

# La chimie verte et la chimie du végétal

Par Eric FIRTION

Délégué général de l'ACDV (Association nationale de la Chimie Du Végétal).

et Christophe RUPP-DAHLEM

Président de l'ACDV

La chimie du végétal a connu un essor important ces quinze dernières années. Elle est un pilier essentiel de la chimie verte en utilisant la biomasse comme matière première et en proposant des produits présentant des fonctionnalités nouvelles. La chimie du végétal est devenue une réalité industrielle à travers la concrétisation en Europe de nombreux projets générateurs d'emplois. L'accélération de son déploiement en France passera par la définition d'une véritable stratégie de la bioéconomie à l'image de ce qui a été fait dans de nombreux autres pays (États-Unis, Brésil...). Elle pourra aussi s'appuyer sur l'Association Chimie du Végétal (ACDV) qui a pour vocation de soutenir et d'accélérer le développement d'une chimie fondée sur l'utilisation de ressources végétales en France et en Europe.

Pour en savoir plus : [www.chimieduvegetal.com](http://www.chimieduvegetal.com)

L'utilisation de la matière végétale comme source première de la production de produits chimiques est une pratique qui existe depuis toujours, mais qui s'est véritablement développée au moment de la révolution industrielle (dans la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle). Depuis une quinzaine d'années, la chimie du végétal a pris une place nouvelle dans l'industrie chimique et est, de ce fait, promise à un bel avenir.

Les produits biosourcés issus de la chimie du végétal sont déjà présents dans notre vie quotidienne : produits d'hygiène, produits d'entretien, ingrédients cosmétiques, pigments, films et sacs plastiques, fibres textiles, emballages, etc.

Aujourd'hui plus que jamais, la chimie du végétal contribue à répondre aux enjeux énergétiques, environnementaux et sociaux que la société et les industriels doivent relever.

## Chimie, chimie verte et chimie du végétal

La chimie du végétal est l'un des axes essentiels de la chimie verte. Celle-ci repose sur douze principes formalisés par les chimistes américains Paul Anastas et John C. Warner en 1998 <sup>(1)</sup>.

Elle vise à utiliser comme matière première de la biomasse (c'est-à-dire des plantes entières telles que les céréales, les pommes de terre, les betteraves ou des résidus végétaux et des substances extraites de végétaux telles que les huiles végétales, le bois, les algues, etc.) pour fabriquer des produits chimiques et des matériaux.

Les végétaux offrent l'avantage d'être renouvelables et nous permettent de réduire nos émissions de gaz à effet de serre, ainsi que notre dépendance vis-à-vis des matières premières fossiles.

Le végétal peut être une alternative au pétrole dans certains procédés de l'industrie chimique : il permet de substituer à une chimie basée sur des hydrocarbures fossiles (pétrole, gaz naturel, charbon) une chimie basée sur des carbohydrates (contenus dans les plantes, le bois, etc.).

## D'amont en aval : la chaîne de valeur des acteurs de la chimie du végétal

En amont de la filière, la vocation de la première transformation industrielle est de valoriser l'intégralité des matières

(1) Voir <http://www.chimieduvegetal.com/>



Photo © Vainco / SIPA

Huiles fabriquées à partir de micro-algues destinées à la production de biocarburants, usine Fermentalg à Libourne (Gironde), janvier 2011.

« La chimie du végétal vise à utiliser comme matière première de la biomasse (c'est-à-dire des plantes entières telles que les céréales, les pommes de terre, les betteraves ou des résidus végétaux et des substances extraites de végétaux telles que les huiles végétales, le bois, les algues, etc.) pour fabriquer des produits chimiques et des matériaux. »

premières agricoles en sucres, en carbohydrates, en lipides, en protéines et en lignines. Cette transformation opérée par les agro-industriels permet de proposer une large gamme de produits à des clients industriels de secteurs allant de l'industrie alimentaire à la pharmacie, mais également à la chimie, en créant ainsi une nouvelle chaîne de valeur organique.

Puis les industriels de la chimie et de la transformation/formulation fabriquent des intermédiaires chimiques, des résines et des matériaux biosourcés que nous retrouvons dans de nombreux produits de grande consommation : plastiques (flacons rigides, jouets, stylos, chaussures de sport, etc.), peintures, vernis, tensioactifs (qui sont présents dans les détergents, dans des cosmétiques, etc.) et lubrifiants. Les matériaux biosourcés sont également présents dans le domaine agricole : engrais, produits phytosanitaires, composants de machines...

Cette chaîne de valeur se poursuit en aval avec les distributeurs, qui approvisionnent les différents marchés applicatifs (cosmétique, construction, automobile, alimentation...).

