois Mismo. Loin d'être une scène improbable, ce concert sans public, filmé pour cause d'épidémie de Covid-19, est le fruit du travail d'étudiants de Sciences Po Strasbourg. Un événement qui s'inscrit dans une volonté de rapprocher acteurs culturels et communauté universitaire.

« On ne prête pas assez attention au bâtiment que l'on fréquente. Le Cardo est un bâtiment neuf, très intéressant architecturalement. Notre souhait était de détourner certains de ses espaces de leur fonction première pour y organiser des événements culturels », explique Camille Roux, étudiante qui a participé à la préparation de ce concert. *« Amener la culture au Cardo c'est un peu le match retour des pratiques culturelles : les acteurs sortent de leur lieu pour venir occuper des espaces au contact des étudiants ! »*

C'est dans le cadre du cours de Thierry Baechtel, maître de conférences associé à Sciences Po Strasbourg, que les étudiants du master Politique et gestion de la culture (PGC) devaient monter un projet le plus abouti possible. L'idée initiale consistait à organiser des événements ponctuels au sein du bâtiment, sorte de « pop-ups artistiques », tout au long de l'année universitaire, pour amener la culture directement aux étudiants. Avec dans un coin de la tête, la volonté de participer également à la démocratisation culturelle : *« On peut présenter aux étudiants des formes artistiques auxquels ils ne sont pas familiers, en les produisant sur leur lieu d'études. Les étudiants se représentent souvent l'opéra comme étant un art poussiéreux et cher mais, présenté sur place au Cardo, ils auraient pu en avoir une image différente. »*

Concert inédit dans une BU

La crise sanitaire a eu raison de l'ampleur initiale de cet ambitieux programme, même si des contacts étaient déjà à un stade avancé avec l'Opéra national du Rhin,

Lors du tournage au sein de la bibliothèque du Cardo.





Espace de travail dans la bibliothèque du Cardo.

Un projet multi-partenarial

Les chevilles ouvrières de ce projet ont été les six étudiants du master PGC : Joséphine Breton, Antoine Dandoy, Marie Fattal, Nolwenn Rouarch, Camille Roux et Clara Weil. L'association de filière Apogée Culture a porté leur projet et Sciences Po Strasbourg y a apporté un soutien financier. La bibliothèque du Cardo a été privatisée pour le tournage grâce au concours du Service des bibliothèques. La captation et la production vidéo ont été réalisées par l'association de vidéastes Les Zinzolins, composée d'anciens étudiants de l'université. Le concert a été sonorisé par Romain Muller, ingénieur du son. L'équipe a reçu une contribution matérielle et financière de l'agence de communication événementielle Passe Muraille. Enfin, ce concert n'aurait pas pu avoir lieu sans Mismo et son groupe.

l'association Accélérateur de particules et l'Espace Django. Après discussions au sein du groupe, décision est prise d'organiser et filmer un concert de Mismo, chanteur strasbourgeois émergent, membre de la pépinière Django. La diffusion de la captation de cet événement peut ainsi donner de la visibilité à un artiste en devenir, sélectionné pour participer au Printemps de Bourges. Le cadre a été tout naturellement trouvé dans la bibliothèque du Cardo, non loin des rayonnages de livres, sous la grande verrière du bâtiment. Un lieu que les étudiants fréquentent depuis peu et qu'il leur tenait à cœur de valoriser.

Choix d'un acteur culturel, d'un artiste, recherche de fonds, de partenaires techniques, coordination, communication, captation vidéo, production et diffusion... la petite équipe de six étudiants s'est répartie les tâches pour mener à bien toutes ces étapes qui ont demandé un investissement important durant toute l'année. « Ce projet est un travail long et prenant. On ne pouvait pas forcément s'y consacrer à temps plein, en ayant des cours et un stage à faire en parallèle, mais on a travaillé en conditions réelles, comme on l'aurait fait pour monter un projet dans le milieu professionnel », relate Camille Roux.

