

LES VÉGÉTAUX, UN NOUVEAU PÉTROLE¹



par Jean-François **Morot-Gaudry**²

Jean-Claude Claude **Mounolou**³. – Dans la collection Enjeux/Sciences, Quæ publie « **LES VÉGÉTAUX, UN NOUVEAU PÉTROLE** » de Jean-François Morot-Gaudry. Curieusement la seconde partie du titre se fait discrète par rapport à la première. Est-ce une fantaisie d'impression ? L'éditeur aurait-il pu inverser les typographies ? En effet, au contraire, l'auteur met l'accent sur le nouveau pétrole et pose la question : Peut-on trouver dans les plantes matière à développer des usages semblables à ceux que l'on tire du pétrole ? Y a-t-il des restrictions ? Y a-t-il des possibilités nouvelles ?

D'une gamme presque continue de pétroles différents l'industrie pétrolière produit une gamme de produits identifiés, séparés, purifiés. Elle a développé des procédés et des filières de productions spécialisées (carburants, fibres, plastiques, huiles et additifs...). Mais la société et d'autres industries s'interrogent. Peut-on à court terme faire mieux et moins cher ? Peut-on à plus long terme remplacer les activités utilisatrices de pétrole par d'autres qui ne dépendraient pas d'un futur épuisement de la ressource, seraient durables et ne bouleverseraient pas autant l'environnement ? Les naturalistes comme certains citoyens sont convaincus que les réponses sont à disposition dans la nature-atelier, dans le monde végétal, terrestre et cultivé. C'est à l'exploration des usages actuels et du potentiel exploitable que Jean-François Morot-Gaudry convie le lecteur. Mais il ne s'agit pas de rêver, trouver un nouveau pétrole dans les végétaux a des limites : limites de connaissances, de technologies, d'investissements et de coûts, d'acceptation par la société.

Perspectives et limites font l'objet des chapitres 1, 7, 8 et 9.

Le premier chapitre – Qu'est-ce que la biomasse végétale et d'où vient-elle ? – introduit la connaissance actuelle de la biomasse et, brièvement, celle du processus fondamental de photosynthèse. Le lecteur accède au panorama remarquablement étendu de la diversité des végétaux. De nombreux rêves sont autorisés, tous ne se concrétiseront pas : la gamme des plantes utilisables, cultivables et rentables n'est pas infinie.

¹ Éditions Quæ, coll. Enjeux/Sciences, 2016, 160 p.

² Membre de l'Académie d'Agriculture de France, Directeur de recherche honoraire de l'INRA.

³ Membre de l'Académie d'Agriculture de France, Professeur honoraire de l'Université Paris-Sud.

Les trois derniers chapitres (7, 8 et 9) présentent un tout autre regard, à la fois positif et critique, sur cette biomasse et sa conversion en pétrole : l'auteur ramène le lecteur aux réalités de notre société. Tout d'abord nombre d'ignorances sont à lever : fondamentales (les réseaux métaboliques, le développement maîtrisé des plantes ...), technologiques (techniques d'extraction, passage de la petite affaire à la production industrielle de masse...), économiques (investissements, amortissements, comparaison des coûts avec ceux de l'industrie pétrolière...), subjectifs (acceptabilité des produits, inévitables effets sur l'environnement...). Ceci est l'objet des chapitres 7 (Quelles sont les voies de recherche à venir ?), 8 (Quelles plantes cultiver ?) et 9 (Que faire pour valoriser les produits du végétal ?).

A l'intérieur de ce cadre (chapitres 2, 3, 4, 5 et 6) Jean-François Morot-Gaudry raconte une histoire. Dans le chapitre 2 (La biomasse peut-elle être utilisée en l'état ?), il montre qu'à la différence du continuum grossier des pétroles **le monde végétal est très fragmenté** en espèces vivantes et à l'intérieur de ces espèces, en espèces moléculaires et dynamiques biologiques de ces espèces. Certes la chimie sait extraire et séparer ces espèces moléculaires, mais dans chaque espèce végétale le procédé est à reconstruire dans son détail. De plus le nombre des produits directement utilisables est restreint. Il faut donc, l'extraction faite, procéder à des modifications « artificielles ». Pour ce faire, ingénieurs et industriels ont identifié une panoplie de **molécules plates-formes** (chapitre 3 : La biomasse peut-elle être source de molécules organiques ?). Elles constituent les produits de base de procédés industriels par des voies chimiques et/ou biologiques des produits commercialisables (plastiques, caoutchouc, cosmétiques...). Ces opérations de construction sont essentiellement des **polymérisations**.

