

Recherche et développement

Création d'une plateforme d'évaluation des candidats vaccins contre la COVID-19

Plusieurs mois après l'identification du SARS-CoV-2 et son séquençage génétique, plus de 140 candidats vaccins ont été recensés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Dix-sept d'entre eux sont déjà en développement clinique.

La participation de la France aux essais cliniques est un impératif scientifique et stratégique pour garantir à sa population un accès à un vaccin sûr et efficace. C'est pourquoi l'Inserm, avec l'appui du réseau REACTing, de Santé publique France, des CHU et du collège national des généralistes enseignants, a lancé une plateforme d'évaluation clinique des candidats vaccins contre la COVID-19, baptisée COVIREIVAC. Elle permettra de les tester de manière rigoureuse et d'obtenir de solides données sur leur capacité à induire une réaction immunitaire (immunogénicité) ainsi que sur leur sécurité.

Fondé par l'Inserm en 2007 et labellisé réseau d'excellence par son infrastructure nationale F-CRIN* en 2013, le réseau national d'investigation clinique en vaccinologie I-REIVAC bénéficie d'une grande expérience en recherche clinique vaccinale et d'une visibilité auprès des industriels, ce qui en fait un acteur incontournable pour l'organisation des essais. Constitué de 24 centres cliniques hospitaliers répartis sur tout le territoire français, permettant une participation étendue de la population française aux essais, ce réseau sera la structure d'appui au projet COVIREIVAC.

Ce projet part du constat que l'accès de la France aux candidats les plus prometteurs ne sera possible qu'en mettant en place un « guichet unique » au service des industriels et des académiques permettant d'évaluer ces produits, de garantir la faisabilité des essais cliniques auprès des industriels concernés et de négocier les conditions de production et de marchés.

Un suivi des potentiels effets secondaires, grâce à une collaboration étroite avec des réseaux de médecins généralistes et l'Agence nationale de sécurité des médicaments (ANSM), sera également proposé. À plus long terme, l'initiative permettra aussi d'apporter des informations indispensables sur la sécurité de ces vaccins et sur la persistance de leur efficacité. Une collaboration avec d'autres pays européens, pour étendre le dispositif et permettre des essais cliniques de plus grande ampleur, est également envisagée.

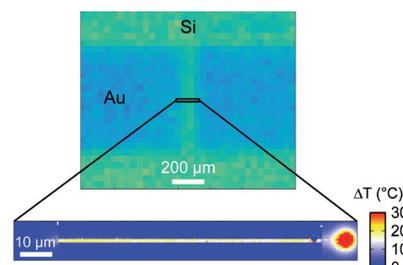
Ce projet bénéficie d'un soutien financier du ministère des Solidarités et de la Santé et du ministère de la Recherche et de l'Innovation.

• Source : Inserm, 20/07/2020.

* French Clinical Research Infrastructure Network.

Des thermomètres chimiques pour prendre la température à l'échelle nanométrique

La miniaturisation des composants électroniques et l'augmentation de leur densité d'intégration a pour effet d'augmenter considérablement les flux de chaleur, pouvant mener à des phénomènes de surchauffe. Mais comment mesurer ces événements parfois nanométriques, alors que



Cartes de température d'un nanofil d'or sur un substrat de silicium chauffé par effet Joule par un courant électrique de 7 mA, obtenues par thermographie infrarouge (haut) et par le thermomètre de surface à transition de spin (bas). Alors que l'échauffement reste indétectable en infrarouge du fait d'une résolution thermique et spatiale trop faible, la distribution de température est bien résolue grâce au thermomètre à transition de spin, mettant en évidence un « point chaud » lié à un mauvais fonctionnement du composant. © Ridier *et coll.*

les solutions conventionnelles comme la thermographie infrarouge ne permettent pas de descendre sous le micromètre ? Une équipe de chercheurs CNRS du Laboratoire de chimie de coordination et du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes propose d'utiliser pour cela les capacités de bistabilité d'une famille de composés chimiques appelée molécules à transition de spin (TS) [1]. Celles-ci présentent deux états électroniques, avec des propriétés physiques différentes, et peuvent passer de l'un à l'autre lorsqu'elles reçoivent ou perdent de l'énergie. Par exemple, certaines changent de couleur en fonction de la température.

