

Distinctions

Médailles de cristal 2017 du CNRS

La Médaille de cristal distingue des ingénieurs, des techniciens et des administratifs, et récompense celles ou ceux qui, par leur créativité, leur maîtrise technique et leur sens de l'innovation, contribuent aux côtés des chercheurs à l'avancée des savoirs et à l'excellence de la recherche française.

• Louise-Anne Cariou



Louise-Anne Cariou (32 ans) se distingue par sa contribution exceptionnelle dans le domaine de l'hygiène-sécurité ainsi que pour sa démarche qualité.

Entrée comme ingénieure d'étude (BAP G : Prévention) au CNRS en 2011, après plus de deux années à la SNCF puis chez Equert pour Airbus, où elle était ingénieure qualité sécurité environnement, elle a intégré l'Institut des sciences chimiques de Rennes (ISCR), une unité de 500 personnes, dont 288 permanents, répartie sur six sites à Rennes et Lannion.

Aujourd'hui ingénieure prévention et sécurité (IPS), elle a récemment créé un réseau de correspondants afin d'améliorer la mise en œuvre de la prévention au plus près des usagers par une approche transversale dans différents domaines d'expertise technique et scientifique (risques chimiques, nano ou biologiques, gaz, lasers, bonnes pratiques de laboratoires, gestion des déchets, gestion et mise aux normes des réserves...), et ce en concertation avec le réseau des 23 assistants de prévention de l'unité. Afin de compléter cette approche pluridisciplinaire, elle a mis en place plusieurs groupes de travail qu'elle pilote et coordonne, impliquant aujourd'hui plus de 70 personnes dans l'unité. Un autre rôle majeur est la mise en œuvre de la zone à régime restrictif en 2013-2014.

Elle assure désormais le pilotage des différentes actions autour de l'aérialique : elle coordonne pour l'UMR, en tant qu'IPS et comme référent patrimoine de l'ISCR pour l'Université, les interventions liées à l'aérialique (diagnostics et mesures des bureaux d'études, travaux en toitures ou façades, vérifications périodiques d'équipements comme plus de 350 hottes et sorbonnes...), et plus particulièrement les (très) lourds travaux (1,8 M€) de mise en conformité aérialique engagés par l'Université en 2016

au sein des bâtiments hébergeant l'ISCR.

Ses activités dépassent même le cadre de ses fonctions d'IPS dans l'ISCR et elle intervient régulièrement au niveau de toute la délégation CNRS Bretagne-Pays de Loire. Elle a également suivi des cours de toxicologie afin de développer des compétences dans ce domaine et mieux adapter la prévention vis-à-vis du risque chimique au sein de l'unité.

La Médaille de cristal lui est attribuée pour son engagement et les actions exceptionnelles qu'elle a menées pour améliorer les conditions de travail, et en particulier la qualité de l'air au sein de l'ISCR. Après seulement six années d'exercice, elle a totalement transformé la vision de la prévention et de la sécurité au sein de l'unité et a su mettre en place une fonction essentielle, reconnue et acceptée de tous.

• Christophe Pécheyran



Physicien et chimiste de formation, Christophe Pécheyran est entré au CNRS en tant qu'ingénieur de recherche (IR) en 1999 et est aujourd'hui IR hors classe

(IRHC) à l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM, Université de Pau et des Pays de l'Adour).

Il a réalisé une série de développements originaux pour le prélèvement et l'analyse des formes chimiques des métaux dans l'atmosphère, l'analyse inorganique dans les produits pétroliers, et enfin ce qui constitue maintenant son domaine d'expertise : le développement de machines laser analytiques à impulsions brèves (femtosecondes) à haute cadence de tir (100 kHz) et de méthodologies appliquées à l'analyse multi-élémentaire et isotopique à très haute sensibilité. Toutes ces actions l'ont amené à déposer quatre brevets et une licence de savoir-faire.

Son travail lui permet de mettre en œuvre actuellement des technologies nouvelles sur l'analyse inorganique directe par couplage ablation laser femtoseconde et spectrométries de masse à plasma induit (ICPMS). Il a développé deux générations de machines laser analytiques totalement originales dans les domaines de puissance et fréquence peu utilisés par la communauté internationale. Dans ce contexte analytique, il a été le premier à combiner la haute cadence de tir à l'utilisation de scanners galvanométriques pour améliorer la sensibilité de la détection des éléments traces et de leurs

isotopes tout en gardant une résolution spatiale de l'ordre de la dizaine de microns. Ces développements avancés se font en étroite collaboration avec des sociétés industrielles (Amplitudes Système, Nexeya, etc.), avec lesquelles il fait évoluer les concepts fondamentaux et la mise en forme des outils pour une exploitation analytique tout à fait exceptionnelle.

