

LA CHIMIE VERTE DU CARBONE RENOUVELABLE

Paul COLONNA, INRA.

10 à 20% du pétrole sont utilisés par l'industrie chimique mondiale actuellement pour la synthèse des produits dérivés. Dans le cadre de la chimie verte (Anastas, 1998), le carbone renouvelable occupe une place légitime avec ses atouts originaux : la disponibilité de matières premières adaptées, la conception de substances non persistantes (biodégradable et/ou bioassimilable) et de procédés biotechnologiques permettant d'accéder à des économies d'atomes et d'énergie.

Le carbone renouvelable occupe une place importante dans le marché mondial de produits chimiques. Six grandes matières premières végétales sont à base de ces nouvelles filières : amidons, cellulose, fibres, sucres, huiles et protéines, issues des céréales, des oléagineux et de la betterave sucrière. Elles débouchent déjà sur des marchés de masse (> million de tonnes/an) pour l'éthanol, l'acide lactique, le glycérol, le 1,3 propanediol, l'acide succinique, le furfural, les acides gras, le sorbitol, les dérivés de l'amidon et de la cellulose.

La nouvelle dynamique de ce domaine est l'intérêt que portent des chimistes traditionnels habitués au Carbone fossile à des approvisionnements fondés sur Carbone renouvelable. En 2030, 25% des principales molécules de base devraient être issues du carbone renouvelable, où l'Afrique du Sud, l'Amérique du Sud et l'Europe de l'Est pourraient jouer un rôle majeur pour la production des matières premières. Le plus significatif est certainement le basculement vers des procédés strictement biotechnologiques tant pour des raisons d'économies d'atomes et d'énergie que de sélectivité. L'acide lactique et le 1,3 propanediol sont des exemples illustratifs.

Trois filières agro-industrielles pivots permettront de diminuer significativement les émissions de gaz à effet de serre et de diminuer la dépendance énergétique dans les prochaines années: les biocarburants, les intermédiaires chimiques et les biomatériaux (biopolymères, agro-matériaux et matériaux composites). D'autres domaines représenteront des usages plus ciblés : les biolubrifiants, les biotensioactifs, les biosolvants, les pigments et encres à côté du secteur classique des papiers et cartons.

Les objectifs d'incorporation de la Commission Européenne (5,75 % en 2010 et 8 % en 2015) incitent les États membres à développer significativement la filière des biocarburants. La lignocellulose avec ses plantes dédiées, Miscanthus et peuplier, représente alors le meilleur vecteur de conversion de l'énergie solaire en énergie primaire (éthanol de deuxième génération, Biomass to liquid).

Cette importance des usages du Carbone renouvelable doit être mis en adéquation avec d'autres défis auxquels sont confrontés les sociétés humaines :

- la lutte contre l'effet de serre, où l'usage du Carbone renouvelable fait partie de la boîte à outils, pour piloter les crédits de carbone,
- la rupture prévisible dans les marchés de la chimie suite à l'application du règlement REACH, tant pour les molécules (seuil minimal de 1T/an) que les procédés recourant à des solvants organiques,
- la diminution de la dépendance française et européenne vis à vis des importations de Carbone fossile, ce qui s'inscrit dans la transition énergétique avec la mise en place d'un bouquet énergétique ,
- le besoin international de trouver des substituts au Carbone fossile pour les usages non énergétiques en raison de l'épuisement prévisible du Carbone fossile,
- la complémentarité et la concurrence entre les différents usages du sol, pour assurer la sécurité des approvisionnements de tous les usages.

L'hypothèse générale qui sous-tend cette analyse est de considérer que la croissance et donc la demande en Carbones fossile et renouvelable sont inéluctables au plan mondial.