

Édito

Chers amis de la chimie,

Les projets portés par notre communauté, les innovations et les collaborations continuent de nous montrer à quel point les chimistes et la chimie ont une place cruciale à prendre pour le développement d'un monde durable, plus humain, et ceci, même avec l'arrivée de l'IA.

Pour cette édition nous renforçons notre volonté de promouvoir les personnes et organismes de notre communauté qui œuvrent en ce sens avec des sections dédiées :

- aux étudiants de nos écoles, avec cette fois-ci leur participation au prix innovation de France Chimie et de la Fédération Gay Lussac (FGL);
- à une association : Chimistes sans Frontières, qui œuvre depuis 2018 au partage de connaissances avec les pays du sud, agit concrètement et a besoin de notre soutien, intellectuel et financier.

Par nos origines, nous avons des liens privilégiés avec les écoles de la Fédération Gay Lussac, suivons leurs évolutions et participons aux débats et projets auxquels ils nous invitent. Les directeurs et directrices de la FGL prennent des rôles d'entrepreneurs, communiquent, font un travail remarquable au quotidien pour soutenir les étudiants, pour faire évoluer les formations sur la forme (critères d'acquisition de compétences privilégiés aux notes, augmentation de la part des travaux en autonomie, intégration de l'IA) et sur le fond pour répondre aux besoins des industriels, pour maintenir la visibilité et l'autonomie de leurs écoles quand elles sont

regroupées au sein d'instituts ou d'universités. Le recrutement, l'intégration de l'apprentissage, le développement de la formation continue, les partenariats à l'international, l'organisation de l'école d'été, les thématiques sont nombreuses sur lesquelles des travaux collaboratifs sont menés entre écoles dans le respect de l'individualité de chacune. L'Intelligence Artificielle était au cœur des discussions du séminaire de la FGL de cette année, un moment opportun compte tenu du Prix Nobel de la Chimie attribué début octobre.

La Fondation de la Maison de la Chimie organise des colloques de haut niveau académique et met à disposition les contenus associés sur son site. Nous partageons quelques aperçus qui vous inciteront sûrement à poursuivre la découverte. En thématique de fond, nous vous entraînons aussi cette fois-ci avec Daniel Jasserand à la frontière de l'énergie et de la chimie avec le e-méthanol.

Et enfin, et d'importance, je vous invite à nous rejoindre pour notre **dîner-débat annuel qui se tiendra le 19 novembre à la Maison de la Chimie** et qui abordera les enjeux autour de l'eau. Notez que cette année nous avons la chance de vous proposer en amont de la soirée la visite du site de production d'eau potable de Mery-sur-Oise du Syndicat des Eaux d'Île-de-France (SEDIF), une usine à la pointe de la technologie. Les places étant limitées, ne tardez pas à vous inscrire; nous avons hâte avec l'équipe de vous retrouver.

Bonne lecture et à bientôt,

Maelle Duquoc
Présidente de l'UNAFIC
maelle.duquoc@gmail.com

Nouvelles Internes & Partenaires

UNAFIC Dîner-Débat Annuel Enjeux autour de l'eau 19 novembre



Un nouveau format,
une visite de site l'après-midi,
des collaborations.

Pour le programme complet
et les inscriptions (places limitées),
voir page suivante et ici :
<https://urlr.me/LfWPD>

Fondation de la Maison de la Chimie Colloque Chimie & Eau 6 novembre

Conférences
accessibles en ligne
Inscriptions
pour une participation
en présentiel ici :

<https://actions.maisondelachimie.com/colloque/chimie-et-eau/>

UNAFIC – Assemblée Générale

L'assemblée générale de l'UNAFIC s'est tenue le 11 juin dans les bureaux d'IESF. Le bureau est désormais constitué de :

- **Maele Duquoc, Présidente** (continuité), **ENSCL Promo 2003**, est tourneuse sur bois et verrière (Puteaux, 92), reconversion récente après avoir été consultante environnement ;
- **Dr. Aymeric Lepronier, Secrétaire Général** (élection 2024), **ENSIACET Promo 2008**, est chef de projet industrialisation de principes actifs pharmaceutique chez SEQENS (78) ;
- **Dr. Thierry Galcera, Trésorier** (continuité), **SIGMA Clermont, Promo 1987**, est directeur approvisionnement de matériaux stratégiques chez St-Gobain (Courbevoie, 92) ;
- **Dr. Daniel Jasserand, Vice-Président** (continuité), **Montpellier, Promo 1969**, est retraité; il a dédié sa carrière à la chimie médicinale, a été employé de Solvay et Abbot.

Les thématiques prioritaires des **groupes de travail** pour 2024-2025 seront : **la communication** (outils, réseaux sociaux, afterworks), **le dîner-débat et la promotion de la chimie auprès du grand public et plus particulièrement des jeunes** (vulgarisation, participation à des salons).

Si vous souhaitez vous impliquer sur l'un de ces chantiers, contactez-nous directement ou passez par le/la délégué(e) UNAFIC de votre association d'alumni.

Chimie.work : plateforme de référence pour l'emploi dans la chimie

L'Observatoire des industries de la Chimie et OPCO 2i ont lancé l'an dernier une nouvelle version, plus simple et plus moderne, de Chimie.work.

Fédération Gay Lussac (FGL)

Nouvelle Présidence

Rose-Noëlle VANNIER, Directrice de l'ENSCL, a été nommée présidente de la FGL en avril pour un mandat de 2 ans. Elle succède à Laurent PRAT, Directeur de Toulouse INP-ENSIACET.

Prix de la Communication

La FGL a été **lauréate des Prix Annuels de l'ARCES** (l'association des responsables de la communication de l'enseignement supérieur et de la recherche) **pour sa nouvelle plateforme de marque et la refonte de ses outils** (nouveau logo, site internet, présence sur les réseaux sociaux, podcasts...). **Ce trophée récompense le travail collaboratif de la FGL, valeur essentielle et fondatrice du réseau.** Pour vous inscrire aux nouvelles de la FGL, c'est par ici: <https://20ecolesdechimie.com>.

FGL & France Chimie – Prix Innovation

Ce prix récompense **les projets d'innovation en faveur d'une société durable des étudiants ingénieurs des 20 écoles de la FGL.** [Voir article dédié p6]

Société Chimique de France (SCF)

Gilberte Chambaud, professeure émérite à l'Université de Marne-la-Vallée (équipe de «chimie théorique», laboratoire «Modélisation et simulation multi-échelle»), **ex-directrice de l'Institut de Chimie du CNRS (2006-2011)** a été élue à la **présidence de la SCF le 12 juillet.** Gilberte Chambaud avait déjà occupé cette fonction de 2015 à 2018. Elle avait été alors la première femme accédant à cette position.

14h – Visite de l'usine de production d'eau potable du SEDIF à Méry-sur-Oise

L'usine de Méry-sur-Oise, datant du début du 20^e siècle, entre au patrimoine du SEDIF à la création de ce dernier en 1923. Équipée dans les années 1960 d'une filière biologique, elle est ensuite dotée du bassin de stockage Ségur où l'eau brute décante naturellement avant d'entrer dans l'usine. Puis, face à la croissance démographique, le SEDIF décide d'augmenter la capacité de l'usine avec une seconde filière de traitement, et un procédé novateur, la nanofiltration, mise en service en 1999. **Visite limitée à 18 personnes. Navette mise à disposition par le SEDIF à la gare locale.**



18h – Conférences et Débat à la Maison de la Chimie

Interventions suivies d'un débat animé par Maelle DUQUOC, présidente de l'UNAFIC et Michel AZÉMAR, président de Chimistes sans Frontières. Accueil de 18h à 18h30.