Ce projet constitue un parfait exemple du type de missions que les futurs diplômés du master PGC seront amenés à assumer par la suite. Cette formation de Sciences Po Strasbourg prépare les étudiants à l'administration de structures culturelles, l'organisation d'événements et le montage de projets. Pour Camille, le bilan est très positif : « C'est un bel exercice de mise en pratique des enseignements qu'on a reçus dans le master. Cela constitue une expérience vraiment professionnalisante. » Cette belle réalisation* sera peut-être la première d'une longue série, pour faire du Cardo un lieu de savoirs... et de culture.

■ E.A.

* La vidéo est visible sur le site d'Apogée Culture : apogee-culture.com.

« On peut présenter aux étudiants des formes artistiques auxquels ils ne sont pas familiers, en les produisant sur leur lieu d'études . »



Dynamiser les échanges sur le Campus européen

Entre deux années de master, Arthur Delage a choisi d'effectuer un service civique au sein du groupement Eucor - Le Campus européen. Sa mission : faciliter et augmenter les échanges transfrontaliers entre les associations étudiantes.

En joint master de neurosciences, Arthur Delage, 22 ans, partage ses études entre Freiburg et Strasbourg. Il a décidé cette année de faire une pause dans son cursus pour consacrer huit mois de service civique au groupement Eucor - Le Campus européen. Sa mission s'étend aux cinq universités du Campus européen, l'objectif étant de « susciter des rencontres et des projets étudiants transfrontaliers et d'améliorer la communication sur les mobilités au sein du Campus européen, pour qu'il y ait plus d'échanges ». Du sur-mesure pour Arthur, qui apprécie particulièrement le côté international de son travail et peut ainsi valoriser

ses capacités à communiquer en anglais. Il apprend aussi l'allemand.

La première étape a concerné le recensement des associations étudiantes. « Chacune de ces cinq universités en compte entre 30 et 40, qu'elles soient thématiques ou disciplinaires. » Quelques réunions en visioconférence ont permis de sonder les associations sur leurs souhaits, d'estimer ce qui pourrait être mis en commun et de lancer des idées très diverses, comme cette rencontre qui s'est faite en ligne autour du jeu *Gather Town* (La ville qui rassemble) entre les associations *Erasmus Student Network* de Strasbourg et de Freiburg.



« Susciter des

rencontres et des
projets étudiants
transfrontaliers . »

Un colloque déjà réalisé et une revue en préparation

Dans un autre registre, le développement de contacts avec des associations fribourgeoises a permis aussi d'élargir le projet de réalisation d'une revue étudiante européenne d'ethnologie et d'anthropologie, en partenariat avec douze associations européennes. Autre exemple, ce colloque en ligne, co-organisé par les associations Sciences Po Forum (Strasbourg) et *European Global Studies* (Bâle) les 19 et 20 juin derniers, où ont été invitées des personnalités de la santé, de l'environnement, de la culture et des relations internationales sur le thème : « L'Europe entre crise et opportunités ».

Arthur Delage a terminé son service civique à la fin du mois de juin et reprendra son master en neurosciences à la rentrée prochaine. Mission accomplie, sur le Campus européen, les échanges sont lancés, reste à les conforter et à les diversifier.

■ M. N.

Hackaton, un challenge de l'innovation

Le Hackaton est un concours qui se déroulera du 19 au 21 novembre 2021. L'idée de départ est de trouver des idées innovantes autour de la vie étudiante transfrontalière sur le Campus européen. Cette rencontre entre associations étudiantes, axée sur des thématiques comme le sport, la citoyenneté européenne, le développement durable et la vulgarisation scientifique, donne aux associations concernées l'occasion de bénéficier d'expériences réciproques. Elle veut aussi développer le sentiment d'appartenance au Campus européen.

Pour ce challenge créatif, qui pourrait regrouper jusqu'à 50 associations à répartir en groupes, sont prévues des formations en amont, notamment sur les questions de gestion budgétaire, de travail en équipe interculturelle, ou encore pour savoir présenter son projet devant un jury, ainsi qu'un coaching pendant le week-end. Le jury devra sélectionner trois ou quatre projets inter-associatifs, dotés chacun d'un prix de 2 000 euros et à réaliser d'ici juin 2022.

