

4 « Développer et valoriser le carbone renouvelable pour la chimie et l'énergie »

Contexte et défis

En plus de la fonction nourricière, on attend de l'agriculture et de la forêt qu'elles fournissent des services éco-systémiques et paysagers et qu'elles produisent des biens énergétiques et industriels en substitution aux produits issus du carbone fossile. Au-delà des biocarburants de première génération, le développement d'une économie du carbone renouvelable s'inscrit dans le contexte (i) de la raréfaction progressive des énergies fossiles, (ii) de la limitation de la dépendance économique et géopolitique au pétrole, (iii) de la nécessaire réduction des émissions de gaz à effet de serre, (iv) de la diminution des effets toxiques liés à l'utilisation des produits chimiques et en particulier au travers du respect du règlement communautaire REACH, ainsi que (v) de la diversification des débouchés afin de contribuer à la création de richesses et d'emplois.

Une démarche d'ingénierie réverse sera privilégiée : partant des besoins en bioénergies, biomatériaux et biomolécules, la plupart des solutions végétales et microbiennes envisageables seront explorées en synergie possible avec la chimie organique, pour ensuite être implémentées dans le cadre de filières de production compétitives et respectueuses de l'environnement. Dans cette perspective, il conviendra de distinguer les bioproduits et les bioénergies : à la différence des premiers, ces dernières pourraient en effet se révéler exigeantes en surfaces et par suite, entrer en concurrence avec les fonctions alimentaires et environnementales des terres.

Questions de recherche

1- Les utilisations potentielles du carbone renouvelable sont très nombreuses. Les sources de création de biomasse à partir de l'énergie solaire le sont tout autant (écosystèmes microbiens, cultures annuelles, plantes pérennes fourragères et arbustives, ressources forestières) ou encore à partir de résidus ménagers, agricoles et sylvicoles. Au-delà de l'inventaire des besoins et des sources, inventaire qui comprendra les algues, la faible correspondance structurale entre les molécules issues du carbone fossile et celles issues du carbone renouvelable invite à raisonner en termes de substitution des fonctions d'usage (intermédiaires chimiques, biolubrifiants, biotensioactifs, bioplastiques, biocomposites, bioénergies) et non sur la base des identités chimiques.

Dans ce cadre, il conviendra, en premier lieu, d'approfondir les connaissances sur les structures et les propriétés aux différentes échelles de la biomasse et, en deuxième lieu, d'analyser son aptitude à la modification, au fractionnement et à l'extraction des produits, substances et molécules d'intérêt. Les effets de l'accumulation de ces produits, substances et molécules d'intérêt sur les fonctions physiologiques de croissance et de développement des végétaux seront également étudiés. L'objectif d'une efficacité accrue de la production, de la transformation et de l'utilisation de la biomasse et des biomolécules sera poursuivi en développant des travaux sur (i) les biotechnologies vertes, (ii) les biotechnologies



blanches, (iii) le couplage de ces biotechnologies en approches combinatoires exhaustives, (iv) les nanobiotechnologies, et (v) la déstructuration / restructuration des végétaux dans les bioraffineries.

2- Ces travaux seront complétés par des recherches holistiques portant sur les systèmes de culture et de production de la biomasse à des fins non alimentaires, systèmes qui devront nécessairement faire preuve de leur innocuité environnementale. Ainsi, seront privilégiés les travaux sur la conception de systèmes durables de production et transformation du carbone renouvelable. La dimension territoriale fera aussi l'objet d'investigations, qu'il s'agisse de la concurrence potentielle pour l'usage des terres, du déploiement spatial des cultures dédiées ou encore des jeux d'acteurs présents dans les territoires.