Chimie et eau potable : sont-ils faits pour s'entendre?

Sylvie THIBERT - Docteur en sciences de l'eau, Ingénieure en charge des risques sanitaires et responsable de la qualité de l'eau au SEDIF

Yannick PETILLON – ESCOM / CPE - Ingénieur en charge des études et des opérations au SEDIF



Oxydation, précipitation font partie de longue date de la panoplie des traitements pour rendre l'eau potable. Mais aujourd'hui, les ressources naturelles sont contaminées par des molécules de plus en plus nombreuses et complexes issues de la chimie de synthèse, résidus de nos biens de consommation et de production. Les traitements actuels sont-ils suffisants pour éliminer les traces de nos modes de vie dans l'eau ? Le Syndicat des Eaux d'Ile-de-France (SEDIF), plus grand service public de production et de distribution d'eau potable en France, présente sa stratégie pour préserver et améliorer la qualité de l'eau du robinet pour ses 4 millions d'usagers en région parisienne.

Traitement des eaux usées municipales et industrielles : enjeux et développements actuels

Hervé Buisson - INPT-ENSIACET (IGC) a rejoint le groupe Veolia en 1996, il a été Directeur du Centre de Recherche de Veolia (Anjou Recherche) à Maisons Laffitte, puis VP Process Engineering de Veolia Water Technologies pour la Zone Amériques. Présent dans différents conseils scientifiques, Hervé est invité à présenter dans différents forums sur les thématiques liées à la gestion du cycle de l'eau pour partager sa passion et son expérience sur le sujet.



Quels sont les objectifs de traitement et les filières mises en œuvre aujourd'hui pour le traitement des eaux usées? Comment les nouveaux enjeux liés aux changements climatiques et au développement durable sont-ils pris en compte? Cette présentation offrira des exemples de solutions, d'offres et de pistes d'innovation développées dans les grands groupes internationaux comme Veolia, notamment en matière de réutilisation des eaux usées, d'optimisation énergétique et de minimisation de l'empreinte carbone et environnementale.

20h – Cocktail Dinatoire à la Maison de la Chimie – Thématique eau et solidarité internationale

Une occasion unique pour échanger entre et avec les alumni, ingénieurs chimistes et de génie chimique.

- **Menu par le traiteur Lenôtre**
- **Opportunité de tester le VR.e.Lab de Chimistes sans Frontières**, un prototype de réalité virtuelle pour l'apprentissage sécurisé et ludique de la chimie de laboratoire
- **Coup de projecteur sur les activités de solidarité internationales des élèves des écoles de la FGL**. Invitation de plusieurs élèves à présenter leurs projets.



Partenaire à la Une : Chimistes sans Frontières (ChSF)



<https://www.chimistessansfrontieres.fr/>

Chimistes sans Frontières (ChSF) est une association loi 1901 créée en février 2018. Elle a pour objet la promotion de l'implication des chimistes dans les actions humanitaires. Elle se propose de conduire ou de participer à des interventions de solidarité internationale où le recours à des compétences de chimie est nécessaire. Ces opérations mobilisent les bénévoles de ChSF pour lesquelles ils apportent à la fois leurs connaissances et leur volonté de s'engager collectivement dans des actions solidaires. ChSF met aussi des expertises de chimie à disposition des organisations humanitaires. La chimie étant un domaine particulièrement sensible et les actions visant des populations défavorisées, ChSF veille à l'application stricte de sa charte éthique (voir le site internet).

Il est important de souligner que les bénévoles de ChSF ont toujours trouvé un accueil bienveillant et favorable auprès des communautés françaises et étrangères de la chimie (chimie organique, minérale, analytique, biochimie, génie chimique...).

Les besoins sont considérables et les attentes multiples; aussi ChSF espère accueillir de nouveaux soutiens, contributions, et élargir son réseau dans les pays en développement. Si vous lisez cet article et l'action de cette jeune association suscite votre intérêt, vous pouvez la rejoindre et la soutenir personnellement, lui apporter vos compétences, ainsi que proposer à vos organisations de sponsoriser ses projets.

Une priorité d'action pour les jeunes

La chimie est complexe pour plupart des jeunes alors que des connaissances de chimie sont essentielles pour une vie saine et sûre et, de plus, s'avèrent utiles dans la plupart des métiers.

ChSF a décidé de contribuer à pallier, à son humble niveau et dans les pays du sud, cette méconnaissance.. Elle recourt dans ce cadre aux méthodes prônées par les experts et institutions internationales quant à l'efficacité de l'enseignement : une pédagogie active, fondée sur un questionnement et un recours à des travaux pratiques (méthode connue sous le nom de IBL : Inquiry Based Learning). Une bonne compréhension et mémorisation passent indéniablement par l'expérimentation.

Expliquer la chimie aux jeunes dans leur quotidien : une expérimentation prometteuse en Tunisie sur l'huile d'olive

Le groupe de travail Formation de ChSF a conçu un module d'initiation à la chimie autour de **dix expériences simples sur le thème de l'huile d'olive** (production locale de la Tunisie avec exigences HSE), utilisant des moyens peu coûteux dans les lycées Tunisiens. Grâce à l'Institut français de Tunis, cette **formation a été testée et partagée à une dizaine d'associations aidant des jeunes en difficulté**. Vu l'intérêt suscité, cette formation **sera introduite dans des pays d'Afrique subsaharienne et adaptée aux produits locaux**.



Développer des low-techs pour les besoins essentiels

Outre ses actions pour l'enseignement de la chimie, ChSF conduit des projets au service de populations dans le besoin, tels que, par exemple, la conception et la réalisation d'appareils simples et économiques permettant de contrôler la qualité physicochimique de leurs eaux de boisson (projet Wap'Station).



Etudiants de l'IUT de Paris Pajol poursuivant le développement de la Wap'Station

Partenaire à la Une : Chimistes sans Frontières (ChSF)

Le VR.e.Lab : un prototype de réalité virtuelle pour l'apprentissage sécurisé et ludique de la chimie de laboratoire

Les bénévoles de ChSF ont enquêté et travaillé avec des élèves de Grandes Ecoles pour confirmer l'intérêt de la réalité virtuelle pour les établissements scolaires ne disposant pas d'un laboratoire de travaux pratiques, comme dans les régions défavorisées.

Un prototype a été conçu avec des experts et professeurs et a été réalisé en 2022 par la société « 6Freedom » grâce au soutien des fondations de des sociétés Arkema, Eurofins et Solvay.

Le prototype, baptisé VR.e.Lab, permet de réaliser des expériences de chimie avec les bonnes pratiques des laboratoires : découverte d'une paillasse, choix des équipements de protection personnelle, questionnement de l'élève, choix du matériel, respect des procédures, etc. Il a été testé avec succès et enthousiasme par des experts, étudiants et professeurs en France (ex. : à l'ENSCM de Montpellier) et au Congo (ex. : Université de Brazzaville).