← Arthur Delage, service civique au sein du groupement Eucor - Le Campus européen.

Réparer les articulations avec un pansement

Régénérer les os et le cartilage grâce à un pansement thérapeutique, c'est l'innovation médicale prometteuse mise au point à partir des travaux du professeur Nadia Jessel et de son équipe, et bientôt déployée par la start-up Lamina Therapeutics.



Nadia Jessel, directrice du laboratoire Nanomédecine régénérative.

« Contrairement à l'os, le cartilage ne sait pas se régénérer seul, explique le Pr Nadia Jessel, directrice du laboratoire Nanomédecine régénérative* et membre fondateur de Lamina Therapeutics. Sa régénération se fait principalement à base de cellules souches. Aujourd'hui, on sait injecter des cellules souches et d'autres produits dans les articulations lésées : cela soulage la douleur et réduit l'inflammation. Mais ce résultat

n'est pas très durable dans le temps. »

L'originalité de la découverte du laboratoire RNM tient à un support : elle a mis au point un pansement biodégradable et tridimensionnel, qui contient des nanoréserves de produits actifs

Pansement thérapeutique pour la régénération du cartilage.



et de cellules souches. « Cela ressemble à une fine feuille de papier de soie, à la taille de la lésion qu'on souhaite traiter. Cette membrane est insérée dans l'articulation, directement sur la ou les lésions à traiter. Elle diffuse ensuite lentement les molécules thérapeutiques et permet une régénération plus rapide grâce aux cellules souches, plus durable et plus en profondeur, de toute l'articulation, car on peut traiter avec le même pansement l'os et le cartilage. On peut ainsi, dans certains cas, éviter la pose d'une prothèse. »

Des essais cliniques en septembre prochain

La première application de cette nouvelle thérapie prometteuse porte sur le traitement des défauts du cartilage fémoral du genou. « Pour l'instant, la pose du pansement se fait en chirurgie ouverte, mais il est probable qu'elle pourra se faire rapidement en arthroscopie », précise Nadia Jessel. La phase d'essai clinique doit commencer en septembre en France (et notamment à Strasbourg), puis en Belgique et sera élargie à différents pays d'Europe. À terme, cette technologie pourra être utilisée pour soigner d'autres articulations. L'arthrose touche plusieurs centaines de millions de personnes dans le monde.

■ Caroline Laplane

* RNM – UMR_S 1260, Inserm/ Université de Strasbourg

« Insérée dans l'articulation, cette membrane diffuse ensuite les molécules thérapeutiques et permet une régénération plus rapide grâce aux cellules souches. »

Du labo à la start-up

Nadia Jessel et son équipe travaillent sur la nanomédecine régénérative depuis de nombreuses années. L'objectif de cette médecine est de régénérer les organes grâce à des cellules souches et à des molécules thérapeutiques, toutes dérivées du corps humain. Le champ de cette médecine est vaste : chirurgie dentaire, thoracique, cardiologie, oncologie, orthopédie... La valorisation de leur travail de recherche, notamment par Conectus (Société d'accélération du transfert de technologies), a commencé en 2011 et s'est matérialisée en septembre 2020 par la création de la start-up Lamina Therapeutics. Cette jeune société développe, fabrique et à terme, commercialisera, les pansements thérapeutiques issus de cette technologie, à commencer par le lamina.ONE, conçu pour les lésions de l'articulation du genou. De nombreux financeurs privés et publics se sont engagés pour soutenir Lamina Therapeutics dans cette aventure.

« Il est urgent que les enseignants et les étudiants européens apprennent à travailler ensemble »

En réponse à un appel à projets européen, Epicur rassemble huit universités européennes, dont l'Unistra. Objectif : former des citoyens moteurs de l'innovation européenne. Explications de Jean-Marc Planeix, vice-président Partenariats académiques et gouvernance.



