

La Division de Chimie Industrielle :

Objectifs, Bilan et Perspectives

L'industrie chimique française se situe au 5^{ème} rang mondial derrière les Etats-Unis, le Japon, l'Allemagne et récemment la Chine. Elle est le 2^{ème} producteur européen avec un chiffre d'affaires de 81,2 milliards d'euros en 2007 et emplois 190 000 salariés. Depuis quelques années, elle doit faire face à de nouvelles contraintes liées notamment à : 1/ une inquiétude sociétale grandissante devant les risques de pollution chimique et les impacts sur l'environnement et la santé humaine, 2/ l'inéluctable épuisement des matières premières fossiles, en particulier du pétrole, et 3/ au réchauffement climatique qui, même si la cause initiale n'est pas anthropique, est accélérée par les activités humaines. Ces nouvelles contraintes pèsent bien entendu sur toutes les industries utilisatrices des produits chimiques.

A l'échelle européenne, l'inquiétude sociétale a notamment conduit à la mise en place du Règlement Européen REACH. En France, les pouvoirs publics ont réagi en créant l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR) et les pôles de compétitivité. Cette nouvelle organisation de la recherche mobilise les mondes académique et industriel pour une innovation en faveur d'un développement durable. Les chimistes, pour leur part, doivent contribuer à améliorer l'image que la société perçoit actuellement de leur discipline et à cet égard, le fonctionnement de REACH doit être expliqué il s'agit en effet d'un véritable changement de paradigme *car l'impact sociétal ainsi que les effets sur l'homme et l'environnement ne seront plus considérés comme des effets de l'innovation mais comme le moteur de cette innovation.*

Les questions posées par le réchauffement climatique et l'évolution des ressources ont par ailleurs favorisé une réflexion sur ce que devrait être une chimie pour un développement durable.

1- La Division de Chimie Industrielle (DCI) : présentation et objectifs

La Division de Chimie Industrielle a été créée en 2008 à la SCF. Ses missions découlent du rapprochement, au sein même de la Société Chimique de France, des chimistes du monde industriel et des scientifiques du secteur public. Dans ce contexte, les premières réflexions menées par la DCI ont abouti à envisager un certain nombre d'actions à plusieurs niveaux :

- Mettre en relief de nouveaux champs d'innovation ainsi que de nouvelles méthodologies pour l'éco-innovation en relation avec REACH (participation à Suschem France [*SUSustainable CHEMistry*] est une association réunissant depuis 2003 un large spectre d'entreprises et d'institutions et d'individus dont l'objectif est de pousser la recherche et développement et l'innovation en matière de chimie durable, de biotechnologie

- Recenser les offres de formation en matière de chimie industrielle. Y a-t-il adéquation entre l'évolution de la chimie vers le développement durable et l'offre actuelle de l'enseignement de la chimie industrielle ?
- Etablir des relations avec les pôles de compétitivité et apporter un soutien aux PMI/PME notamment par la création de « viviers » d'experts
- Développer la communication non seulement auprès des scientifiques mais aussi du grand public au travers de colloques, de conférences, de journées techniques et de la création d'un site interactif qui répondrait à la fois à des questions techniques de chimistes mais aussi à des interrogations de consommateurs
- Etablir un réseau relationnel entre scientifiques publics et scientifiques industriels de manière à faciliter l'accès aux différentes plateformes techniques disponibles à l'échelle nationale.

2- Bilan de la DCI après 18 mois : où en sommes-nous ?