Enfin, elle trouve son terme dans les filières de gestion des déchets (incinération, recyclage, compostage, valorisation).

## Une réalité industrielle génératrice d'emplois et de dynamisme territorial

De nombreux projets de R&D relatifs à la chimie du végétal sont aujourd'hui arrivés au stade industriel dans les domaines des intermédiaires chimiques (par exemple, avec la première unité industrielle d'acide succinique mise en service par DSM et Roquette à travers leur co-entreprise Reverdia en Italie, en 2012) et des produits finis tels que des films plastiques ou des pièces en plastique rigide pour l'automobile ou le bâtiment.

Une première unité de taille mondiale de polybutylène succinate (PBS) biosourcé démarre en Thaïlande chez PTTMCC Biochem, une co-entreprise entre le Thaïlandais PTT et le Japonais Mitsubishi Chemical Corporation.

En France, certains projets en sont encore au stade de la démonstration, avec le financement d'instituts d'excellence, tels que Pivert, Ifmas ou Ideel. Il est donc important de ne pas relâcher les efforts de financement public-privé dans ce domaine. En effet, cette filière est source de croissance puisque, selon l'Ademe, elle représentait, en 2012, 23 000

emplois directs et 65 000 emplois indirects en France dans la chimie du végétal. Les observateurs confirment que cette filière a un potentiel de création de 19 000 emplois supplémentaires à l'horizon 2020, une tendance qui permettra également d'accompagner la dynamique de croissance dans le domaine de la chimie traditionnelle.

Une nouvelle étude de l'Ademe (en cours de finalisation) apportera une vision plus précise des marchés, des produits et de leurs perspectives d'évolution sur la période 2020-2030.

### Une filière complémentaire par rapport à la chimie fossile

Un des challenges de la chimie du végétal est d'apporter une performance environnementale égale ou supérieure à celle des produits d'origine fossile, en particulier, à travers de meilleurs ACV (Analyse de Cycle de Vie).

Mais cela ne suffit pas. Elle doit aussi proposer des performances techniques différenciantes par le biais de nouvelles propriétés.

Positionner la chimie du végétal uniquement en substitution aux matières correspondantes d'origine fossile n'est pas le bon choix. En effet, la baisse des coûts du pétrole et la révolution des gaz de schiste accentuent l'écart de prix entre ces deux filières.

En revanche, des molécules ou des produits finis de la chimie du végétal présentant des caractéristiques nouvelles (telles que des molécules anti-UV ou des plastiques résistant à la chaleur) ou des produits présentant de nouvelles fonctionnalités pourront trouver leur place sur de nouveaux marchés et proposer de véritables alternatives à la chimie des matières fossiles. Ils sont déjà utilisés dans des produits aussi variés que des gels-douche formulés à partir de tensioactifs biosourcés, des lubrifiants obtenus à partir d'huile de colza ou des couverts jetables réalisés à partir de plastiques biodégradables.

### Une feuille de route nationale pour la bioéconomie

Pour se développer, la chimie du végétal doit être accompagnée d'une véritable stratégie nationale de la bioéconomie. L'Europe en a pris conscience, en février 2012, avec la parution de la Stratégie européenne en faveur d'une bioéconomie durable. En octobre 2014, s'est tenu à Turin un forum, où le *Standing Committee on Agricultural Research et l'European Bioeconomy Panel* se sont réunis pour faire le point sur la stratégie européenne visant à faire des produits biosourcés un élément de croissance de la bioéconomie.

Deux documents ont été présentés à cette occasion : l'un sur l'approvisionnement en biomasse et l'autre sur les enjeux de marché. Ainsi, pour répondre à une demande croissante de produits biosourcés, la production de la biomasse devra

répondre à un triple défi :

- elle devra être plus efficace grâce à une utilisation plus intensive des terres sans tomber dans le travers de la surexploitation - de nouvelles sources de biomasse devront être mobilisées, comme les co-produits ou les déchets ;
- l'exploitation de la biomasse devra également contribuer à la réduction de l'impact environnemental et se dérouler dans des conditions économiques viables sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Ainsi, comparativement à leurs homologues américains, brésiliens ou asiatiques, les acteurs européens sont désavantagés, du fait d'une politique de la bioéconomie qui est moins développée en Europe ;
- des incitations sont nécessaires pour stimuler le marché des bioproduits, au travers d'aides spécifiques ou de l'émergence de labels ou de certifications.

