

Ressources, biodiversité et croissance

Le monde végétal et minéral a été utilisé par l'homme depuis les temps les plus anciens. Bois, charbons, minerais, plantes servaient à fabriquer des objets et à vivre au quotidien. Peu de superflu et une population mondiale relativement faible ne mettaient pas en danger les ressources de la planète qui paraissaient alors infinies. L'expansion démographique du XIX^{ème} associée aux débuts de l'industrialisation et de la consommation intensive du charbon fossile, de minerais ont commencé à créer des pollutions à grande échelle. L'utilisation du pétrole et l'essor de la chimie ne sont apparus que très récemment dans l'histoire de l'humanité. Le cours du pétrole brut a été multiplié par 8 en 20 ans. Son extrême abondance, son extraction facile à ses débuts, la surface de ses applications en ont fait une ressource de première importance pour le développement de notre mode de vie « moderne ». Nous observons aujourd'hui un regain d'intérêt pour une autre ressource, le gaz naturel, dont les prix sont sensibles aux tensions géopolitiques et dont les difficultés de transport et les coûts de transformation chimiques sont plus élevés. L'exploitation des nouvelles matières premières énergétiques ou sources d'une nouvelle chimie ne doivent pas entrer en concurrence avec la ressource alimentaire et la gestion de l'eau qui sont confrontées au choc démographique des cinquante prochaines années. Un autre grand défi sera de décarbonner l'atmosphère du carbone accumulé par la croissance industrielle de ces deux siècles derniers, a précisé le Professeur Chalmin de l'Université Paris Dauphine. Selon lui, la véritable rareté sera la rareté alimentaire, suite au réchauffement climatique pouvant se confronter aux turbulences des inégalités du développement économique mondial. Cette nouvelle géopolitique des ressources va modifier les comportements des acteurs économiques. La forte accélération de la croissance économique de ces 40 dernières années liée à l'augmentation de la productivité au détriment de la biodiversité, du respect des cultures

a conduit en de nombreux endroits vers plus de richesse globale, mais générant également davantage d'exclusion. Le contexte de la croissance moderne véhicule selon Olivier Dubigeon du cabinet Sustainway l'idée reçue qu'il existe un lien entre croissance et bien-être. De purement financière et économique, la crise se transforme en crise sociétale et fait alors apparaître un affaiblissement des repères et des structures de sociabilité traditionnelles. De nouveaux modes de consommation émergent : plus locaux, plus solidaires et plus collaboratifs. Les marques vont devoir intégrer intelligence rationnelle et émotionnelle pour donner davantage de sens à la consommation. La Responsabilité Sociétale des Entreprises « R.S.E. », les engagements pris doivent être démontrables et traçables pour établir des liens solides de confiance durable avec les consommateurs. Des tensions à l'accès des ressources, une certaine protection des matières premières, une utilisation durable des composants, le respect de la biodiversité et une traçabilité sociétale font partie des éléments clés du quotidien des grandes entreprises. Les sociétés doivent développer à tous les niveaux de l'entreprise la responsabilité sociétale par les pratiques quotidiennes, l'analyse des résultats des activités générées et une gouvernance impliquant un dialogue effectif des parties prenantes. Les liens entre sourcing et production doivent intégrer la prise en compte des impacts générés par les activités et développer l'équité via des partenariats privilégiés au sein de la chaîne de production. Aussi pour la R.S.E., l'évaluation des pratiques, et encore plus de leurs maturités sont des enjeux essentiels. Une table ronde animée par l'Association Vivagora a mis en évidence le lien étroit entre l'implémentation des actions de R.S.E., l'évaluation des pratiques et la diversité des métiers. Une gestion intégrée qui prend en compte le diagnostic partagé des enjeux, les usages et implique des acteurs dans les processus de décision permet de favoriser l'ancrage territorial d'une marque et donc de donner du sens, de façon pérenne, aux consommateurs. Au final, cela doit permettre, en sécurisant les filières créées, de fiabiliser les approvisionnements industriels dans un monde fluctuant et aux tensions fortes.