Jean-Marc Planeix, vice-président Partenariats académiques et gouvernance.

Qu'est-ce qu'Epicur ?

Epicur (*European Partnership for an Innovative Campus Unifying Regions*) est la réponse formulée par huit universités européennes à un appel à projets de la Commission européenne pour inciter les universités du Vieux Continent à se rassembler afin de développer la mobilité des étudiants et des enseignants-chercheurs.

une trentaine d'unités d'enseignement a par ailleurs été mise en ligne : 500 étudiants se sont inscrits à ces cours via la plateforme.

Epicur met en avant le *Bachelor of liberal arts and sciences*. Est-ce aujourd'hui ce dont ont besoin les sociétés européennes ?

« Malgré Erasmus, seulement 5 à 10 % des étudiants bougent d'une université européenne à l'autre. C'est trop peu . »

Malgré Erasmus, seulement 5 à 10 % des étudiants bougent d'une université européenne à l'autre. C'est trop peu.

Qui sont ces huit universités ?

Ce sont les universités de Poznan, Thessalonique, Vienne, Amsterdam, Freiburg, Karlsruhe, Mulhouse et Strasbourg.

Epicur est le résultat de la prise de conscience du fait que les sciences humaines, les arts et les sciences dures sont trop séparées. Nos enseignements universitaires se sont trop spécialisés au détriment d'une vision pluridisciplinaire. Il est également très important que les enseignants et les étudiants européens apprennent à travailler ensemble : quand nous collaborons sur un projet commun, nous nous apercevons de notre très forte unité culturelle européenne. Le potentiel européen est sous exploité.

Quel est le premier bilan d'Epicur et quelles en sont les perspectives ?

Les quatre universités rhénanes d'Eucor - Le Campus européen, ont déjà l'habitude de travailler ensemble et s'allient à quatre autres universités plus éloignées. Nous entendons ainsi tester des modalités de formation différentes pouvant s'appliquer sur un vaste espace géographique.

Concrètement qu'apporte Epicur aux étudiants de ces universités ?

Nous avons retenu plusieurs thématiques : le multilinguisme, le développement durable, la médecine de précision et l'identité européenne. Nous offrons aux enseignants la possibilité de créer des cours à plusieurs : deux enseignants de l'École de management Strasbourg et de Poznan ont ainsi développé un cours sur l'identité européenne. Une plateforme proposant

Les mobilités physiques ont bien sûr été bloquées par la Covid-19. En revanche, et c'est une autre conséquence de la crise sanitaire, nous avons bien avancé sur les enseignements et les évaluations à distance, notamment via la plateforme. À l'avenir, nous pourrions envisager de prolonger le *Bachelor of liberal arts and sciences* en un master. Nous devons aussi proposer une nouvelle offre de formation sur le développement durable. Mais si nous voulons que la mobilité fonctionne vraiment il faut que l'Union européenne, les États et l'université soutiennent financièrement les étudiants.

■ Propos recueillis par Jean de Miscalaut





Jeu(x) de cartes

Un trésor repose à l'Espace Saint-Georges : des milliers de cartes de géographie et de géologie dorment dans des tiroirs. Comme tout trésor, elles ont connu leur lot d'aventures épiques. Et ne demandent qu'à être réveillées, ce à quoi s'attache un projet en cours de constitution d'une cartothèque patrimoniale.

Courbes des planisphères, représentations multicolores des strates géologiques, camaïeux bleus des niveaux bathymétriques*, entrelacs topographiques... Plusieurs milliers de ces mondes de papier reposent dans les tiroirs d'imposants meubles de l'université.