En France, la loi de Transition énergétique (actuellement en cours d'examen au Parlement) prend en compte ces enjeux. Elle prévoit la possibilité, dans le cadre des marchés publics, d'instaurer une préférence pour les produits à faible impact environnemental, y compris les produits biosourcés.

Toutes les pièces du puzzle sont donc réunies pour composer une feuille de route nationale (impliquant l'ACDV, les Instituts de transition énergétique, les pôles de compétitivité...). Il ne reste plus qu'à les rassembler pour mieux afficher les ambitions et les priorités de notre pays dans ce domaine.

### L'ACDV, une organisation incontournable de la chimie du végétal

Régie par la loi de 1901, l'Association Chimie du Végétal (ACDV) est une organisation indépendante dont la vocation première est de promouvoir le développement d'une chimie fondée sur l'utilisation de ressources végétales, en France comme en Europe. Créée fin 2007 sous l'impulsion de chimistes et d'agro-industriels, l'ACDV est spécifique de par la multiplicité des acteurs et des secteurs qu'elle représente. Ses fondateurs ont en effet souhaité réunir en son sein des entreprises se situant tant en amont qu'en aval de la filière considérée. L'Association favorise l'accélération du développement industriel de la chimie du végétal en s'appuyant sur ses membres : entreprises de la chimie, de l'agro-industrie et des branches en aval, les pôles de compétitivité et les organismes professionnels.

Ses cinq membres fondateurs sont :

- l'Union des Industries Chimiques (UIC),
- l'Union des Syndicats des Industries des Produits Amylacés et de leurs dérivés (USIPA),
- l'industriel Solvay,
- le groupe Roquette Frères,
- et le pôle de compétitivité Industries & Agro-Ressources (IAR).

L'Association Chimie Du Végétal (ACDV) est le porte-parole de la filière chimie du végétal auprès de différents publics (politiques, médias, grandes écoles, chercheurs, etc.). Elle valorise ses membres et les bénéfices tant économiques qu'environnementaux qu'ils apportent. Véritable force de proposition, l'ACDV met en avant la filière et ses capacités d'innovation et de développement en France et en Europe.

En tant qu'interlocuteur clé reconnu par les pouvoirs publics et par les institutions, l'ACDV participe à la définition de la stratégie nationale en matière de bioéconomie.

Les missions principales de l'ACDV sont :

- d'élaborer des positions et des argumentaires communs à destination des acteurs de la chimie du végétal, des pouvoirs publics français et européens, des médias et des ONG afin de définir un contexte propice au développement d'une chimie fondée sur l'utilisation du végétal,
- de favoriser la recherche et l'innovation (en particulier dans le domaine des biotechnologies industrielles) et de créer un environnement favorable au développement de la filière, notamment par l'implantation de bioraffineries,
- de mener des réflexions stratégiques sur les actions à mener en fonction de l'intérêt des marchés (construction, cosmétique, automobile, aéronautique, emballage...),
- de promouvoir la filière chimie du végétal au travers de *Plant Based Summits* (PBS) co-organisé par l'ACDV, qui rassemblent des exposants et des intervenants acteurs de la bioéconomie. Les PBS sont l'occasion, pour des industriels de tous horizons, de venir s'informer, communiquer et

échanger sur l'innovation, le développement et le déploiement commercial de produits biosourcés. La 3<sup>ème</sup> édition de ces PBS a eu lieu à Lille, du 8 au 10 avril 2015.

Une des forces de l'ACDV repose sur ses groupes d'experts, qui interviennent sur des sujets stratégiques pour la filière, que sont :

- les analyses de cycles de vie,
- les réglementations et les incitations,
- les biopolymères,
- les normes et les références,
- et la communication.

Plus de 100 experts produisent des travaux utiles aux membres de l'Association et aux pouvoirs publics (guides méthodologiques, indicateurs biosourcés, études sur les biopolymères...).

Dans un contexte économique difficile (avec notamment une baisse des cours du pétrole et le développement des gaz de schiste), la chimie du végétal a toute sa place en tant que chimie durable et complémentaire de la chimie base fossile. Elle permet de concevoir des produits chimiques et des dérivés présentant des fonctionnalités nouvelles répondant aux exigences du marché. L'industrie chimique européenne utilise près de 10 % de ressources végétales dans ses approvisionnements, offrant ainsi une réponse durable aux défis économiques, environnementaux et sociétaux actuels. Cette chimie du végétal devra toutefois s'appuyer, d'une part, sur une véritable stratégie nationale en termes de bioéconomie, qui soit capable de créer un environnement favorable au développement de cette filière, et, d'autre part, sur l'ACDV en tant que facilitateur pour développer cette transition matière qui est complémentaire de la transition énergétique.