Le rapprochement avec l'industrie s'est fait tout d'abord à travers l'UIC et les discussions menées ont permis de trouver des convergences sur les points suivants :

- Identifier un correspondant de la DCI pour collaborer avec l'UIC et réfléchir à des actions communes en matière de toxicologie et d'éco-toxicologie
- Orienter l'effort vers l'enseignement de la Chimie industrielle dans la perspective d'une « Chimie pour un développement durable » et envisager un colloque sur ce sujet en 2010
- Soutenir les PME/PMI. Une 1^{ère} action est actuellement envisagée dans la région Rhône-Alpes de manière à favoriser l'accès des PME aux compétences des laboratoires publics par une aide de la région qui leur permettra de bénéficier des tarifs internes de la recherche publique
- Envisager un colloque sur l'impact des nanoparticules (incluant les aspects scientifique, hygiène et protection, liens avec REACH ...) (contact avec l'UIC : Mme V. Lucas, en charge de l'axe Innovation).
- Etablir un contact avec l'association « Chimie pour un Développement Durable », déjà en lien avec l'UIC

La DCI a par ailleurs intégré 2 nouveaux Groupes à la SCF : le **Groupe « Chimie et Ecologie »** et le **Groupe « Analyse en milieu industriel »**. Ces Groupes, à motivation industrielle, étaient déjà

constitués dans l'association ECRIN, dissoute en 2008. Leur intégration au sein de la SCF leur offre des liaisons scientifiques avec les autres divisions de la société et un accès direct aux moyens de communication de la SCF qui, par l'arrivée de ces Groupes, élargit par la même occasion ses champs disciplinaires traditionnels. Les présidents de ces Groupes sont membres de droit du bureau de la DCI.

3- Le Groupe « Chimie et Ecologie » (C & E)

Les principaux objectifs du Groupe Chimie & Ecologie sont de :

- Maintenir une cellule de réflexion entre l'industrie chimique,¹ la communauté scientifique et les pouvoirs publics, au niveau français, pour participer à l'évaluation des dangers et des risques des produits chimiques sur l'homme et l'environnement de façon à :

1/ répondre aux demandes de l'industrie, des pouvoirs publics et des scientifiques

2/ apporter une contribution à la fois scientifique et technique aux autorités compétentes chargées de l'élaboration et de l'application des réglementations en matière de produits chimiques

3/ identifier les acteurs et les lieux de compétences susceptibles d'apporter un appui à ces actions

- Contribuer à une approche objective sur les grands dossiers *santé et environnement* ayant un impact sur l'industrie chimique.

- Contribuer aux travaux confiés à la France dans le cadre de l'évaluation des risques des substances au niveau européen.

- Contribuer au développement et à la valorisation de la recherche française dans ces domaines.

Pour atteindre ces objectifs, le Groupe Chimie & Ecologie fonctionne notamment par le biais de Groupes de travail rassemblant des scientifiques du secteur public et de l'industrie ainsi que des représentants des autorités compétentes.

Les activités du Groupe, qui avaient été un peu mises en sommeil du fait de l'arrêt des activités d'ECRIN auquel le Groupe était précédemment rattaché, ont été réactivées. Plusieurs sujets de réflexion ont été examinés :

Perturbateurs endocriniens

Chimie & Ecologie avait mené de nombreuses actions sur ce thème au sein d'ECRIN aboutissant notamment au programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens (PNRPE).

¹ Au sens large, incluant par exemple les domaines de la pharmacie, de l'agrochimie, ou encore des secteurs industriels utilisateurs telle la cosmétique ou la détergence.

Toutefois, la gestion de la suite du PNRPE ayant été confiée à l'AFSSET, il ne paraît pas utile que C&E continue à s'investir sur le sujet si ce n'est par un suivi des actions menées dans le cadre du PNRPE.

Persistence, Bioaccumulation & Toxicité (PBT)

C&E possède une expertise dans ce domaine et certains industriels du Groupe sont membres de comités ou d'organisations internationales qui font des propositions de recherches.

Concernant les méthodes alternatives en écotoxicité chronique (poissons), ou la perturbation endocrinienne (poissons, amphibiens) il pourrait y avoir un séminaire en 2009 ou 2010 initié par l'HESI (Health & Environmental Sciences Institute). Il est proposé de le faire avec le soutien de SCF/C&E.