Etudiante de l'ENSCM testant le VR.e.Lab



Etudiante utilisant le VR.e.Lab à Brazzaville

Ses avantages : un faible coût par rapport à un laboratoire physique, une immersion suscitant l'attention et la motivation, une fidélité à la réalité, une mémorisation des bonnes pratiques, une absence de risques chimiques (humains et environnementaux) et une connotation ludique limitant une possible lassitude.

Le prototype VR.e.Lab est actuellement utilisé par les étudiants de première année de deux universités au Congo (Denis Sassou-N'Guesso et Marien Ngouabi).

Témoignage d'Adolphe Christian Ngakegni-Limbili, Université Marien Ngouabi, Brazzaville

« Ces nouveaux équipements s'intègrent bien dans le secteur de l'éducation permettant ainsi une meilleure formation en présentiel ou à distance. Les scénarios de bonnes pratiques mis en scène dans un environnement 3D accompagnent la



formation théorique et permettent d'acquérir de l'expérience ou des automatismes sur des cas de stimulation de TP de chimie. Notre expérimentation ces deux dernières années du prototype "VR.e.Lab" montre que c'est un bon outil d'aide pédagogique pour accompagner et expliquer les manipulations des travaux pratiques tant pour l'enseignant que pour l'apprenant. Le coffret de manipulations embarquées est un vrai avantage. »

Prochaines étapes :

Ce succès conduit ChSF à poursuivre ce projet. Au programme des bénévoles de ChSF sont prévus aujourd'hui les éléments suivants :

- apporter quelques ajustements et **compléter le VR.e.Lab avec 8 nouvelles expériences** afin de couvrir le programme de chimie du lycée ;
- **préciser la pédagogie à associer au VR.e.Lab** et les besoins en formation des enseignants ;
- **promouvoir l'outil auprès des autorités locales et accompagner sa diffusion.** Dans la vision de ChSF, la mise à disposition de 4 à 5 casques de Réalité Virtuelle et un PC par établissement permettrait aux enseignants de bien accompagner leurs élèves durant les manipulations ; et enfin, et non des moindres :
- **motiver des sponsors à soutenir financièrement cette initiative.**

Michel Azemar
Président, Chimistes sans Frontières
contact@chimistessansfrontieres.fr

Chimie & Développement Durable : les étudiants à l'œuvre

Prix Jeunes pour l'Innovation FGL & France Chimie

Le Prix Jeunes pour l'Innovation porté conjointement par France Chimie et la Fédération Gay Lussac récompense des étudiants ingénieurs de 2^{ème} et 3^{ème} année des 20 écoles de la FGL pour leurs projets contribuant au rayonnement de la chimie au service d'une société durable. Au delà de la promotion d'une chimie responsable et verte, ce concours encourage les initiatives entrepreneuriales des jeunes générations et valorise l'excellence académique. Les dossiers déposés par les équipes constituées de 2 à 8 étudiants sont évalués par un jury suivant 5 critères :

- La contribution du projet aux enjeux sociétaux et de développement durable ;
- Le degré d'innovation (originalité, contenu scientifique) ;
- L'appréciation de la réponse aux besoins du monde socio-économique ;
- Le caractère industrialisable du projet ; et
- La qualité de présentation du dossier.

Pour cette quatrième édition, 18 équipes finalistes ont eu l'opportunité de soutenir leurs projets devant un jury à France Chimie le 20 juin (pitches de 4 minutes); ces 18 projets sont présentés en page suivante.

Le jury, composé de directeurs de la recherche et de DRHs des partenaires industriels ainsi que de représentants de France Chimie a attribué 5 prix, récompensant une trentaine d'étudiants. Les partenaires industriels de cette édition étaient : Adisseo, Air Liquide, Arkema, BASF, ExxonMobil, Minakem, Seqens, Syensqo. Les équipes lauréates ont ainsi reçu des prix d'un montant de 5 000 à 10 000 euros et en complément de ces prix, les élèves finalistes ont tous bénéficié d'un entretien de mentorat avec un représentant de l'une des entreprises partenaires. Ils ont également pu échanger avec ces industriels sur leur politique RSE ou leur stratégie de croissance durable. Les projets, équipes d'élèves auxquelles ont été attribués les 5 prix sont :

- **1er Prix pour le projet Glov'Innov**, des gants innovants pour lutter contre la prolifération bactérienne et les déchets plastiques de l'ENSCM (Montpellier) ;
- **2e Prix pour le projet Riz'Poste**, un herbicide naturel pour protéger les cultures de l'ENSCM (Montpellier) ;

- **3e Prix pour le projet de rénovation de ballon de rugby** de l'ITECH (Lyon) ;
- **4e Prix pour le projet Théra'caps**, une étude de l'encapsulation de la curcumine et de ses propriétés de passage dans le but d'un usage ciblé envers les cellules cancéreuses de l'épiderme de l'ENSMAC (Bordeaux) ; et
- **5e Prix pour le projet Detec'Teeth**, un test salivaire de contrôle de l'hygiène bucco-dentaire de l'ENSCM (Montpellier).



20 juin 2024. France Chimie (Puteaux, 92)

La FGL a monté une série de vidéos présentant des membres du jury, l'équipage, les impressions et les coulisses de plusieurs projets. N'hésitez pas à les consulter sur sa chaîne You Tube; ces témoignages montrent l'investissement des étudiants mis en œuvre durant toute l'année. Quelques extraits :

« On est venu pour l'expérience, le prix ça serait un bonus. On a envie de s'enrichir grâce aux mentorats individuels. On est là pour présenter le projet, avoir des conseils, faire vivre le projet »

Inès Alvez Da Cruz,
Projet ECONAISSANCE, ENSCM

A la question : Chimie de demain, ça t'inspire quoi ? :

« Ça passe par de l'éducation. Je suis un peu énervé par les réactions des gens qui lorsque j'indique que je fais le de la chimie disent que la chimie pollue, que ce n'est pas en lien avec mes valeurs fondamentales. La chimie a un peu évolué ; certes elle a été polluante dans le passé mais il y a vraiment une tendance à aller vers l'éco-responsabilité. Il est important de sensibiliser les personnes sur ces nouveaux aspects de la chimie et de développer ces axes primordiaux de la chimie »

Charlie CASTETBON,
Projet RIZ'POSTE, ENSCM

« C'est une expérience incroyable d'apprendre par l'alternance. C'est une porte vers le monde professionnel »

Marie FadH
Projet Biodiesel de 3e génération, ENSGTI

Chimie & Développement Durable : les étudiants à l'œuvre

Les projets développés par les étudiants sont inspirants et démontrent à quel point la chimie a une place centrale à prendre dans la définition de solutions pour un monde plus durable. Voici les catégories que nous avons pu définir sur la base des 18 projets listés :