« Ces cartes sont intéressantes à plus d'un titre : en tant que représentations du monde, mais aussi de la projection véhiculée par un pays, ou à une époque donnée . »

la projection véhiculée par un pays, ou à une époque donnée, qui n'est jamais neutre, explique Catherine Banos, l'une des meilleures connaisseuses du fonds. On y trouve des cartes de la période coloniale, ou par exemple une série de cartes russes datant de la Guerre froide. Et même des cartes entièrement en japonais ! » Magasinier principal à la bibliothèque de géographie, elle a commencé à les cataloguer à son arrivée, en 2004, « essentiellement celles sur l'Allemagne, peut-être 6 000 à 8 000 ». Une petite partie, zone émergée de l'iceberg, puisque le nombre de cartes pouvant constituer la future cartothèque patrimoniale est estimé à environ 50 000. Si les plus anciennes remontent au XVI^e siècle, elles datent pour l'essentiel de la période 1800-1920.

« Ces cartes sont intéressantes à plus d'un titre : en tant que représentations du monde, mais aussi de la projection véhiculée par un pays, ou à une époque donnée . »

↔ Le nombre de cartes de la future cartothèque patrimoniale est estimé à environ 50 000.



Voyage jusqu'à Besançon

« Comme souvent, le projet est né de la convergence fortuite de plusieurs événements », explique Nicolas Di Méo, responsable du Département des collections du Service des bibliothèques. À la faveur de la libération de l'Espace Saint-Georges par Sciences Po et de la destruction de la bibliothèque Blaise-Pascal, le service s'est vu confier une partie des cartes de la Faculté de géographie. La cartothèque accueillera également les cartes de géologie, actuellement conservées dans les locaux de la rue Blessig, qui vont bientôt être rénovés. « Mais aussi près de 600 planches de zoologie, confiées par la Faculté des sciences de la vie, à la suite des travaux qui débiteront bientôt dans le bâtiment abritant le musée. »



Le fonds comporte de nombreuses cartes allemandes, dont beaucoup sont déjà répertoriées.

De là, il n'y avait qu'un pas, franchi allègrement, pour imaginer un projet de valorisation. « Leur réserver un lieu de stockage et de consultation, ouvert à la demande, dans l'ancienne bibliothèque de l'IEP/Ipag, à l'Espace Saint-Georges, nous paraît le plus pertinent, car cela reste proche de la Faculté de géographie », explique Delphine Munier, du Département des collections, chargée en 2020 d'une étude de faisabilité.

Entre-temps, une partie des cartes, stockées un moment en Haute-Saône puis à Besançon, ont été rapatriées à Strasbourg pour y bénéficier de meilleures conditions de conservation. « Certaines sont abîmées, elles pourront être restaurées mais au cas par cas, en fonction de projets de valorisation ponctuels portés par les enseignants-chercheurs », précise Nicolas Di Méo. La priorité reste d'abord de « cataloguer, inventorier et traquer les doublons, et surtout de faire valider notre projet auprès de la gouvernance de l'université ». L'avenir est dans les cartes...

■ E.C.

*Les fonds océaniques.

Sur la trace GPS des châteaux forts

En 2019, Laurence Rasseneur, accompagnée de Nicolas Boncourt, a numérisé le chemin des châteaux forts d'Alsace du nord au sud de la région. Les 26 étapes ont désormais une trace GPS. Un projet qui a vu le jour grâce à un partenariat entre la Faculté des sciences du sport et l'association des châteaux forts d'Alsace sous l'égide de Conectus*.

Comment le partenariat entre la Faculté des sciences du sport et l'association de châteaux forts d'Alsace a vu le jour ?

En 2015, en tant que chercheuse, j'avais lancé le projet Navi-Rando Navi-Campus, qui avait pour objectif de pallier les difficultés de déplacement des personnes déficientes visuelles en utilisant un système GPS. À cette époque, le Crédit Agricole qui était un de mes mécènes, finançait aussi l'association des châteaux forts d'Alsace. Il m'avait mis en relation avec Guillaume d'Andlau, le président de l'association car celui-ci voulait rendre accessibles les chemins de randonnée menant aux châteaux aux personnes en situation de handicap. Finalement, le projet Navi-Rando s'est arrêté, mais Guillaume d'Andlau soutenu par des mécènes souhaitait développer un projet numérique autour des châteaux. Il a alors réorienté ses financements vers la numérisation du chemin des châteaux forts d'Alsace, qui passe par plus de 80 châteaux entre le nord et le sud du massif des Vosges. Un topoguide sur ce sentier