Christophe Pécheyran a déjà reçu plusieurs prix d'instrumentation (prix Instrumentation de la division Chimie physique SCF/SFP en 2010) et distinctions sur les différents projets et concepts qu'il a mis en œuvre et développés, ce qui témoigne de ses capacités exceptionnelles d'innovation et de mise au point dans le domaine instrumental.

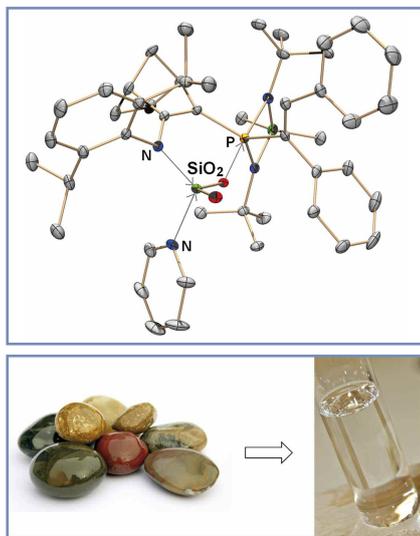
En 2010, avec le soutien de la Région Aquitaine, il a créé une plateforme d'analyse des éléments traces et de leurs isotopes par ablation laser et spectrométries ICPMS (quadripolaire, haute résolution, multicollection), sur la base des machines laser femtoseconde à haute cadence de tir développées précédemment, permettant d'obtenir des performances inégalées en termes de sensibilité et de précision isotopique.

Il a en outre une production scientifique remarquable : 84 articles (facteur h : 26), six chapitres de livres, et est un conférencier reconnu internationalement pour son expertise dans le domaine de l'ablation laser analytique et des avancées technologiques associées.

Recherche et développement

Le dioxyde de silicium enfin isolé !

Des chercheurs toulousains du Laboratoire Hétérochimie Fondamentale et Appliquée de Toulouse (LHFA, Univ. Paul Sabatier-CNRS) ont isolé pour la première fois un complexe de dioxyde de silicium. Contrairement au dioxyde de carbone, une molécule gazeuse parfaitement stable et omniprésente dans la nature, SiO₂ n'est stable que sous forme de réseaux tridimensionnels, comme par exemple dans le sable, mais reste particulièrement instable en tant qu'espèce monomère. L'équipe d'Antoine Baceiredo et Tsuyoshi Kato de l'Université de Toulouse a réussi à isoler SiO₂ à l'état moléculaire en utilisant une combinaison adaptée de ligands stabilisants. Ces nouveaux complexes étant solubles dans les solvants organiques, il devrait être possible de les utiliser comme réactifs de transfert de SiO₂



Structure moléculaire d'un complexe SiO₂ (en haut) et transformation de la silice en une forme soluble (en bas). © Tsuyoshi Kato.

pour le développement d'une nouvelle chimie du silicium dans des conditions douces.

Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour la chimie du silicium, l'un des éléments les plus abondants sur Terre, et élargissent le champ des possibles pour l'élaboration de nouveaux matériaux aux propriétés uniques. Ce travail de recherche a été réalisé dans le cadre du projet ERC Starting Grant (NEWSILICON).

• Source : CNRS, 31/03/2017.

Réf. : Rodriguez R., Gau D., Saouli J., Baceiredo A., Saffon-Merceron N., Branchadell V., Kato T., A stable monomeric SiO₂ complex with donor-acceptor ligands, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2017, 56, p. 3935.

Industrie

Un bilan 2016 satisfaisant pour l'industrie chimique en France

Le 21 mars dernier, Pascal Juery, président de l'Union des Industries Chimiques (UIC), a présenté à la presse le bilan du secteur pour l'année passée. En 2016, l'industrie chimique a enregistré une croissance de 2 % en volume (contre 0,5 % pour l'industrie manufacturière durant la même période), retrouvant ainsi des niveaux de production supérieurs à ceux d'avant crise. L'année a été très bonne pour la chimie de spécialités (+ 5,4 %), après une année 2015 exceptionnelle (+ 12,2 %) : la chimie « aval » tire la croissance de l'industrie chimique en fournissant des matériaux légers pour une mobilité durable, des principes actifs pour les médicaments, etc. Le secteur des savons, parfums et produits d'entretiens a également été

moteur dans cette croissance (+ 2,5 %).