Hygiène, Santé, Sécurité

- **Des gants innovants pour lutter contre la prolifération bactérienne et les déchets plastiques** – Projet Glov’Innov, ENSCM (Montpellier)
- **Un test salivaire de contrôle de l’hygiène bucco-dentaire** - Projet Detec’Teeth, ENSCM (Montpellier)
- **L’encapsulation de la curcumine et de ses propriétés de passage dans le but d’un usage ciblé envers les cellules cancéreuses de l’épiderme** – Projet Théra’caps, ENSMAC (Bordeaux)
- **Un hydrogel 2 en 1 à base de produits naturels pour apaiser les brûlures** – Projet Bheeling, ENSCM (Montpellier)
- **Un test réutilisable portable et abordable pour détecter les allergènes du lait dans les aliments** – Projet Milk’Check, ENSCM (Montpellier)
- **Un herbicide naturel pour protéger les cultures** – Projet Riz’Poste, ENSCM (Montpellier)
- **Un matériau innovant pour la protection de l’acier face au feu** – Projet INGEO, ENSCL (Lille)
- **Une combinaison de matériaux capable de retarder l’élévation de température d’une surface exposée à une source de chaleur, en vue d’une application dans les casques de sécurité afin de réguler la température interne du casque et améliorer le confort de l’ouvrier** – Projet CASJZ Thermopro, ENSMAC (Bordeaux)

Économie circulaire & produits de consommation durables

- **La rénovation de ballon de rugby** – ITECH (Lyon)
- **Une couche jetable dotée d’une efficacité d’absorption optimale** - Projet ÉcoNaissance, ENSCM (Montpellier)
- **Une solution technique innovante éliminer le goût de bouchon de vin** – Projet Wine’Ot, ENSCM (Montpellier)

- **Des cosmétiques poudrés à la demande** – Projet Ananéos, Chimie Paris Tech
- **L’utilisation de bio-tensioactifs pour une application en formulation cosmétique** – ENSIACET (Toulouse)

Efficacité énergétique / Energies renouvelables

- **Des algues comme source de combustibles durable** – Projet Biodiesel de 3^e génération, ENSGTI (Pau)
- **La valorisation de la chaleur fatale émise par les combustibles radioactifs usagés à haute activité** – Projet Chaleur Fatale, Chimie Paris Tech
- **Un système de refroidissement chimique, transportable et rechargeable permettant de refroidir une boisson à une température voulue** – Projet Ecosalt, Chimie Paris Tech

Collaboration

- **Travail Interdisciplinaire pour la Réalisation d’une Activité Métier Ingénieur autour du Scale Up** – Projet TIRAMISU, ENSIACET (Toulouse)



Bravo à tous les participant(e)s, aux organisateurs, au personnel des écoles qui facilite et soutien la participation des étudiants. Une mention particulière pour l’ENSCM de Montpellier qui a 7 équipes finalistes parmi les 18. Longue vie à ce prix, que ces témoignages incitent les étudiants à s’engager et favorisent la promotion d’une chimie durable et les valeurs de l’entrepreneuriat .

Maelle Duquoc
Présidente UNAFIC
ENSCL, Promo 2003

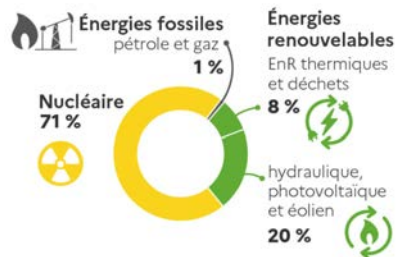
Chimie & Développement Durable : le e-méthanol

Stockage et utilisation : des solutions pour la réduction des taux de CO₂

Les taux de CO₂ atmosphérique croissent de manière constante au niveau mondial même si en France les émissions sont relativement basses en raison de l'importance du nucléaire et des énergies renouvelables dans la production d'électricité.

Production d'énergie primaire française en 2022

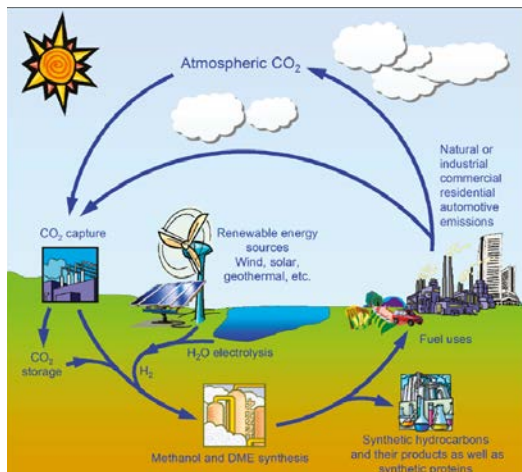
Source : DES, Bilan énergétique de la France



Cependant la place prédominante des combustibles fossiles dans la mobilité, le chauffage et les procédés industriels conduit à des émissions de CO₂ importantes qu'il convient autant que possible de réduire à la source, contenir, stocker ou utiliser.

Les activités de captage, stockage et utilisation du CO₂ sont résumées par l'acronyme anglais CCUS (Carbon capture, utilization and storage); elles ont été abordées lors du dîner-débat UNAFIC de 2019. Le stockage fait d'ores et déjà l'objet d'activités de sociétés comme Total, Equinor et Shell en Norvège avec le projet Northern Lights opérationnel cette année.

Les activités d'utilisation, à la frontière des secteurs chimie et énergie ont émergé et font l'objet de cet article. Une production industrielle bas-carbone du e-méthanol peut contribuer à un trafic maritime moins polluant, à une réduction des émissions de CO₂ et en France à l'amélioration de la balance commerciale du pays pour le méthanol à la base de nombreux produits chimiques.



Crédit Illustration : M. Fontecave, Dîner-Débat UNAFIC 2019

La production de e-méthanol, double opportunité pour la France avec :

La réduction de la dépendance de la France au méthanol fossile étranger

Le méthanol est, dans le monde en 2021, synthétisé à 52 % à partir du gaz naturel, à 45 % à partir du charbon, et à 3 % à partir de la biomasse. La synthèse du méthanol est opérée par le vaporéformage des combustibles conduisant à un mélange constitué d'H₂, de CO, de CO₂ et d'impuretés. La réduction de ce gaz conduit ensuite au méthanol grâce à un catalyseur sélectif de cuivre et d'oxyde de zinc sur alumine.

La préparation de méthanol par la réduction catalytique du CO₂ fatal ou du CO₂ biogénique purifié est rendue possible par l'optimisation du catalyseur, opération réalisée aujourd'hui par les sociétés Clariant ou Johnson Matthey.

La fabrication mondiale du méthanol était de 107 millions de tonnes en 2021 dont 70 millions produits en Chine et 2500 tonnes en France (!), d'où l'importation par la France cette même année de 560.000 tonnes de méthanol (source: lelementarium.fr). Le méthanol, intermédiaire chimique important, l'est aussi pour l'énergie dans la transestérification d'huiles et matières grasses conduisant aux biodiesels.

La réduction de l'empreinte carbone des acteurs de l'industrie sidérurgique, industriels forts émetteurs de CO₂

Comme la capture massive du CO₂ dans l'atmosphère voire dans les véhicules à moteurs thermiques relève encore du rêve, l'intérêt de l'industrie pour les activités de captation s'est particulièrement porté sur les industries fortes consommatrices de combustibles d'origine fossile utilisés dans l'énergie thermique nécessaire aux réactions chimiques et à la préparation d'intrants.

En France, les émissions de CO₂ des aciéries, cimenteries et accessoirement les producteurs d'aluminium représentent à 22% des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie. [Source : ADEME, Plan de Transition Sectoriel, avril 2024]

Ces industries émettent du CO₂ à différents titres; cela peut-être dans :

- les aciéries pour le chauffage des fours et la réduction du minerai de fer par le coke ;
- les cimenteries pour le chauffage des fours, la production de la chaux par décarbonatation du calcaire ; et

Chimie & Développement Durable : le e-méthanol

- les fonderies d'aluminium pour le chauffage des bains d'électrolyse et la consommation des anodes de graphite (réduction d'alumine).