Le château du Landsberg, commune de Heiligenstein.



et un guide de balades autour des châteaux avaient été publiés au format papier, mais aucun tracé GPS n'existait. En contractualisant le projet avec Conectus pour faire face aux frais générés par une telle entreprise, l'association des châteaux forts d'Alsace m'a donc missionné pour numériser la traversée. Ce que j'ai fait, d'août à novembre 2019, avec l'aide de Nicolas Boncourt spécialiste des activités de pleine nature à la Faculté des sciences du sport.

Quelle expertise avez-vous apportée ?

L'association des châteaux forts d'Alsace ne savait pas comment procéder, quel logiciel utiliser. Elle souhaitait que la trace soit facilement transposable dans une application smartphone et qu'elle soit accessible au plus grand nombre, c'est-à-dire gratuite. En tant que chercheurs, nous avons utilisé nos compétences sur la randonnée et sur les systèmes informatiques existants. Nous avons aussi apporté un regard critique sur le tracé et sur le placement des balises sur le sentier. Et nous avons vérifié que le tracé sur le terrain correspondait bien au tracé du topoguide. Les petits décalages que nous avons observés seront corrigés dans la prochaine édition du topoguide. La trace GPS est disponible depuis septembre 2020 sur le site de l'association des châteaux forts d'Alsace.

Quelle sera la suite du projet ?

Je suis en train de numériser le guide de balades autour des châteaux pour que le plus grand nombre puisse découvrir ce formidable patrimoine castral. Mes travaux de recherches sur l'accessibilité des randonnées et des châteaux aux personnes handicapées montrent que la pratique de la randonnée pédestre participe à la construction de l'identité de ces personnes et contribue à la prise de conscience et à la réappropriation de leur corps. Cela aide à construire une image positive du corps handicapé, renforçant confiance et estime de soi. Par ailleurs, nous travaillons sur l'élaboration d'une offre de tourisme à destination de ces personnes.

■ Propos recueillis par Julie Giorgi

*Société d'accélération du transfert de technologies.

« En tant que chercheurs, nous avons utilisé nos compétences sur la randonnée et sur les systèmes informatiques existants. »

La culture tient tête

Une page blanche, la culture en temps de pandémie ? Ni dans les salles de spectacle... ni à l'université où, malgré le contexte sanitaire très contraignant, l'action culturelle ne s'est pas arrêtée. Retour en arrière... et regard vers l'avenir, avec Sylvain Diaz, directeur du Service universitaire de l'action culturelle.

Même quand les conditions ne permettaient plus l'accueil de spectatrices et spectateurs, de nombreux projets ont pu rencontrer leur public. À l'automne 2020, ont ainsi été accueillies en résidence de jeunes artistes qui ont pu présenter leurs créations à la Maison interuniversitaire des sciences de l'Homme – Alsace (Misha). Lors de la Nuit de la lecture, une performance inédite du plasticien en résidence Mehryl Levisse, filmée à la bibliothèque du Cardo a été diffusée sur les réseaux sociaux et visionnée plus de 4 000 fois. « Elle mettait en scène un danseur de l'Opéra national du



Sylvain Diaz, directeur du Service universitaire de l'action culturelle.

Rhin dans une chorégraphie aussi étrange qu'intense qui donnait vie à ces lieux désertés », explique Sylvain Diaz. En a été conservée, sur la façade de l'Atrium, L'Oisivore, une installation de l'artiste sous forme d'une vitrophonie.

Elle fait écho aux performances que programme, tout au long de l'année, le Service universitaire de l'action culturelle sur le parc du campus central : celle, par exemple, d'Étienne Rochefort en partenariat avec Pôle-Sud en octobre 2020 ou, plus récemment, à





Erster Solotänzer met en scène le danseur du ballet de l'Opéra national du Rhin Pierre-Emile Lemieux-Venne paré du costume créé par Mehryl Levisse qui questionne l'identité, le genre et le travestissement. Photo prise au sein de la bibliothèque du Cardo.

l'initiative du dispositif Carte culture, les interventions d'associations universitaires (comme le Jeune ballet universitaire) ou de compagnies professionnelles pour de petits impromptus ayant animé le campus au printemps 2021.