La chimie est cette année encore l'un des principaux contributeurs de la balance commerciale de la France (54 Md€), troisième derrière l'industrie aéronautique et la fabrication de médicaments.

Ce contexte favorable a permis au secteur de maintenir des dépenses soutenues de R & D à 1,8 Md€ (soit environ 10 % de la valeur ajoutée) et de confirmer le redémarrage des dépenses d'investissement à 3,3 Md€ (soit environ 20 % de la valeur ajoutée), ce qui constitue un investissement pour l'avenir.

Pascal Juery a souligné que les engagements pris par le secteur en matière d'emploi – 47 000 postes sur la période 2015-2017 – sont en bonne voie puisque les 2/3, soit près de 31 500 embauches, ont été déjà faites en 2015-2016, et que les 5 000 contrats d'alternance par an visés ont bien été accueillis (+ 30 % par rapport à 2010). Cette dynamique a permis de maintenir les effectifs à 164 000 pour 2016, freinant ainsi la baisse constante des emplois du secteur depuis 2008.

Il a également mis l'accent sur la poursuite de l'effort en matière de diminution de l'empreinte environnementale entreprise il y a de nombreuses années par l'industrie chimique en France : - 57 % d'émissions de gaz à effet de serre depuis 1990, - 52 % de rejets dans l'air de composés organiques volatils, - 41 % de rejets dans l'air de particules en suspensions et - 76 % de rejets dans l'eau de métaux lourds depuis 2005, et enfin une efficacité énergétique en constante amélioration – la consommation d'énergie par unité produite ayant baissé sans relâche de 2,5 % par an en moyenne entre 2008 et 2014.

Pour 2017, l'UIC avance une prévision prudente de croissance à 1,6 %, du fait notamment du contexte géopolitique et

de l'évolution des prix des matières premières. Notons que cette prévision est quand même assez supérieure à celle de la chimie en Europe (0,5 %).

La mission pour les mois à venir : donner les moyens à l'industrie chimique française de trouver sa place au mieux dans la dynamique de croissance actuelle de l'industrie chimique mondiale (où les ventes restent très largement dominées par l'Asie, et particulièrement par la Chine). Pour l'UIC, cela implique notamment :

- de maîtriser la croissance des coûts liés à la réglementation en privilégiant le niveau européen, avec une réglementation intelligente et simple à appliquer (donc en supprimant les surcoûts pour la France par rapport aux autres pays de l'Union) ;

- de renforcer l'attractivité des plateformes dans lesquelles les services sont mutualisés par plusieurs entreprises en les dotant d'un statut réglementaire et d'un statut fiscal (par ex., un seul permis d'exploitation, un seul plan de prévention des risques technologiques (PPRT) et un seul statut d'énergie intensive par site) ;

- et enfin d'accompagner la chimie dans ses innovations, par exemple en accompagnant les PME dans la transition numérique pour la recherche et la production. Aujourd'hui, la France dispose d'une recherche d'excellence, mise en avant dernièrement par le prix Nobel de Jean-Pierre Sauvage, et d'une forte collaboration entre la recherche académique et l'industrie qui sont « un levier de forte croissance pour notre pays », comme l'a souligné Pascal Juery.

Selon les estimations de l'UIC, cela pourrait se traduire par un triplement de la valeur ajoutée, impliquant des créations d'emplois dans la filière, tout en apportant de nouvelles solutions pour une société durable.

Séverine Bléneau-Serdel

• Source : conférence de presse UIC, 21/03/2017.



Évolution annuelle, en volume, en %, indices CVS-CJO (correction des variations saisonnières-corréction des jours ouvrables), base 100 en 2010 (sources : Insee, CEFIC, UIC). *y compris chimie fine pharmaceutique.

Faits et chiffres 2016 de l'industrie chimique européenne

Le CEFIC a mis en ligne « European Facts & Figures 2016 »*. Ce document fournit l'information la plus récente basée sur les données actuellement disponibles et présente une analyse des dernières tendances de la concurrence dans l'industrie chimique européenne. Le secteur produit 14,7 % des produits chimiques mondiaux, emploie 1,2 million de collaborateurs et contribue pour 519 milliards d'euros à l'économie de l'Union européenne.