L'intérêt du CCUS dans la fonderie de l'aluminium est relatif compte tenu de l'électricité renouvelable largement utilisée en France, le recyclage possible de l'aluminium et l'émergence des anodes inertes.

Pour les aciéries et les cimenteries, l'évolution de l'empreinte carbone et le choix entre le stockage et l'utilisation du CO₂ fatal dépendront du choix des processus de fabrication, de la nature et de l'usage du produit visé. S'il est impossible d'imaginer la fabrication de ciment sans émission de CO₂, l'importance de la production de CO₂ fatal dans les aciéries dépendra en effet fortement des modifications des procédés de fabrication comme : l'électrification des fours, la réduction du minerai de fer par l'hydrogène, et le recyclage. Les aciéristes s'orientent aujourd'hui en partie pour la séquestration du CO₂ car cette solution a déjà été travaillée avec transport et injection (prévue en Norvège en 2035) et est souple pour l'évolution future des émissions.

A l'international le e-méthanol constitue une opportunité significative pour la décarbonation du transport

Un nouvel usage massif du méthanol et si possible du e-méthanol produit à partir de CO₂ fatal et d'hydrogène (produit par électrolyse de l'eau avec une électricité à faible empreinte environnementale - nucléaire ou énergies renouvelables) est son emploi dans le transport maritime, le méthanol étant moins nocif pour l'environnement que les carburants fossiles actuels

C'est le cas de projets d'Elyse en France et d'European Energy au Danemark. Cela implique la commande de nouveaux navires à motorisation duale, développée par Man notamment, par des transporteurs maritimes comme Maersk, CMA-CGM, Cosco ou Evergreen.

Maersk est leader dans ce type de transport avec le lancement du premier porte-conteneur au méthanol au monde, de bases de ravitaillement de méthanol dans différents ports du globe et avec un projet de production de méthanol vert avec Cepsa en Espagne. Le premier porte-conteneurs de Maersk motorisé au méthanol est parvenu en Europe le 25 mars 2024.

Une mise en service industrielle mitigée mais de belles opportunités, notamment en France

Un projet de consortium incluant Engie et ArcelorMittal pour la fabrication d'e-méthanol à Anvers a malheureusement été arrêté en février 2024, pour notamment des raisons de coûts énergétiques.

Deux projets utilisant du CO₂ fatal avec le procédé islandais ETL de CRI sont en cours en Chine. Un accord a été conclu entre l'armateur danois Maersk et la firme chinoise d'éoliennes Goldwind pour la fourniture annuelle de 500 000 tonnes de méthanol (en partie sous forme d'e-méthanol) par an pour le transport maritime..

Le projet Hynovi développé dans la région lyonnaise par les sociétés Hynamics (EDF) et Vicat cherche à capter 40 % du CO₂ émis par la cimenterie Vicat de Montalieu-Vercieu. Le projet, sélectionné dans le cadre de l'appel à projets «Projet Important d'Intérêt Européen Commun (PIIEC/IPCEI) » par l'État français puis par la Commission européenne a une mise en exploitation prévue pour 2025.

La société Elyse Energy fondée en 2020 est spécialisée dans la production d'e-méthanol à partir d'hydrogène et de CO₂ fatal ou biogénique. Elle s'est fixée pour objectif de production d'e-méthanol 500.000 tonnes en France, ce qui couvrirait les besoins actuels français et un million de tonnes en Espagne et au Portugal. Les projets de la société intégrant aujourd'hui l'utilisation de CO₂ fatal basés en France sont :

- eM-Rhône. Implanté sur la plateforme chimique des Roches-Roussillon, le site a une mise en service industrielle prévue pour fin 2027 avec une production de 150.000 tonnes par an d'e-méthanol. Le captage et l'utilisation du CO₂ se fera avec les émissions des industriels du site d'OSIRIS et une usine de Lafarge en Ardèche (transport de CO₂ liquide par train). Le projet a été présélectionné par la Commission Européenne pour un financement à terme de 3,6 milliards d'euros (Fonds Innovation).
- NeoCarb. Implanté sur la Zone Industriale-Portuaire de Fos-sur-Mer, il s'agit un projet de production intégrée de e-carburants pour le transport maritime et aérien. La mise en service industrielle est prévue pour 2030.

Daniel Jasserand

Vice-Président LINAFC ENSCM Promo 1969

La Chimie mise à l'Honneur

Prix Ernest Solvay 2024

Le prix Ernest Solvay 2024 a été décerné par Syensqo à Omar M. Yaghi de l'Université de Berkeley (Californie).

Les travaux du récipiendaire concernent les MOFs (metal-organic frameworks connus en français sous le nom de réseaux métallo-organiques) qui sont des solides cristallins poreux hybrides constitués d'ions métalliques reliés entre eux par des ligands organiques. Ces dérivés sont d'une porosité telle qu'ils peuvent atteindre une surface de 7000 m² par gramme.

La porosité de ces solides, programmable en fonction des métaux et les ligands utilisés, permet des applications de captage de composés comme l'eau, le CO₂ ou l'hydrogène et leur relargage dans des conditions énergétiques favorables avec retour à la structure originelle.

Ces solides peuvent être aussi utilisés en dépollution, désalinisation de l'eau, catalyse ou administration de médicaments.

Outre O.M. Yaghi, les pionniers dans ce domaine sont en France Gérard Férey (Institut Lavoisier de Versailles) décédé en 2017 et au Japon Susumu Kitagawa (Université de Kyoto) déjà récompensé par le Grand Prix de la Fondation de la Maison de la Chimie en 2018 après le Prix Solvay en 2017.

Nous nous demandions si comme pour trois récipiendaires récents, le prix Solvay serait suivi rapidement par le Prix Nobel pour S. Kitagawa et O.M. Yaghi, l'annonce du mois d'octobre a contredit notre prédiction pour cette année.

Daniel Jasserand
Vice-Président UNAFIC
ENSCM, Promo 1969

Prix Nobel de la Chimie 2024

Le prix Nobel de chimie 2024 a été décerné le 9 octobre à trois scientifiques ayant accompli, notamment grâce à l'IA, des avancées révolutionnaires dans l'étude et la compréhension des protéines, avec des impacts majeurs pour la biologie et la médecine.



David Baker, de l'Université de Washington, a reçu ce prix pour ses recherches en conception computationnelle de protéines inédites. Grâce à son logiciel Rosetta, il modélise le repliement des chaînes d'acides aminés pour créer des protéines artificielles aux fonctions spécifiques, utiles dans les traitements médicaux, les vaccins, les nanotechnologies et les capteurs moléculaires. Ces protéines sur mesure ouvrent de nouvelles possibilités en thérapies ciblées, en interactions biomoléculaires et en développement de matériaux biosourcés.