Une fois déposées en couche mince sur un composant électronique, les molécules à TS voient leurs propriétés optiques évoluer en fonction de la température. Ce thermomètre chimique permet donc d'établir une cartographie thermique, à l'échelle nanométrique, de la surface de circuits microélectroniques. Mais la principale prouesse de ces revêtements moléculaires à TS réside dans sa stabilité unique : les propriétés des molécules restent inchangées, même après plus de dix millions de cycles thermiques sous atmosphère ambiante et jusqu'à des températures élevées (230 °C).

Cette innovation brevetée⁽¹⁾ résout donc la principale faiblesse des molécules à TS qui est leur fatigabilité, le fait que leurs propriétés finissent par être altérées après de multiples passages d'un état électronique à un autre. Elle pourrait bientôt être employée dans l'industrie microélectronique pour sonder les processus thermiques locaux, et ainsi améliorer la conception des dispositifs futurs.

• Source : CNRS, 17/07/2020.

(1) Brevet n° FR1910886 déposé le 1^{er} octobre 2019.

[1] K. Ridier, A.-C. Bas, Y. Zhang, L. Routaboul, L. Salmon, G. Molnár, C. Bergaud, A. Bousseksou, Unprecedented switching endurance affords for high-resolution surface temperature mapping using a spin-crossover film, *Nature Com.*, 2020, 11, art. 3611, doi:10.1038/s41467-020-17362-7.

Enseignement-Formation

Olympiades internationales de chimie 2020

Les 52^e Olympiades internationales de chimie se sont tenues sous une forme inédite en raison de la crise sanitaire mondiale : l'édition 2020 qui devait se dérouler à Istanbul en Turquie a été remplacée par une unique épreuve écrite théorique à distance.

Quatre lycéens parmi 231 candidats avaient été sélectionnés pour représenter la France : Thomas Arkwright et Axel Dian du



Thomas, Axel, Dante et Mathieu lors du passage de l'épreuve, le 25 juillet à l'ENS (Paris).

Thomas, Axel et Mathieu ont obtenu une mention honorable. Félicitations à tous les candidats et à leurs encadrants pour leur travail et leurs résultats !

Rendez-vous pour la prochaine olympiade, qui se tiendra au Japon à l'Université de Kindai*.

• Pour voir la cérémonie virtuelle et consulter les problèmes :

<https://icho2020.tubitak.gov.tr/icho-2020-sorulari>

Pour la préparation française : www.olympiades-de-chimie.org ;

www.sciencesalecole.org/olympiades-internationales-de-chimie-presentation

* www.icho2021.org

Olympiades nationales de chimie : « Parlons Chimie » 2020

C'est dans ce même contexte de crise sanitaire que se sont achevées les 36^e ONC, puisque traditionnellement les finales des deux concours nationaux – scientifique et de communication « Parlons Chimie » – ont lieu fin mars-début avril. Devant l'impossibilité de réunir à Paris les candidats pour l'épreuve de laboratoire, le Conseil d'administration des Olympiades a décidé d'annuler le concours scientifique. Le concours de communication, ouvert à l'ensemble des filières (générales ou professionnelles), a été maintenu et les six groupes sélectionnés parmi 17 projets déposés ont été auditionnés par visioconférence fin juin.

Dans ce concours, l'initiative du projet est laissée totalement libre ; s'il arrive souvent qu'un professeur en soit à l'origine, on voit également des groupes d'élèves très autonomes se lancer quasiment sans encadrement et monter de belles opérations de communication sur des sujets originaux. Lors des auditions, deux élèves présentent le projet et l'action de communication pendant vingt minutes ; suit un entretien de même durée avec le jury. Les huit membres du jury sont pour moitié des personnalités scientifiques issues de l'enseignement et pour l'autre moitié des responsables de la communication des entreprises ou de la presse scientifique. Les institutions fondatrices des Olympiades y sont représentées : France Chimie, le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, la Société Chimique de France et l'Union des professeurs de physique et de chimie.

Le **premier prix 2020** a été remporté par le projet « **No pain no bière** »* réalisé par Rebecca Giovannucci, Luca Milgram et Alexy Quéré, élèves de terminale au lycée Jean Baptiste Say (Paris). À partir du pain invendu des boulangeries, ils ont mis au point un procédé de fabrication de bière et ont ensuite recherché le soutien de brasseurs et de boulangers pour passer du stade du laboratoire au stade artisanal.