Sur le socle commun l'industrie pourrait sans doute décliner une très riche gamme de procédés et de produits... Mais, dernière partie de l'histoire, libre cours n'est pas donné à l'imagination des ingénieurs et aux rêves des consommateurs. Ne sont acceptés que les procédés et les produits qui répondent aux dures lois de **la compétitivité économique et aux exigences environnementales et politiques** : chapitre 4 (Biomasse verte vs pétrole, quels sont les enjeux ?) et 5 (Quelles sont les incidences de la chimie biosourcée sur l'environnement ?).

Dans un cadre et par l'histoire qu'il développe à l'intérieur, Jean-François Morot-Gaudry amène patiemment le lecteur à s'interroger : Comment faire des choix et prendre des décisions après avoir pris conscience des enjeux pétroliers *sensu lato* et des limites ? Le chapitre 6 (Quels sont les aspects économiques et sociétaux de la chimie biosourcée ?) explique que la science, la technologie et l'ingénierie ne sont que secondes. Elles n'ont qu'une responsabilité relative dans l'avenir du nouveau pétrole. Choix et décisions sont affaires d'économie et de société.

En conclusion, à propos de plantes et de pétrole, Jean-François Morot-Gaudry apporte un ensemble scientifique de réflexions, de connaissances et de questions en rassemblant le regard d'autrui (le consommateur et le producteur) et celui du spécialiste (l'ingénieur ou le chercheur). Selon que le lecteur se placera dans une perspective ou l'autre, il trouvera dans ce livre intérêt et liberté. Il lui suffira de se laisser guider par les titres des chapitres plus que par leur succession. A l'opposé des controverses et des débats que suscitent le pétrole et ses alternatives, Jean-François Morot-Gaudry apporte une contribution réfléchie et apaisée dans un livre que l'on a plaisir à lire.

Sommaire :

La bioéconomie, une économie de substitution

Chapitre 1. Qu'est-ce que la biomasse végétale et d'où vient-elle ?

Qu'est-ce que la biomasse ?

La photosynthèse, source de matière végétale ?

Description des produits de la photosynthèse

Chapitre 2. La biomasse peut-elle être utilisée en l'état ?

Quels sont les produits végétaux directement valorisables ?

Les acides gras, huiles et oléochimie

Les protéines

Les produits du métabolisme secondaire

Chapitre 3. La biomasse peut-elle être source de molécules de base organiques ?

Les molécules de base de la chimie organique,

les synthons

La chimie blanche, source de synthons

Quels sont les principaux synthons issus des végétaux ?

Les plastiques biosourcés

Les matériaux d'origine végétale

Chapitre 4. Biomasse verte vs pétrole, quels sont les enjeux ?

Les bioraffineries

La biomasse, source d'agrocarburants ?

Chapitre 5. Quelles sont les incidences de la chimie biosourcée sur l'environnement ?

Le cycle de vie des composés biosourcés

Le problème des déchets organiques et régénérations des sols ?

Quelles sont les incidences de la chimie biosourcée sur le climat et le paysage ?

Chapitre 6. Quels sont les aspects économiques et sociétaux de la chimie biosourcée ?

Quels sont les différents acteurs des filières de produits biosourcés ?

Quelles en sont les contraintes économiques ?

Y a-t-il compétition des prix entre produits biosourcés / produits issus de la pétrochimie ?

Les produits biosourcés vont-ils créer de nouveaux marchés ?

Quelles sont les politiques incitatives des États ?

Les produits biosourcés vont-ils compromettre les équilibres satisfaction alimentaire / produits industriels ?

Les produits biosourcés vont-ils créer de nouveaux emplois ?

Chapitre 7. Quelles sont les voies de recherche à venir ?

Produire en quantité pérenne des bioproduits aux caractéristiques recherchées par l'industrie

Assurer une régularité dans les rendements tant en quantité qu'en qualité

Adapter l'outil industriel de transformation existant

Revoir et améliorer les techniques de modification des bioproduits

Rechercher des bioproduits à finalité industrielle pour des usages de masse ou de niche à haute valeur ajoutée

Recourir peu ou prou à l'ingénierie génétique

Chapitre 8. Quelles plantes cultiver ?

Chapitre 9. Que faire pour valoriser les produits

du végétal ?