Évolutions mondiales

Démographie	9 milliards d'individus en 2050
Urbanisation	7 milliards d'individus en 2050
Demande énergétique	+ 50% dès 2030
CO ₂	+ 50% dès 2030
Production agricole	+ 70% en 2050

Consommations mondiales

Pétrole	4 Gt/an dont 12% pour la chimie
Consommation industrielle	500 Mt/an ressources fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon) 300 Mt/an ressources renouvelables
Production mondiale de biomasse	120000 Mt/an
Nature de biomasse renouvelable	75% hydrates de carbone 20% dérivés cellulósiques 5% corps gras et protéines

Matières et enjeux de développement durable

Les enjeux planétaires de la chimie sont de répondre aux besoins accrus des populations dans un monde plus urbanisé. 80% de l'énergie consommée dans le monde provient de nos ressources fossiles. Or, l'ensemble des ressources terrestres n'est pas inépuisable et les contraintes réglementaires environnementales pour limiter les impacts négatifs de l'activité humaine sont deux facteurs clés qui bornent nos activités industrielles.

Économie d'atome, économie moléculaire, catalyse raisonnée sont des mots-clés de la chimie durable nommée aussi « green chemistry » de demain. Les ressources renouvelables sont un potentiel de substitution possible des ressources fossiles utilisées aujourd'hui. Les polymères issus de la pétrochimie sont entrés en force dans notre mode de vie. Et aujourd'hui les polymères biosourcés à base de céréales, de plantes à fibres, de bois, d'oléagineux, d'algues, font l'objet de l'attention des scientifiques et des industriels.

À côté des biomasses lignocellulosiques, de la biomasse glucidique, la biomasse oléagineuse s'intéresse aux huiles et aux corps gras, composés majeurs de formules cosmétiques.

90% de la production mondiale des corps gras est assurée par dix sources végétales traditionnelles dont trois utilisées à plus de 50% par la chimie. Si 74% des huiles et corps gras sont utilisés à des fins agroalimentaires, la chimie en utilise tout de même 10%. La transformation chimique des huiles et corps gras conduit à des matières entrant dans les domaines de la cosmétique, des détergents, biocarburants, lubrifiants, matériaux, encres, peintures... Comme l'a démontré Madame Carine Alfos, Directeur Innovation de l'ITERG, la question se pose aujourd'hui d'innover en développant des variétés végétales plus productives d'un métabolite spécifique donné, en remplaçant, en diversifiant certaines matières premières existantes ayant un impact négatif sur la biodiversité. C'est aussi en optimisant les variétés agronomiques et les

conditions de culture que l'on arrivera à améliorer des rendements de production de corps gras avec des profils moléculaires enrichis en micronutriments à haute valeur ajoutée.

Biosourcé ne signifie pas biodégradable a rappelé le Dr Sylvain Caillol de ChemSuD. C'est pourquoi la biodégradabilité et l'analyse complète du cycle de vie des matières sont nécessaires. Celles-ci doivent être associées à la hiérarchisation des impacts en analysant les transferts de pollution éventuels. Pour des raisons économiques, un produit biosourcé se doit d'apporter des bénéfices additionnels aux produits déjà existants pour que le consommateur le privilégie, a précisé Frédérique Lafosse de Soliance. La valorisation de la biomasse, les progrès techniques des bioraffineries permettent d'envisager l'avenir avec confiance et de recycler par des systèmes en boucle les déchets qui deviennent matières premières de nouveaux procédés. Le Grenelle de l'Environnement en France a consacré l'engagement des industriels de la chimie à utiliser 15% de matières premières renouvelables en 2017 et cet objectif sera probablement atteint. Un certain nombre d'industries s'orientent donc plus vers un choix de matières premières végétales plutôt que fossiles et une recyclabilité optimisée en fin de vie. Les ressources végétales doivent aussi être appréhendées dans une optique durable et éthique envers les pays et les populations qui les produisent. Mais ces productions ne doivent pas se faire en défaveur des cultures vivrières ni de l'extinction de la biodiversité. La lipochimie par exemple a accompli de grands efforts pour diversifier ses ressources, ce qui a en outre permis d'acquérir de nouvelles connaissances pour les process à grande échelle. Les biomasses végétales ainsi gérées dans des bioraffineries permettent d'obtenir du glucose et des acides gras, futures bases de monomères et de polymères.

La valorisation responsable des ressources appliquée à l'industrie papetière montre que la gestion de la ressource fibreuse profite pleinement de la diversité de la forêt française, des choix stratégiques d'implantation industrielle au sein des régions forestières et de