Littérature, théâtre, concerts

Le désormais traditionnel prix de littérature Louise-Weiss, auxquels les étudiantes et étudiants sont très attachés, a su résister à la crise. Malgré l'absence de Goran Bregovic, parrain du prix, les auteurs ne se sont pas découragés et 291 textes, en français, anglais, allemand ont pu être soumis au jury. De nombreuses personnes ont pris part au vote électronique. De même, les ateliers culturels ont été maintenus, parfois sur support numérique, donnant l'occasion de nouvelles expérimentations pour les artistes comme pour les étudiantes et étudiants. « *Il ne s'agit pas de renoncer, mais bien d'aller de l'avant* », affirme Sylvain Diaz.

Cet été également, le Service universitaire de l'action culturelle, soutenu par la présidence, a repris sa programmation. Le 21 juin, au soir de la Fête de

la musique, un dispositif inédit de petites scènes ouvertes à des musiciens classiques a été installé sur le campus central. Puis, du 29 juin au 3 juillet, la quatrième édition du festival de rencontres scéniques Démostratif, sous la direction artistique de Sacha Wilmar, a proposé des expositions, des concerts et des spectacles.

Toujours en compagnie de François Hien, artiste associé à l'Université de Strasbourg depuis 2020, une nouvelle saison culturelle s'ouvrira début septembre pour Campus Alternatif,

avec des concerts organisés en partenariat avec le Crous. La manifestation musicale initiera une nouvelle programmation qui a pour thème : « Ceci n'est pas une provocation » et qui se déploiera notamment dans un nouveau lieu : la salle Paul Collomp, alias « L'apocope », qui devrait ouvrir ses portes au public dès janvier 2022. « *De belles perspectives pour les étudiants et étudiantes comme pour l'ensemble de la communauté universitaire !* »

■ M. N.

« *Il ne s'agit pas de renoncer , mais bien d'aller de l'avant .* »

Brèves

Orientation



Les neuf actions du projet Noria (Nouvelle approche pour l'orientation post-bac en Alsace), porté par l'Université de Strasbourg, ont été présentées le 20 mai, en ligne, en présence des nombreux partenaires. Lauréat de l'appel à projets Dispositifs territoriaux pour l'orientation vers les études supérieures, il a pour ambition de soutenir, encourager et faciliter l'orientation de tous les futurs étudiants aux côtés de l'académie de Strasbourg, l'Université de Haute-Alsace, la Haute école des arts du Rhin (Hear) et l'Association de la fondation étudiante pour la ville (Afev).

tip-noria.fr

Engagement

L'Université de Strasbourg s'engage auprès de l'Eurométropole de Strasbourg au sein de la nouvelle Agence du climat dans sa politique contre le dérèglement climatique en tant que membre fondateur à l'assemblée générale constitutive. Fruit d'un travail partenarial intense, la création de l'Agence du climat a été actée lors d'une assemblée générale constitutive, en avril dernier, en présence des vingt membres fondateurs forces vives du territoire.



Lauréat



Le professeur Thomas Baumert (Inserm/ Université de Strasbourg/ Hôpitaux universitaires de Strasbourg) est lauréat, pour la seconde fois, du prestigieux financement européen *ERC Advanced Grant*. Ce prix de 2,5 millions

d'euros permettra au professeur et à son équipe de développer de nouvelles thérapies pour la prévention et le traitement du cancer du foie, un des cancers les plus mortels au monde.

Dôme

Les travaux de construction du Planétarium se poursuivent avec la pose, en mai dernier, d'un élément central du chantier : le dôme. Ce chantier s'inscrit dans le vaste programme de l'Opération campus et comprendra, outre la nouvelle salle du Planétarium « le théâtre cosmique », l'accueil général du Jardin des sciences, ainsi qu'un jardin ouvert au public. L'ouverture du nouveau Planétarium est prévue pour la fin d'année 2022.