Demis Hassabis et John Jumper, de Google DeepMind, ont été récompensés pour leur système AlphaFold2, une intelligence artificielle capable de prédire avec une grande précision les structures protéiques en fonction de leurs séquences d'acides aminés, un défi de recherche non résolu pendant des décennies. AlphaFold2 a significativement amélioré la rapidité et la précision de la prédiction des structures des protéines. Ce modèle est devenu un outil essentiel dans la recherche biomédicale (identification de cibles thérapeutiques, compréhension de la résistance aux antibiotiques), en biologie synthétique et en ingénierie des matériaux, facilitant des découvertes rapides dans des domaines cruciaux comme la lutte contre les maladies et la protection de l'environnement. Bien que non inclus dans les éléments ayant conduit au Nobel, notons le développement d'AlphaFold3 qui devrait s'intéresser non seulement à la structure des protéines, mais aussi à leurs interactions avec les ligands.

Guillaume Corbel, avec l'aide de Chat GpT 😊

ENSCL, Promo 2020

Retour sur les colloques à la Maison de la Chimie

Le Colloque Chimie et Sports à la Maison de la Chimie – 7 février

En début d'année, la Fondation de la Maison de la Chimie, dans le cadre de sa série de colloques «Chimie et... », s'est inspirée de l'actualité des jeux olympiques et paralympiques pour organiser une nouvelle édition sur le thème Chimie et Sports.

En sus de leurs propres capacités et du travail accompli pour atteindre les plus hauts niveaux, la performance des athlètes dépend de nombreux facteurs, physiques, physiologiques et techniques. C'est ainsi que la chimie est présente, et même indispensable dans les matériaux, les matériels et les sciences médicales qui permettent de repousser les limites physiologiques des sportifs. Elle est aussi présente pour éviter les excès de certains via la traque aux molécules dopantes dont de nouvelles versions apparaissent régulièrement sur le marché.

Il fut ainsi possible d'apprécier des conférences extrêmement variées répondant à toutes les composantes des apports de la chimie dans ce domaine. Celle-ci était brillamment représentée, directement avec les présentations de Sanofi, Arkéma et Syensqo, ainsi que par celles d'utilisateurs comme Décathlon, sans oublier les contributions de certaines écoles supérieures de chimie et d'unités du CNRS.

Une grande partie des conférences s'est portée sur les matériels et matériaux, que ce soit sur la composition et la réalisation de vêtements ou de chaussures, ou encore la réalisation des équipements spécifiques à chaque discipline ou ceux nécessaires aux sportifs handicapés.

En compléments, plusieurs conférenciers ont présenté des informations relatives aux plus récentes recherches sur la détection du dopage et sur l'utilisation des compléments alimentaires qui ont permis de mettre en évidence les avantages mais aussi les risques liés à des utilisations excessives de ces suppléments.

L'enregistrement de ce colloque est disponible sur le site de la Maison de la Chimie et fera l'objet en février 2025 d'un nouvel opuscule imprimé de la collection «Chimie et... ».

Alain Thuillier

Ex-Président UNAFIC
ESCOM, Promo 1975



Thématiques des conférences

Gagner avec les données : Comment mettre les données au service du sport de haut niveau.

Adrien SEDEAUD • Chercheur et Adjoint du Directeur de l'IRMES, Pôle Performance / IRMES INSEP

Quel doit être le rôle d'un vêtement de sport ?

Marie-Ange BUENO • Professeure à l'ENSISA (École Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud Alsace) et au Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles, Université de Haute-Alsace Mulhouse

Sanofi - Leader pharmaceutique mondial, partenaire des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024 : des valeurs communes autour de Recherche, Industrie et Sport

Audrey DERVELOY • Présidente de Sanofi France
Rafik AMRANE • Directeur Industriel de Sanofi Consumer Healthcare

Arkema - Les biomatériaux au service des athlètes

Jérôme ALLANIC • Directeur Marché mondial sport
Jun MOUGNIER • Responsable Business Développement mondial Sport

Témoignage d'un sportif : Alexis Hanquiquant • Paralympique de triathlon

Décathlon - Les matériaux au service de la performance de la chaussure

Alexis LAHUTTE • Directeur Industriel Matières Premières

Détection du dopage : challenges et perspectives

Michel AUDRAN • Professeur Émérite Université de Montpellier, Laboratoire de Biophysique, UFR de pharmacie, Université Montpellier I

Anses - Alimentation et compléments alimentaires pour le sport



Zoom page suivante

Irène MARGARITIS • Professeur des universités, Adjointe au Directeur d'évaluation des risques – Anses.

Le rôle des matériaux composites dans les performances sportives

Yves RÉMOND • Professeur émérite à l'Université de Strasbourg – École de Chimie (ECPM)

Syensqo - Matériaux de hautes performances pour le (handi-) sport

Virginie COUHARDE LOUVEL - Key Account and Business Development Manager
Philippe BRASSEUR - Senior Customer Technical Development

Science 2024® : quand scientifiques et sportifs s'associent pour faire gagner la France.

Christophe CLANET • Professeur à l'École Polytechnique et à l'ESPCI, Directeur du Programme Science 2024®

Retour sur les colloques à la Maison de la Chimie



Zoom sur la Session
Santé & Sport

"Sport et nutrition: suppléments, utiles ou pratiques à risque ?"

Irène MARGARITIS est professeur des universités en physiologie, détachée à l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) en tant qu'adjointe au directeur d'évaluation des risques. Elle a publié sur les thématiques de réponses adaptatives à l'entraînement et aux environnements extrêmes et a participé à la rédaction de normes européennes. Elle est très engagée dans les sports de montagne.

Définition et Rôle des Compléments Alimentaires

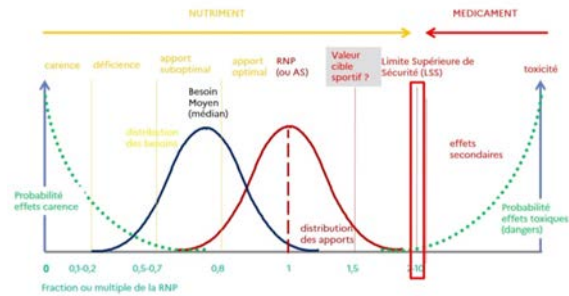
Mme Margaritis explique que les compléments alimentaires (CA), réglementés, sont conçus pour compléter une alimentation normale et se présentent sous forme de doses contrôlées (gélules, ampoules, etc.) à prendre en unités mesurées de faible quantité.

Évolution de la Consommation

L'utilisation des compléments alimentaires a connu une évolution drastique à partir des années 2000, notamment parmi les athlètes avec une consommation très liée à la nature de la discipline et au volume d'entraînement. Certains sportifs recherchent une amélioration de leurs performances ("ergogénicité"), mais Mme Margaritis rappelle que ces produits doivent uniquement compléter l'alimentation de base. En France, on parle de complément et non de supplément alimentaire.

Apports Nutritionnels et Besoins des Sportifs

Sportif ou pas, tout commence par l'équilibre alimentaire, le besoin de couvrir ses besoins en nutriments. La combinaison des aliments va permettre de couvrir ces besoins (voir [publication de 2017](#) sur les repères de consommation alimentaires). Il existe des données de référence nutritionnelles (planchers et plafonds) à ne pas dépasser pour les nutriments afin de ne pas se mettre en danger, comme illustré sur le diagramme ci-après. Les données de référence nutritionnelles sont définies de manière générale pour la population (correspondant à deux fois le métabolisme au repos) et de manière particulière pour les personnes âgées, les femmes ménopausées (données mise à jour en 2017 et 2019). Les données pour les sportifs sont en cours de réactualisation.