Toutefois, si les ventes de produits chimiques de l'Union ont augmenté de près de 60 % en vingt ans, sa part du marché mondial s'est réduite de moitié. La France est toujours dans le « top 10 », mais maintenant en septième position, dépassée par l'Inde et la Corée du Sud, et la Chine écrase tous ses concurrents avec une progression de 30 % entre 2014 et 2015 !

* <http://societechimiquedefrance.us1.list-manage.com/track/click?u=14a11848e0c2bac1583ac67a5&id=deea7abaab&e=b36f6782df>

Enseignement et formation

Les lauréats des 33^e Olympiades nationales de la chimie

Élèves finalistes, enseignants, sponsors, représentants des institutions, organisateurs... tous étaient au rendez-vous le 31 mars dernier à la Bibliothèque François Mitterrand pour découvrir dans une ambiance toujours aussi sympathique le palmarès des 33^e Olympiades nationales de la chimie (ONC).

Pour le **concours scientifique**, axé sur le thème « **Chimie et énergie** », dans la continuité de la COP21, 2 130 candidats (dont 46 % de filles) sont entrés en compétition. Sélections faites lors des épreuves régionales, ce sont 36 lauréats qui se sont retrouvés à Paris au lycée d'Arsonval de Saint-Maur pour affronter durant deux jours l'épreuve de manipulation au laboratoire (3 h 30) et le travail collaboratif (2 h) (où chaque groupe composé de trois candidats travaillait autour d'un thème avant de présenter ensemble le résultat de leur équipe et de répondre aux questions du jury), « *un moment unique d'échange, de partage et de découverte* ».

Le lauréat 2017 est **Marius Debussche**, élève de terminale S au lycée Mariette à Boulogne-sur-Mer (académie de Lille). **Hugo Mathevet**, en terminale S au lycée Pierre-Paul Riquet de Saint-Orens (acad. Toulouse),

arrive second, suivi par **Mirabelle Lusier**, étudiante en terminale STL au lycée Arthur Varoquaux de Tomblaine (acad. Metz-Nancy). Les deux premiers seront reçus sous la Coupole de l'Académie des sciences lors d'une séance solennelle de remise de prix.

Mirabelle Lusier – « *une super manipulatrice qui avait déjà retenu l'attention aux épreuves régionales* » – remporte l'épreuve de manipulation au laboratoire, et l'équipe formée par Marius Debussche, Louis Chirol (arrivé 5^e) et Yana Simonel (9^e) remporte l'épreuve de collaboration.

Quelques anciens lauréats ont profité de cette occasion pour venir partager leur expérience, tel Benjamin Verdier-Blatger, lauréat du concours scientifique des 32^e ONC, aujourd'hui en prépa PCSI au lycée Pierre de Farma de Toulouse. Reçu sous la coupole de l'Académie des sciences avec Joshua Sims, il a « *eu la chance de pouvoir « être en live » avec l'astronaute Thomas Pesquet, une expérience inoubliable* » a-t-il confié. Baptiste Haddou, second aux ONC il y a neuf ans, a rejoint l'ENS et prépare une thèse de chimie sur le mécanisme des réactions chimiques. Impliqué dans les Olympiades internationales, il s'occupera de la semaine de TP lors de laquelle quatre candidats seront sélectionnés pour représenter la France. Quant à Ilyess Adroug, la rencontre avec le monde de la chimie « *a complètement changé son regard* ». Après un bac STL et un BTS pilotage des procédés à Mulhouse, il vise une licence pro commerce et souhaite « *ouvrir sa propre boîte* ».

Pour le **concours de communication « Parlons chimie »**, huit équipes avaient été sélectionnées pour présenter leur projet devant un jury composé de représentants de l'Éducation nationale et de professionnels de la communication. L'objectif du concours est de préparer un projet de communication valorisant la chimie et de le mettre en œuvre. Toutes les équipes ont fait preuve d'un fort investissement autour de thèmes très variés, souvent liés à une activité régionale.

Les lauréats sont des élèves de première S du lycée La Bourdonnais à l'Ile Maurice (candidats de l'AEFE, agence pour l'enseignement français à l'étranger), représentés par **Axelle Aliphon** et **Océane Rasolonjatovo**. Leur projet, « **La bagasse... de l'énergie en masse !** », porte sur la valorisation de la canne à sucre pour différents usages, notamment pour la production d'éthanol. Il montre comment l'industrie



Les trois lauréats du concours scientifique : au centre, Marius, le vainqueur, entouré de Hugo et Mirabelle, respectivement 2^e et 3^e. © UIC.



