

Lundi de la Sorbonne : 10 janvier 2011

La Chimie innove : technologies de pointe, développement durable au cœur des enjeux de demain.

Deux études, une de l'UIC (union des Industries Chimiques) et une du ministère de l'emploi, montrent que la chimie en France a des défis à relever : les effectifs en baisse, la délocalisation, la mondialisation, la montée en puissance des pays émergents, la lourdeur administrative de la réglementation. Elle reste la clé de la production française (6% de l'emploi en 2006) et un domaine innovant en matière de recherche.

Agnès Jaquesy, directrice de recherche au CRNS et Armand Lattes, professeur émérite à l'université de Toulouse : la chimie face au développement durable provoque des contraintes et des opportunités. Le taux d'urbanisation a augmenté considérablement depuis un siècle, ce qui a entraîné différents problèmes auxquels la chimie peut répondre indirectement, par exemple toutes les questions d'accès à l'eau. La mondialisation et le développement de nouveaux métiers, ont engendré la naissance d'une nouvelle conscience écologique et on peut citer Antoine de St Exupéry : « *nous n'héritons pas de la terre de nos ancêtres, nous l'empruntons à nos enfants* ». Beaucoup de domaines sont concernés par le développement durable, la santé, la pénurie d'eau, les cultures... et la chimie peut avoir un rôle. C'est un phénomène nouveau qui date de 1972 car l'environnement s'est rajouté aux valeurs économiques et sociales.

Les défis dans plusieurs domaines où la chimie a pris les choses en main et innove dans de nombreux secteurs :

- La préservation de l'atmosphère,
- Le développement des ressources en eau,
- L'utilisation de l'énergie (construction, urbanisme, gain de consommation, économie d'énergie...)
- La préservation des ressources et des sols en évitant l'utilisation des sous produits et en recyclant. Les sociétés industrielles se sont engagés dans cette politique et cela a permis de créer des emplois dans d'autres domaines que la chimie.
- La bio diversité pour protéger les matières rares et permettre la traçabilité
- La santé, l'hygiène, l'alimentation car il est nécessaire de montrer l'innocuité des produits et de les formuler (la formulation est une activité industrielle consistant à fabriquer des produits homogènes, stables et possédant des propriétés spécifiques, en mélangeant différentes matières premières).

La chimie et le développement durable : réduction de la pollution, innovation scientifique, créations d'emplois.

Le développement durable recrute :

- des généralistes : consultants en stratégie environnementale, ingénieurs experts en bilan carbone,
- des personnes capables d'établir des certifications techniques dans les ONG,
- des consultants dans les cabinets d'audit : 1% de l'activité d'Ernst and Young est dédié au développement durable ce qui représente 45 consultants.

La chimie et l'eau : la chimie intervient dans la distribution, le stockage et la protection de l'eau. Tous les progrès amènent de nouvelles questions et génèrent la création de nouveaux emplois.

Certains produits néfastes sont parfois utilisables dans de nouvelles fonctions utiles ou obligent à la recherche de nouveaux produits (travail de création et d'analyse). Les obligations de sécurité et de nouvelles réglementations sont facteurs de progrès et de protection et favorisent la création de nouveaux emplois.

Le développement des biotechnologies est aussi source de création d'emplois, comme l'utilisation de l'énergie :

- l'exploitation du pétrole a nécessité des innovations dans sa récupération
- L'hydrogène
- Les biocarburants

Les nouvelles technologies comme la nanotechnologie avec l'acquisition de nouvelles propriétés physico-chimiques qui ouvre ainsi un immense champ de recherches fondamentales et appliquées regroupées sous l'appellation de «nanosciences».

Véronique Migonnay, responsable du master Chimie, Ingénierie de la santé, spécialité biomatériaux à l'université Paris 13 (dans le cadre de l'Institut Galilée) : ce master concerne la chimie pour les besoins de la santé. Les biomatériaux sont des nouveaux matériaux qui améliorent la vie des patients.

L'enseignement proposé offre une approche pluridisciplinaire de la problématique actuelle des matériaux implantables utilisés en médecine.

L'objectif principal est de maîtriser le concept de " Biomatériaux " dans son ensemble en intégrant simultanément les exigences et les concepts de deux disciplines scientifiques : la science des " matériaux " utilisés en tant que biomatériaux et la " biologie ".

Le traitement simultané des aspects fondamentaux de la science des matériaux polymères, métalliques et céramiques (élaboration, mise en œuvre, synthèse, propriétés, comportement et vieillissement) et de la biologie appliquée notamment à la réponse de l'hôte permet de former des jeunes chercheurs et chefs de projets aux problèmes des matériaux implantables et des dispositifs médicaux.