Fine frontière entre complément alimentaire et médicament

Au-delà d'un certain dosage, la molécule du complément alimentaire peut devenir toxique ou se comporter comme un médicament, va avoir une action pharmacologique qui peut-être très différente du comportement initial nutritionnel. Elle peut alors être commercialisée comme un médicament.

Un effet d'attente vis-à-vis des CA nourri par les allégations santé

Certains sportifs sont plus exposés que d'autres; plus le volume d'entraînement est important, plus il va y avoir un effet d'attente vis-à-vis des CA. Cet effet est nourri par les allégations santé accompagnant les compléments qui peuvent être trompeuses (ex. : « augmentation de la performance») pour les sportifs qui cherchent l'ergogénicité, l'augmentation de la performance autrement que par l'entraînement, la récupération et l'environnement favorable.

Normes, réglementations et besoin de vigilance

Les allégations sont encadrées par la réglementation et doivent être basées sur des preuves scientifiques. Le dispositif de nutrivigilance en France permet de surveiller les effets indésirables des compléments, bien que les signalements soient souvent incomplets.

L'ANSES analyse ces cas pour alerter sur des dangers potentiels, notamment liés aux adultérations ou aux substances interdites dans des produits non contrôlés.

Les normes européennes, inspirées par la France, visent aujourd'hui à harmoniser et limiter les risques d'adultération, mais elles restent non obligatoires.

Actions possibles à notre niveau et avec nos médecins traitants : essayons de couvrir nos besoins nutritionnels par l'alimentation courante; lorsque nous avons recours aux CA, contextualisons les allégations des CA à notre situation; et enfin, quand applicable remontons les effets indésirables des CA via le dispositif national de nutrivigilance.

Maelle Duquoc, Présidente UNAFIC, ENSCL 2003

Retour sur les colloques à la Maison de la Chimie

Colloque "Défis de la chimie sur la relocalisation de l'industrie chimique"

Ce colloque s'est tenu à la maison de la Chimie le 26 mars 2024 dans le cadre des manifestations organisées par la Fondation de la Maison de la Chimie sur les défis de la chimie. Il a couvert différents aspects de la situation que connaît l'industrie chimique marquée par la délocalisation et les moyens industriels et éducatifs pour y remédier.

Des critères économiques favorables à une relocalisation

Jean-Claude Bernier (Professeur Emérite de l'Université de Strasbourg), après avoir revu les raisons économiques des délocalisations industrielles notamment vers l'Asie, met en évidence la nécessité de la relocalisation pour pallier les pénuries et réduire les déficits commerciaux. Les prix de l'énergie restant élevés alliés aux risques géopolitiques et à la perte d'expertise technique dans certains domaines, des actions ont été engagées en France et en Europe au niveau des autorités ou des entreprises, notamment pour répondre à l'IRA américain (Inflation Reduction Act), mais il est clair que la solution réside principalement dans l'innovation et la formation. Suite aux crises Covid et énergétique, les industries électrointensives comme la chimie souffrent mais la chimie française se comporte mieux que celles de certains pays en Europe comme l'Allemagne.

L'analyse de l'Académie de Pharmacie sur les pénuries de médicaments et les propositions

Marie-Christine Belleville (Académie de Pharmacie), se référant au Livre Blanc de l'Académie de février 2023, rappelle les alertes depuis 2011 des différentes académies sur les risques de pénuries de médicaments en France dues à différents facteurs comme la délocalisation d'activités de production de principes actifs, la forte augmentation de la demande mondiale mais aussi le manque de visibilité des stocks ou le manque de cohérence d'acteurs publics aux niveaux français et européen. Pour remédier à cet état de fait, différents groupes de travail ont été constitués notamment un au niveau européen consacré à la définition d'un groupe de médicaments d'intérêt thérapeutique majeur (MITM) ; une première liste

de 200 principes actifs sur 1900 produits identifiés a été émise. En ce qui concerne les pénuries qui s'élevaient à 5000 en 2023 en France, il apparaît que 75% des MITM concernés ont un prix inférieur à 25€ et 25% inférieur à 4€, ce qui peut conduire certaines entreprises à stopper la production des principes actifs ou des médicaments ou encore à exporter leur production vers des pays aux prix plus élevés. L'Académie de Pharmacie plaide pour « une gouvernance au niveau du premier Ministre pour développer un plan par étapes et cohérent » et ce dans un cadre européen.

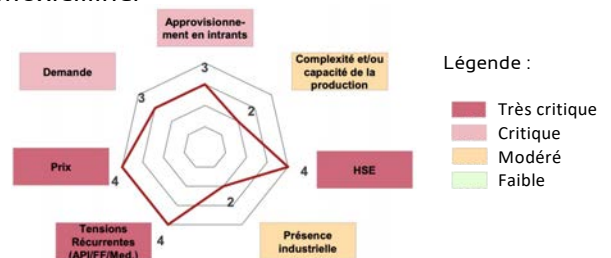
L'action de la filière chimie fine dans la relocalisation de principes actifs vulnérables

Vincent Touraille (SICOS - Syndicat des industries de chimie fine et biotech - EUROAPI) part de deux faits concernant les principes actifs :

- le pourcentage actuellement minoritaire des principes actifs produits en Europe passant dans les vingt dernières années de plus de 50% à 33% contre 60 % en Asie dans le cadre de l'augmentation de la demande mondiale; et
- l'externalisation de la production des principes actifs par les sociétés pharmaceutiques.

Dans le cadre du Comité Stratégique des Industries de Santé, sous la responsabilité de la FEFIS, le SICOS a procédé à une analyse de vulnérabilité de 20 principes actifs pour identifier les mesures possibles de relocalisation.

Trois principes actifs sont présentés (amoxicilline, propofol et prednisolone) utilisant une analyse en araignée basée sur 7 critères de vulnérabilité, comme illustré ci-dessous pour l'amoxicilline.



Ces analyses ont permis d'informer les autorités françaises et européennes conduisant au Critical Medicines Alliance récemment lancé à Bruxelles pour identifier les leviers de politique industrielle. Mais on devrait d'ores et déjà renforcer la filière par l'innovation, le soutien à la demande, l'introduction du score carbone et de l'origine du principe actif et envisager dans les achats publics le respect de ces priorités.

Retour sur les colloques à la Maison de la Chimie

La première gigafactory française de batteries présentée par un de ses acteurs

[Le contexte d'incertitudes sur le marché de la voiture électrique (évolution de la demande du marché pour des véhicules moins coûteux, progression moins rapide que prévue des ventes de voitures), a contraint ACC à suspendre le développement de ses usines et à considérer un changement de technologie depuis la tenue du colloque qui s'est tenu en mars 2024.]