Axelle Aliphon et Océane Rasolonjatovo, premières S au lycée La Bourdonnais de Curepipe (Ile Maurice), présentent le projet « La bagasse... de l'énergie en masse », vainqueur du concours « Parlons chimie ». Photo : S. Bléneau-Serdel/SCF.

sucrière, qui représentait plus de 90 % des exportations du pays en 1968, a évolué ces dernières années en se diversifiant grâce à l'utilisation de tout ce qui constitue la canne, et pas seulement du sucre. Leur action de communication est notamment passée par des reportages à la télé et des interviews à la radio et des interventions dans des classes en primaire et au lycée. Au-delà de présenter un sujet essentiel dans l'économie de leur pays, les élèves avaient aussi pour ambition de « *susciter des vocations* » parmi les plus jeunes.

Le second projet primé, « **La chimie crée des matériaux pour l'impression 3D** », a été proposé par des élèves de terminale en bac pro « Procédés de la Chimie, de l'Eau et des Papiers Cartons » (PCEPC) du lycée Pierre Latécoère d'Istres, représentés par **Arnaud Merviel** et **Adrien Montagard**. Leur objectif était d'étudier quels matériaux sont utilisés pour l'impression 3D et pourquoi, et de réaliser différents objets à partir de cette étude. Tous les finalistes sont repartis avec de nombreux cadeaux offerts par les partenaires*, dont la Société Française de Chimie et *L'Actualité Chimique*. Bravo à tous !

Les Olympiades vivent grâce à l'implication de tous – organisateurs, sponsors, lycées, professeurs... – et on se souviendra pour cette 33^e édition de l'émotion de Marius, rappelant le rôle de son coach, préparateur au laboratoire,

L'équipe suisse remporte la NanoCar Race

Le 29 avril dernier, sur une surface d'or presque plane (111) et un trajet fait de trois lignes droites (20, 50 et 20 nm) et de deux virages à 45 degrés, c'est le véhicule suisse (« Swiss nano dragster ») qui est arrivé le premier à... 20 nm/h. Une vitesse sage permettant d'éviter les sorties de route, comme celle du véhicule austro-américain qui roulait à 75 nm/h, mais a pu rouler pendant 450 nm. En troisième position, on trouve l'« Ohio Bobcat nano-wagon » (43 nm), suivi du « Windmill » allemand (11 nm). Les véhicules français (« Green buggy ») et japonais (« Nims-Mana car ») n'ont connu que des déboires. À quand le second Grand Prix, surtout si, pour reprendre les mots de Claire-Marie Pradier, directrice-adjointe de l'Institut de Chimie du CNRS, « *Ce n'est pas une compétition, c'est une aventure humaine commune* » ?

• Revivez les meilleurs moments de la course : <https://www.youtube.com/watch?v=jkBqxJvYPTQ>

et des paroles chaleureuses de Hugo, arrivé second.

Rendez-vous est déjà pris pour l'année prochaine et les suivantes avec « **Chimie dans la ville** » comme nouveau thème du concours scientifique pour 2017-2020. Anne Szymczak, inspectrice générale de l'Éducation nationale (groupe physique-chimie), a par ailleurs annoncé que « *l'année scolaire 2018-2019 sera l'année de la chimie en France* » car la finale des Olympiades internationales se déroulera à Paris en juillet 2019 !

Séverine Bléneau-Serdel et Roselyne Messal

• Palmarès complet et vidéos retraçant les deux jours d'épreuves des deux concours : www.olympiades-chimie.fr/03_deroulement/ceremonie.htm

* *Partenaires historiques* : Fondation de la Maison de la Chimie, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Société Chimique de France, Union des Industries Chimiques (UIC), Union des Professeurs de physique et de chimie (UdPPC). *Partenaires 2017* : Arkema, BASF, CNRS, Dow, ExxonMobil, Fédération Gay-Lussac, PlasticsEurope, Solvay. *Soutiens* : Académie des sciences, Agence pour l'enseignement du français à l'étranger (AEFE), Belin, Collège Stanislas, École Normale Supérieure (ENS), Ibis Budget, *L'Actualité Chimique*, Lycée d'Arsonval, *Pour la Science*, Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP), Universcience Partenaires.