Plusieurs conventions et accords ont été établis avec l'université de Bordeaux, l'UTC, l'université de Paris 7, l'ENSAM afin de permettre de suivre certains enseignements spécialisés des Masters en rapport avec les biomatériaux, l'ingénierie de la santé, les dispositifs médicaux, la biomécanique.

Débouchés

La préparation de thèses de doctorat pour intégrer les métiers de la recherche fondamentale et appliquées : chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, pour les diplômés d'un Master « Recherche ».

Chefs de projets dans les services de Recherche et Développement des grands groupes industriels et des entreprises du domaine, ou responsable de Recherche et Développement des PME ou TPE, du secteur de l'industrie, des matériels prothétiques, du génie biologique et médical pour la chirurgie ophtalmologique, orthopédique, vasculaire... , pour les diplômés d'un Master « Industrie ».

Les enjeux économiques sont importants car la demande est croissante. Actuellement on est dans une phase d'amélioration de ce qui existe pour passer ensuite à une phase d'innovation. Il est d'abord nécessaire de comprendre l'impact de ces biomatériaux sur le vivant, et sa réponse.

Les enseignements contiennent autant de chimie que de biologie et les étudiants viennent de L3 chimie ou biologie. En M2, il y a 20 à 50% de médecins chirurgiens.

Annie Brossas, responsable de l'insertion des étudiants de chimie à l'université Pierre et Marie Curie :

Les parcours des diplômés : la licence mention Chimie vise à former les étudiants aux grands domaines de la chimie contemporaine : chimie moléculaire, chimie du solide et des matériaux, chimie physique, chimie du vivant. La licence a, par conséquent, pour objectif de fournir des bases solides et généralistes à des étudiants, leur permettant de s'orienter vers différents Master à finalité Recherche ou vers les métiers de l'Enseignement. La formation s'appuie sur les parcours pluridisciplinaires du cycle d'intégration : parcours Physique Chimie Mécanique Electronique et parcours Biologie Géologie Physique Chimie. A l'issue de ce cycle d'intégration, la licence mention chimie propose une formation de deux années L2 et L3 avec deux parcours : un parcours chimie et un parcours physique et chimie. Elle accueille 200 étudiants dont une partie viennent de 1^{ère} année de médecine, de CPGE, de BTS ou de DUT Une orientation vers la vie professionnelle est assurée en troisième année par une licence professionnelle industries chimiques et pharmaceutiques proposant trois spécialités : chimie organique, chimie de formulation ou biotechnologie. En M1, il y a un module d'insertion professionnelle donnant 3 ECTS qui comporte le projet professionnel, le bilan personnel et un stage d'au moins 3 mois dans une industrie au cours du 2^e semestre. Il est demandé un retour sur les stages (42% ont lieu à l'étranger) pour les étudiants des années suivantes et des tables rondes métiers sont organisées avec des anciens. Les débouchés sont dans l'industrie ou dans les carrières académiques universitaires ou dans la recherche (CNRS). Le stage à l'étranger est obligatoire pour ces derniers. Les acquis de compétences professionnelles sont vastes et permettent de se diriger vers des domaines purement chimiques mais aussi vers la communication, le journalisme, la sécurité, les bases de données... Il existe 5 parcours pour le M2 : moléculaire, chimie analytique, ingénierie chimique, matériaux, enseignement.

Quelques chiffres : en 2007, 53% des étudiants continuaient vers un doctorat, 32% étaient en entreprise, 12% en recherche d'emploi, et 3% en formation. Les industries recrutent dans les domaines de la cosmétique, du bâtiment-béton-ciment, de la communication, de la défense et de la sécurité, de l'enseignement, de l'environnement, du commerce. Beaucoup d'étudiants font aussi un M2 Management. En 2008, la recherche d'emploi est plus longue et les thèses moins nombreuses car les laboratoires ne recrutaient pas non plus. En 2009, il y a eu un peu plus d'embauches.

Les métiers de recherche et de développement sont les plus représentés chez les étudiants de M2 (30%), puis ce sont les métiers du marketing, de la qualité, du management, des achats, des process/production/sécurité, de l'environnement... Les métiers concernant les brevets et la veille se développent.

Les entreprises qui recrutent : les industries cosmétiques (Loréal, Johnson S Johnson...), pharmaceutiques (Sanofi), de l'énergie (Areva, EDF, GDF, Total), automobiles, l'impression, la haute technologie. Le challenge est effectivement de découvrir de nouveaux matériaux, des nouvelles énergies. Il y a un éventail énorme de métiers mais pas forcément dans la chimie pure.