Le second prix a été attribué à « Porte d'enfer, terre de sargasse »*, projet soutenu par Rachelle Electon et Sylvanise Soukai, représentant un groupe d'élèves de première du lycée polyvalent Nord-Grande-Terre de Port-Louis (Guadeloupe), et qui traitait d'une problématique locale préoccupante.

lycée Louis-le-Grand (Paris), Dante Breitwiller du lycée Marcelin Berthelot (Saint-Maur-des-Fossés) et Mathieu Salzburg du lycée Henri IV (Paris). En raison des contraintes, la délégation française n'a pas pu bénéficier du stage de sélection et de préparation

habituellement proposé aux compétiteurs en mai et les quatre candidats se sont retrouvés le jour de la compétition internationale pour défendre leurs couleurs à distance.

Rendez-vous pour le 37^e concours, **les inscriptions sont ouvertes**** ! Pour la dernière année, le thème du concours scientifique est « Chimie dans la ville », et pour « Parlons chimie », les groupes devront exceptionnellement se pencher sur le thème de la « Chimie au service de la santé ». Le concours national se déroulera les 26 et 27 mai 2021.

André Gilles, coordonnateur du concours « Parlons Chimie »

* Vidéos présentant les projets :

www.youtube.com/watch?time_continue=10&v=Sa_EnbXJR7Q&feature=emb_logo ;

www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=mqLcBn0b5c8&feature=emb_logo

** www.olympiades-chimie.fr

Dépôt des dossiers jusqu'au 15 décembre 2020.

Industrie

AXELERA : quinze ans d'innovation

Créé en 2005 par six membres fondateurs (Arkema, CNRS, Engie, IFP Energies Nouvelles, Solvay, Suez), dans l'objectif de *développer la performance industrielle des filières chimie et environnement et d'améliorer leur impact environnemental*, AXELERA s'est imposé comme le pôle de compétitivité de référence des filières chimie-environnement, en accompagnant, en France et à l'international, le développement et l'innovation des acteurs impliqués dans la gestion maîtrisée de la matière et des ressources (eau, air, sol, énergie), pour un développement durable des territoires.

Le pôle, constitué d'entreprises (de la startup au grand groupe international), de laboratoires académiques, d'organismes de recherche, de centres de formation, de plateformes et d'associations, est devenu un réseau puissant, dont les équipes bénéficient d'un fort soutien financier de ses partenaires (État, Région Auvergne-Rhône-Alpes, métropoles de Lyon, Grenoble et Clermont-Ferrand).

Quelques chiffres clés : près de 400 membres, 1 milliard d'euros de financements de projets (50 % privés, 50 % publics), 390 projets de R & D labellisés et financés, près de 570 entreprises accompagnées à l'international depuis la création du pôle, 21 entreprises accompagnées dans les levées de fonds depuis la création en 2015 de l'AXELERA Invest Club (montant cumulé : 36 millions d'euros).

La feuille de route pour la phase IV (2019-2022) s'inscrit autour d'objectifs clairs et ambitieux : développer une chimie de solutions pour l'industrie et les territoires, des procédés compétitifs éco-efficaces, des technologies pour préserver et restaurer les ressources naturelles, une gestion circulaire des différentes matières, de l'eau, de l'air, des sols et de l'énergie ; conforter son ancrage régional en Auvergne-Rhône-Alpes tout en déployant son action à l'échelle nationale et internationale et en se projetant vers les opportunités de financement à l'Europe ; atteindre 500 adhérents en 2022.

Au-delà de ses axes stratégiques, le pôle développe ses activités sur trois thématiques transverses : l'économie circulaire (recyclage chimique du plastique), l'écoconception et le numérique (poursuite du projet AXELER'IA sur l'intelligence artificielle).

Par ailleurs, à travers la feuille de route de sa présidente, Cécile Barrère-Tricca, les efforts du pôle porteront également sur la thématique de la chimie pour l'énergie, avec par exemple l'hydrogène et les batteries comme domaines d'application.

• Source : AXELERA, 26/06/2020.