Cancérogénèse

Ce sujet mériterait un travail de fond dans la mesure où l'opinion publique est très sensible aux risques cancérigènes liés à l'usage des produits chimiques. Il doit cependant faire l'objet de davantage de réflexions, d'autant que l'UIC entame des actions sur ce thème.

Expologie - Intermédiaires strictement contrôlés

L'expologie est un thème important car, dans le cadre de REACH, on risque de se retrouver très rapidement devant des impasses du fait de la trop grande simplicité des modèles de premières intentions et de leur caractère très/trop conservatifs. Pour affiner les estimations, des modèles plus sophistiqués sont envisageables mais restent à développer et à fiabiliser. C'est de plus un domaine où il y a très peu d'experts.

Un point particulier concerne les intermédiaires strictement contrôlés. Ceux-ci bénéficient d'un enregistrement allégé mais le règlement REACH ne définit pas précisément ce que signifie "strictement contrôlés". L'ECHA ayant, de plus, indiqué qu'elle reportait ce sujet au niveau des états, c'est un thème particulièrement porteur pour des échanges Industrie-Autorités au niveau national. Un document sur le sujet a été publié par le CEFIC et le CONCAWE : il pourrait servir de base à ces discussions. Chimie & Ecologie pourrait être le lieu de ces échanges, sous réserve que la situation soit bien cadrée avec l'UIC.

QSARs

Les méthodes de "read across" et les QSARs sont un enjeu majeur dans le cadre de REACH. En effet, notamment afin de limiter l'usage d'animaux de laboratoire, REACH favorise l'usage de ces méthodes. Toutefois, aujourd'hui, il existe peu de méthodes validées pouvant être employées pour la constitution des dossiers d'enregistrement. Il est donc très important de développer ces méthodes et de promouvoir la recherche dans le domaine.

Le Groupe a donc décidé d'organiser une journée sur ce thème afin de faire un bilan des méthodes existantes et en développement, et de leur acceptabilité par les Autorités. Cette journée, prévue le 9

décembre 2009, devra donc être un lieu d'échanges autour de retours d'expériences d'utilisateurs d'outils QSAR, donneurs d'ordre, prestataires ou institutionnels.

4- Le Groupe « Analyse en Milieu Industriel » (AMI)

Ce Groupe, créé en partenariat avec la Division de Chimie Analytique, a identifié des sujets à caractères généraux et des sujets plus spécifiques et a constitué des Groupes de travail.

1 - Sujets Généraux

1-1 Formation

Ce thème était déjà inscrit dans les objectifs du Club ECRIN et mérite d'être poursuivi compte-tenu du constat de carence dans la formation des personnels employés dans les laboratoires d'analyses, tant au niveau de la formation générale en chimie, physique... que de la formation plus spécifique aux techniques de l'analyse. Il est proposé de se tenir informé sur les enseignements de chimie industrielle et de chimie analytique et de les confronter aux besoins constatés dans les laboratoires d'analyse. Une approche avait été entamée avec Jérôme Randon du Master de Chimie analytique de l'Université Claude Bernard et mérite d'être poursuivie et étendue. Une réflexion continue du Groupe alimentera les échanges avec les responsables de formation.

1-2 Réglementation et limites de détection

L'ensemble des membres du Groupe considère que l'abaissement des limites de détection constitue un challenge analytique coûteux dont les enjeux semblent mal perçus par les décideurs économiques et politiques. Les réflexions et recommandations du Groupe seraient efficacement relayées par la SCF.

1-3 Instrumentation

Pour la Recherche et le Développement de l'instrumentation en France, plusieurs membres du Groupe s'interrogent sur l'action qui pourrait être menée par le Groupe. Une voie à examiner serait de mettre en évidence des projets fédérateurs proposés par un centre de compétences à vocation recherche (comme l'ISA si ses thématiques le permettent) et plusieurs industriels adhérents. Le projet NESSI (USA) a été cité en exemple. Le pôle de compétitivité AXELERA pourrait également définir des besoins et des projets.

