

Quelles matières premières pour les grands intermédiaires et la chimie de spécialité ?

Exposé de Paul Colonna (Délégué scientifique à l'INRA)

Cet exposé traite des disponibilités et valorisations de la biomasse, qui prennent aussi le nom de bio-économie, chimie du végétal, économie décarbonée ... (diapo.2).

Face aux ressources en carbone fossile génératrices de gaz à effet de serre, la biomasse doit répondre à 4 questions (diapo.3) :

- assurer l'approvisionnement soit par augmentation des surfaces agricoles (cela pose le problème des équilibres écologiques)

soit par substitution des lipides, sucres, amidons pour aller vers la ligno-cellulose

soit par augmentation des rendements en sollicitant les

« biotechnologies vertes ».

- l'aptitude technique dont l'équivalence structurale (par exemple cas des paraffines) sollicite les « biotechnologies blanches »
- le prix de revient qui doit être compétitif par rapport à celui du C fossile
- la stabilité du prix des matières premières en prenant en compte l'augmentation de la population mondiale et les variations saisonnières .

Les « biotechnologies vertes » répondent à 3 objectifs (diapo.4) :

- adaptation au changement climatique
- durabilité des systèmes alimentaires
- expression d'une demande qualitative, en particulier en chimie verte et bio-énergies.

La focalisation vers la ligno-cellulose oblige à optimiser sa décomposition en ses divers éléments, en améliorant l'hydrolyse par voie enzymatique (diapo.5). Il y a beaucoup de R&D sur l'optimisation des catalyseurs enzymes, mais peu sur les substrats de fixation de ces enzymes.

Le développement de la biomasse amène à s'intéresser à de nouvelles espèces. C'est le cas du « Jatropha curcas »(diapo6). Mais quand on compare les forces et faiblesses, les opportunités et craintes, les conclusions sont très contradictoires quant à l'intérêt de son utilisation pour produire de l'huile.

Après fractionnement, fonctionnalisation et formulation, les « biotechnologies blanches » ont 3 objectifs (diapo.7) :

- durabilité des systèmes alimentaire, chimique et énergétique
- s'inscrire dans une économie circulaire
- développer une bio-agro-industrie et améliorer l'indépendance énergétique.

Tout ceci passe par un remodelage des enzymes et la détection de nouvelles sources d'enzymes.

Cas de la biomasse non agronomique (diapo.8) :

Les algues et micro-algues sont intéressantes au niveau du laboratoire, mais leur valeur reste à démontrer dans des parcelles de grandes dimensions. Quant aux macro-algues, l'avis rejoint l'exposé précédent : il n'y aura pas assez de surfaces disponibles.

Les bactéries et levures, pour la production d'enzymes et de synthons, sont plus intéressantes.

Tout ceci amène à s'interroger sur l'aspect durable du carbone (diapo.9) :

« le C fossile avec le mode vie actuel n'est pas durable ».

Pour les produits à faible durée de vie, il faut aller vers l'utilisation de C renouvelable. Pour les produits de longue durée de vie, le C fossile a toute sa valeur, mais l'impact environnemental et le traitement en fin de vie conduisent à privilégier le C renouvelable.

Si on se livre à une comparaison entre la disponibilité/utilisation du C fossile et du C renouvelable (diapo.10), la consommation mondiale de C était en 2005 de 9489 millions de tonnes/an, dont 400 millions T utilisées comme matières premières en chimie. Seules 30 millions de T de ces matières premières étaient originaires de la biomasse. Une projection à 2030 conduit à estimer entre 20 et 40% le C de biomasse qui sera disponible par rapport à une prévision de 664-996 millions T/an de matière première carbone pour la chimie. Cette progression pose la question de la disponibilité des terres pour produire de la biomasse valorisable.

Dans le monde (diapo.11), sur 13 milliards d'hectares de terres émergées, 4,9 milliards d'ha sont agricoles (1,6 en cultures et 3,3 en prairies/pâturages). En tenant compte des différents facteurs limitants, la réserve pouvant être prélevée sur les prairies et les pâturages serait ramenée à 700 millions d'ha. (diapo.12) .

En fait (diapo.13), le rôle positif de l'élevage(notamment dans les régions pauvres), la qualité des sols et l'accès à l'eau amènent à réduire la disponibilité des sols à ~400 millions ha. C'est donc l'amélioration des rendements, c'est-à-dire les « biotechnologies vertes », qui permettront d'accroître la production agricole.

Si on considère le déstockage du C (diapo.14), les activités liées aux ressources fossiles rejettent 6,4 Gigatonnes/an de C, celles liées aux ressources renouvelables relarguent 1,6 GT/an. Sur ces 8 GT/an, 3,2 GT/an partent dans l'atmosphère, cependant que 3,1 GT/an sont réutilisées par la végétation et 1,7 GT/an absorbées par les océans.

Il y a, piégée dans les sols, une réserve de 1500 GT de C. La problématique est de s'assurer que la création de ressources issues du C renouvelable, ne s'accompagnera pas du relarguage de ce stock.

En conclusion (diapo.15),
Il est tout d'abord recommandé d'investir dans les biotechnologies,
mais il faut, aussi, maîtriser le risque, en favorisant le dialogue entre les différentes parties prenantes (recherche, industriels, société civile),
il est nécessaire de développer l'éco-conception des systèmes de production/transformation pour tendre vers une économie circulaire.