Partenariat

Fabricant de systèmes d'entraînement et d'automatisation pour tous les secteurs industriels, Sew Usocom, référence nationale et internationale pour l'industrie 4.0, noue avec l'aide de Conectus, un nouveau partenariat de recherche avec le laboratoire ICube (CNRS/Unistra/Insa/Inserm). Cette collaboration se traduit par le lancement d'un projet de recherche conjoint pour une durée de trois ans qui devrait permettre à l'industriel de perfectionner la gestion et maintenance de ses lignes de production.



Alliance

Dans le cadre de l'alliance Epicur portée par l'Université de Strasbourg, le nouveau programme *Epicur-Research* financé par le programme Horizon 2020 de la Commission européenne a été lancé en janvier 2021. Un projet qui met en place à destination des chercheurs et chercheuses en début de carrière, de nouveaux types de collaborations en matière de recherche au niveau européen.

 epicur.education



Migration

Le déménagement des collections du Musée zoologique, boulevard de la Victoire, a débuté en mai et va durer deux mois. 1,2 million de spécimens, dont 18 000 oiseaux et une myriade d'insectes, migrent vers le port du Rhin. Les collections y seront conservées pendant la durée des travaux. Car la vénérable institution se prépare une nouvelle jeunesse, avec une muséographie modernisée, qui devrait être dévoilée en 2024.

La **version plurimédia** de Savoir(s)

sur savoirs.unistra.fr



Savoir(s)



CS w – 67081 Strasbourg Cedex
Tél. : +33 (0)3 68 85 00 00
unistra.fr

Directeur de la publication :

Michel Deneken

Directeur éditorial : Mathieu Schneider

Rédacteur en chef : Frédéric Zinck

Secrétariat de rédaction : Julie Giorgi

Contact de la rédaction :

Service communication de l'Unistra
3-5 rue de l'Université
67000 Strasbourg
Tél. : +33 (0)3 68 85 12 51

Comité éditorial :

Pascale Bergmann, Rachel Blessig,
Sylvain Diaz, Jean-Claude Gall,
Emmanuelle Gemrich, Yannick Hoarau,
Michel de Mathelin, Dominique Schlaefli,
Sébastien Soubiran, Marine Stoffel,
Armelle Tanvez.

Ont participé à ce numéro :

Edern Appéré, Elsa Collobert,
Fanny Cygan, Julie Giorgi,
Mathilde Hubert, Caroline Laplane,
Jean de Miscal, Myriam Niss,
Marion Riegert, Stéphanie Robert.

Crédits photos :

Pascal Bastien : p. 1, 4, 5, 6, 9, 10 gauche,
14, 22, 28, 32, 33, 34.

Catherine Schröder : p. 16, 18, 20, 21,
24, 27, 31, 34, 36 haut, 38 droite bas, 39
droite

KIT : p. 10 droite

IPCMS : p. 13

Léa Fournasson : p. 17

Jean-François Badias : p. 25

Camille Roux : p. 26

Mehryl Levisse : p. 36 bas, 37

DR : p. 7, 12, 19, 30, 35, 38 gauche, 38
droite haut, 39 gauche

L'ensemble des photos ont été réalisées
dans le respect des gestes barrières ou
sont des photos d'archives.

Conception graphique : Welcome Byzance

Impression : Ott imprimeurs

ISSN : 2100 – 1766

savoirs.unistra.fr

Le magazine Savoir(s) en ligne

 Pour envoyer vos suggestions
à la rédaction : savoirs@unistra.fr



« La science quantique doit répondre aujourd'hui
à la demande sociétale, en combinant chimie,
informatique pour l'internet du futur, en apportant
des solutions énergétiques ... »

Bernard Doudin, coordinateur de l'Institut thématique interdisciplinaire (ITI)
Sciences quantiques et nanomatériaux (QMat)