Matthieu Hubert (Automotive Cells Company - ACC) présente la gigafactory de batteries d'ACC opérationnelle depuis fin 2023 près de Lens. ACC a été lancée en 2020 avec comme actionnaires Stellantis, SAFT/TotalEnergies et Mercedes et le soutien de l'Union Européenne (France, Allemagne et Italie pour plus de 1,5 milliard d'euros) pour un investissement de plus de 7 milliards d'euros. ACC comporte un personnel actuel de près de 1500 collaborateurs en hausse constante avec un centre R&D près de Bordeaux et une usine pilote près d'Angoulême. L'usine de Lens est prévue pour une production de 40 GWh de batteries par an. Deux autres gigafactories de taille similaire d'ACC sont prévues à Kaiserslautern (Allemagne) et Termoli (Italie) [développement suspendu annoncé en juin 2024]. Après l'achèvement de ces usines prévu en 2030, la production devait permettre d'équiper annuellement 2,5 millions d'automobiles et de couvrir 15 à 20% du marché. Les batteries prévues étaient du type lithium-ion NMC (nickel-manganèse-cobalt) mais les chaînes de fabrication peuvent être adaptées facilement d'après l'orateur à la fabrication des batteries LFP (lithium fer-phosphate) moins puissantes, avec une autonomie plus faible mais moins onéreuses, plus légères et supportant plus de cycles, au cas où les firmes clientes le désirent. Par contre l'orateur ne voyait pas de production large d'autres types de batteries avant 2030.

La réindustrialisation d'une usine de terres rares vers de nouvelles applications

Renaud Rohé et Sébastien Scarci (Solvay) présentent les lignes directrices de la transformation de l'usine de La Rochelle partant d'activités généralement précédemment tournées vers la catalyse automobile, l'électronique et le médical pour aller vers les terres rares utilisées principalement dans les aimants permanents (produits aujourd'hui à 95% en Chine) des moteurs électriques et des éoliennes (néodyme,

praseodyme, dysprosium et terbium), outils de la transition énergétique. Cela doit conduire aussi au recyclage des aimants permanents pour en faire une source européenne de ces terres rares. Ces activités doivent aussi intégrer les contraintes écologiques de la zone Natura 2000 locale, la sobriété énergétique, la digitalisation et la formation et le recrutement de personnels avec la création d'une Solvay Académie avec l'EIGSI et France Travail.

L'organisation de l'industrie des polymères pour la réindustrialisation du secteur

Patrick Vuillermoz (POLYMERIS) présente son organisme, pôle de compétitivité des caoutchoucs, plastiques et composites constitué de 574 membres actifs dont 325 industriels. Les activités de POLYMERIS dans le cadre de la relocalisation et de la décarbonation de l'industrie font l'objet d'une feuille de route 2023-2026 construite autour de 3 domaines prioritaires (matériaux avancés, économie circulaire et usine numérique) et de 12 thèmes prioritaires.

Citant quelques exemples de sociétés ayant (re)localisé leurs activités en France, Courbis, Carbios et Forvia, Mr Vuillermoz évoque :

- le rôle de Polymeris dans la recherche de partenaires industriels dans des domaines innovants comme les vitrimères ;
- la participation de Polyméris à des projets européens comme : Amulet (recherche de matériaux plus légers), Haicopas (structures composites pour l'aéronautique), EoLO-HUBS (recyclage des pales d'éoliennes) ou Thermofire (matériaux contre le feu biosourcés et recyclables) ; et
- le projet REPLEN avec Axens, Total énergie et la région Auvergne-Rhône-Alpes pour le recyclage en naphta de polyoléfinés par pyrolyse avec une usine en cours de conception.

La formation des acteurs moteur de la réindustrialisation

La formation des chimistes de l'opérateur à l'ingénieur est abordée par divers orateurs.

Karine Cabrol (France Chimie) présente l'ingénierie de certification de branche et le rôle des commissions professionnelles consultatives conduisant à des certificats CQP/I au nombre de 13 dans la chimie en liaison avec les autorités ministérielles, permettant ainsi l'accès aux premiers niveaux de qualification aux personnes en reconversion et en évolution professionnelles.

Retour sur les colloques à la Maison de la Chimie

Antoine Eloi et Marie-Blanche Mauhourat (Ministères de l'Éducation Nationale et de l'Enseignement Supérieur) présentent les résultats de la rénovation des diplômes en liaison avec les branches avec la création pour la chimie d'un BTS Pilotage des procédés et d'un BTS Métiers de la Chimie à partir de deux anciens BTS et en intégrant les compétences demandées en métrologie, formulation, synthèse, QHSE et langues avec les premiers diplômés en 2017. La rédaction des nouveaux programmes est citée ainsi que la promotion des initiatives tendant à attirer les élèves vers la chimie telles que les rencontres entre élèves, étudiants, enseignants et professionnels, les stages, ou encore les Olympiades Nationales de la Chimie.

Béatrice Patte-Rouland (Directrice de l'IUT de Rouen et Présidente de l'ARIUT Normandie) présente la situation des IUT face au défi de la réindustrialisation. Si on note un fort engouement pour le BUT (Bachelor Universitaire de Technologie) avec sa formation en 3 ans dont une dernière année visant principalement la professionnalisation, certains problèmes subsistent quant au recrutement venant des bacs STL et ST2D pour lesquels les seuils d'accueil ne sont pas atteints et de la désaffection des bacheliers généraux - et surtout bachelières - pour les mathématiques et les sciences. Outre la professionnalisation des diplômés titulaires du BUT, l'objectif est aussi de permettre le passage en école d'ingénieurs à +2 (DUT) ou +3 (BUT) en fonction des profils.

La dernière communication concerne la contribution des écoles de chimie et de génie chimique de la Fédération Gay-Lussac (FGL) aux défis de la relocalisation de l'industrie chimique. Elle est présentée conjointement par Eric Schaer (ENSIC Nancy) et Marianne Boix (ENSIACET Toulouse).

Eric Schaer s'attache principalement à décrire les spécificités des 20 écoles formant la Fédération :

- le recrutement par CPGE, CPI, IUT ou AST avec une part croissante de l'apprentissage ;
- une formation avec 3 semestres de tronc commun et 3 semestres de spécialisation;
- 35% de travaux pratiques, des stages internationaux obligatoires, de l'interdisciplinarité et une ouverture sociale et sociétale.

Les défis à relever incluent la prise en compte :

- des transitions énergétique et écologique (affrontés notamment dans l'initiative pour la décarbonation Décarbochim avec France Chimie et les IUT) ;
- du numérique (à travers notamment l'IA);
- de l'innovation dans la formation avec des pédagogies novatrices partagées avec la plateforme d'hybridation PE-FGL;
- la volonté d'adapter l'enseignement aux nouvelles générations Y et Z et d'intégrer les industriels dans les conseils d'écoles.

Marianne Boix illustre les spécificités de la FGL avec l'exemple de l'ENSIACET et des travaux de recherche et d'enseignement d'écologie industrielle et territoriale profitant de la délivrance par l'école des trois diplômes de génie chimique, génie des procédés et génie industriel.

La volonté est de développer des projets interdisciplinaires, de penser en complexité avec une approche économique, écologique et sociale. Il s'agit donc en général dans des écosystèmes industriels de développer des modèles d'optimisation prenant en compte des objectifs économiques et impacts environnementaux. Des exemples sont donnés comme l'ANR Greenscope de gestion des ressources et des énergies et le PEPR Spleen pour la décarbonation de l'industrie. Des modules de formation d'optimisation multicritères, d'aide à la décision ou d'éco-ingénierie sont proposés avec des projets d'élèves spécifiques et pour certains pouvant se dérouler tout au long du cursus ingénieur comme le projet interdisciplinaire Terréal sur la réutilisation de la chaleur fatale d'usine en 2023-2026 .

Daniel Jasserand,

Vice-Président UNAFIC
ENSCM, Promo 1969

Les vidéos et fichiers des présentations du colloque sont disponibles sur le site de la Fondation de la Maison de la Chimie.