2 - Sujets spécifiques à l'analyse en milieu industriel

2-1 Analyse en ligne

Le thème de l'analyse en ligne suscite un vif intérêt des membres du Groupe qui confirment une forte demande liée à l'intensification des procédés et à un contrôle des impacts réglementés des procédés sur l'environnement et la santé. Les besoins s'étendent de l'instrument à l'échantillonnage et au traitement du signal. Une meilleure proximité de l'analyse aux procédés implique le développement de systèmes intrusifs. La réduction des coûts des analyseurs et de leur environnement est un objectif majeur.

2-2 Capteurs

Le développement de capteurs plus sensibles et plus robustes pour un contrôle sur toute la chaîne de production.

2-3 Echantillonnage

Le problème de l'échantillonnage est persistant (pas de bonnes analyses sans bons échantillons !). En particulier l'abaissement des limites de détection rend cette étape plus exigeante.

2-4 Amélioration de la productivité

La réduction des coûts d'analyse dans tous les laboratoires d'analyse et de service est un objectif permanent. Les techniques à haut débit sont une réponse possible.

3 - L'analyse liée aux problématiques de l'application des règlements REACH et environnementaux

Le contrôle des rejets (gaz, solides, liquides) des installations industrielles nécessitera la mise au point et le développement de méthodes et techniques adaptées aux bas niveaux requis par les nouvelles spécifications. Des analyses pour l'application de REACH ou pour l'analyse du cycle de vie seront à développer. Certaines méthodes requièrent des laboratoires aux normes BPL qui ne sont pas pratiquées par tous.

Formation de Groupes de travail au sein du Groupe AMI

Compte tenu du nombre de sujets retenus, les membres du Groupe conviennent de la formation de Groupes de travail par affinité pour assurer une meilleure efficacité dans l'avancement des thèmes du Groupe analyse en milieu industriel. Trois Groupes de travail ont été constitués :

- **Groupe Formation** : préoccupé par l'enseignement de la chimie analytique
- **Groupe Analyse en ligne** : avec un sujet général sur le développement de l'instrumentation en France et des sujets plus spécifiques tels que amélioration des techniques; analyse en ligne et intensification des procédés; analyses rapides et traitement du signal; application de systèmes intrusifs; développement de capteurs
- **Groupe Laboratoire** : chargé d'étudier un problème général sur la Réglementation et les limites de détection et des sujets plus spécifiques portant sur l'échantillonnage; l'amélioration de la productivité; la réduction des coûts; le haut débit; les analyses liées à REACH et aux réglementations; l'analyse environnementale

5- Les premières actions de la Division de Chimie Industrielle

1/ La DCI propose un prix de division, d'un montant de 1500 euros, destiné à récompenser une recherche ayant connu un développement industriel dans les quatre ans précédant la demande. Un formulaire de candidature à compléter est disponible sur le site de la Société Chimique de France.

2/ Un colloque national (avec invités étrangers), portant sur l'enseignement de la chimie industrielle dans la perspective du développement durable et prévu pour 2010, est en cours d'organisation conjointement avec la Division Enseignement de la SCF, et avec, pour partenaires externes, l'UIC, le CNRS, la Fédération Gay-Lussac (FGL) et la Maison de la Chimie. Ce colloque aura pour objectifs principaux de faire un état des lieux de l'enseignement de la chimie industrielle en France et en Europe, et d'examiner l'adéquation entre les offres de formation et la demande industrielle, dans le contexte actuel de développement durable et de « chimie verte ».

3/ Le site internet de la DCI permettra de gérer des offres de stages industriels ainsi qu'un annuaire de conférenciers ou d'experts industriels et universitaires par thèmes pour différents publics

4/ Une structure de concertation avec les pôles orientée en particulier pour le soutien aux PME/PMI sera mise en place

5/ Grâce à l'intégration du Groupe Chimie & Ecologie, le rapprochement entre les chimistes et les Toxicologues et Eco-Toxicologues devrait être favorisé au niveau national.