Environnement

Le « paquet Déchets » voté au Parlement européen

La fin de la mise en décharge et le tri sélectif de tous les déchets d'emballage sont enfin reconnus comme moteurs de l'économie circulaire, à la grande satisfaction de PlasticsEurope*, qui milite depuis de nombreuses années pour le zéro déchets plastiques en décharge.

Ces mesures législatives vont stimuler l'investissement dans les équipements de traitement tout en créant un cercle vertueux. PlasticsEurope a toujours considéré comme un prérequis essentiel le tri à la source, par les ménages, de tous les emballages. C'est à cette condition que peuvent être garantis des approvisionnements constants, seuls susceptibles de soutenir les investissements nécessaires au recyclage de ces produits.

Cette mesure est une étape importante : **ces déchets sont enfin considérés comme une ressource**. Elle contribuera à limiter les pertes dans l'environnement, permettra de créer des emplois en Europe et de sécuriser la chaîne de valeur du recyclage déjà établie.

Les députés européens reconnaissent la nécessité de réduire la mise en décharge des déchets municipaux à l'horizon 2030. La fin progressive de la mise en décharge de tous les déchets susceptibles d'être recyclés ou valorisés est la condition pour assurer la transition vers une économie circulaire. L'industrie européenne des plastiques appelle de ses vœux la mise en place d'un cadre réglementaire pour interdire dès 2025 la mise en décharge de tous les déchets post consommation, qu'ils soient recyclables ou autrement valorisables. Mais l'Union européenne fixe à 60 % le taux des emballages plastiques qui devront être recyclés d'ici à 2025. Un nouvel objectif difficile à atteindre surtout s'il est assorti d'une méthode de calcul plus stricte. PlasticsEurope estime que les 55 % initialement prévus par la Commission étaient déjà un but difficile à atteindre au regard des techniques actuelles.

• Source : Plastics Europe, 27/03/2017.

* PlasticsEurope fédère les producteurs de matières plastiques en Europe. Cette organisation regroupe environ cent sociétés membres qui produisent plus de 90 % de tous les polymères dans les 28 États membres de l'UE, ainsi que la Norvège, la Suisse et la Turquie. La filière plastique européenne emploie plus de 1,45 millions de personnes dans environ 60 000 entreprises (principalement des petites et moyennes entreprises dans le secteur de la transformation) et génère un chiffre d'affaires excédentaire de 320 milliards d'euros par an.

5^e Édition du Chemical Word Tour



Lancé en 2010 par l'Union des Industries Chimiques (UIC) et la Fondation de la Maison de la Chimie, The Chemical World Tour a pour but de faire découvrir l'industrie chimique et ses innovations à des étudiants. À la suite d'une sélection, des binômes d'étudiants – l'un en chimie et l'autre en journalisme – partent tourner des reportages, avec l'aide d'une équipe de l'agence Capa.

Cette année, les jeunes reporters ont enquêté en France sur les innovations qui dessineront **l'industrie du futur** et révolutionneront nos usages : de la digitalisation de la production à l'économie circulaire, du recours aux technologies de pointe pour produire de façon plus sobre et performante au développement de services pour mieux utiliser les produits de la chimie... Cinq équipes étaient en compétition :

- Benoît (ENSCBP-Bordeaux) et Léa (IEJ) : à la découverte de l'impression 3D avec Arkema ;
- Élodie (Centrale Marseille) et Thomas (IEJ) : les innovations de la microréaction avec Chimex ;
- Ilyess (lycée Lavoisier de Mulhouse) et Marie (IEJ) : vers une agriculture plus connectée et plus durable avec BASF ;
- Julie (IUT Créteil-Vitry) et Arthur (IEJ) : la capture et la valorisation du CO₂ dans les usines de demain avec Solvay ;
- Mikel (Université de Fribourg, Allemagne) et Maël (IEJ) : la robotisation des synthèses et le laboratoire du futur avec Bayer.

Les gagnants de cette 5^e édition sont **Mikel et Maël** (8 864 votes), suivis de près par **Marie et Ilyess** (8 316 votes) qui remportent une mention spéciale.

• Vous pouvez retrouver ou découvrir l'ensemble des reportages et des vidéos sur www.chemicalworldtour.fr

Et n'oubliez pas les « Actualités web » alimentées régulièrement sur www.lactualitechimie.org