

## PERSPECTIVE

# Bienvenue au 21<sup>e</sup> siècle : les bioproduits industriels



On accorde beaucoup d'attention à ce qui va mal et aux problèmes parce qu'ils réclament une action immédiate. Toutefois, il est intéressant d'aller voir à l'autre bout du spectre, du côté des solutions. Les bioproduits<sup>1</sup> industriels font partie des réponses que l'on cherche à donner aux difficultés du monde moderne. Ils sont en plein essor et le Québec compte environ 200 entreprises qui y sont associées. C'est un domaine où l'imagination est aux commandes et qui requiert de l'ouverture. Celle-ci doit se manifester chez ceux qui mettent au point ces produits. Elle doit également animer ceux qui accompagnent les entreprises dans le développement des bioproduits industriels, si l'on veut que leurs efforts portent fruit.

## Des réponses à des problèmes très concrets

Les préoccupations liées à la vie humaine et au développement des populations ne manquent pas. La croissance démographique mondiale ininterrompue amène son lot de défis. On peut penser à la salubrité, à la sécurité alimentaire et à la pollution des eaux, du sol, de l'air et même sonore, pour ne citer que ceux-là. S'ajoutent à cela les changements climatiques et les débordements qu'ils font subir à la fois à la nature et aux humains.

Dans un autre ordre d'idées, la course à l'énergie suscite la réflexion. La demande est en forte croissance en raison des économies qui s'industrialisent, du déferlement des nouveaux objets du quotidien qui doivent être « branchés » (ex. : téléphones cellulaires, tablettes, assistants vocaux, ordinateurs) et de l'automatisation industrielle accrue. Cela remet à l'avant-plan les questions de production énergétique, d'efficacité et de conductivité des matériaux, entre autres.

Les remèdes ne doivent pas générer des effets qui ajoutent aux difficultés déjà en place. Pour leur part, les bioproduits industriels tentent d'apporter des solutions durables et respectueuses de l'environnement aux problèmes mentionnés précédemment. Ils ne sont pas nouveaux, mais leur nombre, leur importance et leurs débouchés croissent rapidement.

## Des solutions innovatrices

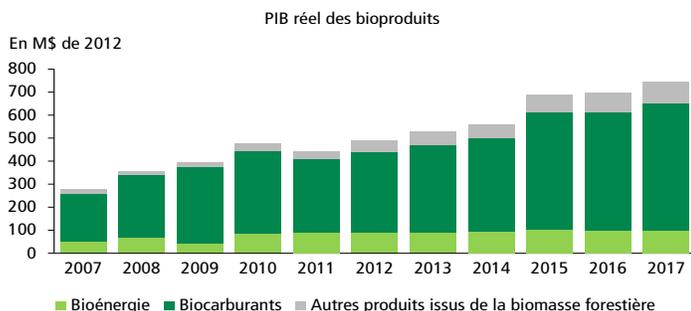
Selon les sources consultées, on répertorie les bioproduits industriels en trois ou quatre catégories. Le classement retenu ici est celui du Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ). Il compte trois regroupements. Il y a la filière bioénergétique, celle des produits chimiques biosourcés et celle des matériaux biosourcés. Chacun de ces volets sera présenté ultérieurement dans le texte. Certains organismes comptent quatre groupes en créant une catégorie spécifique pour les biocarburants, alors que d'autres les incluent dans la bioénergétique.

Comme il s'agit d'un secteur assez novateur dont les ramifications se trouvent dans bien des sphères d'activité et que, pour bon nombre d'entreprises, la production de bioproduits ne représente qu'une partie des opérations, il existe peu d'indicateurs pour saisir cette réalité avec précision. Toutefois, Statistique Canada a développé une mesure du PIB réel (sans l'effet de l'inflation) des bioproduits pour le Canada. Ainsi, on peut constater que la progression a été importante au cours des dix dernières années (graphique 1 à la page 2). De 2007 à 2017, le PIB réel serait passé de 287 M\$ à 678 M\$, soit 136,2 % de croissance, contre 14,6 % pour l'économie québécoise. En fait, cette donnée inclut majoritairement des biocarburants. Une partie des bioproduits industriels moins connus et mis au point récemment pourrait échapper à ce calcul.

<sup>1</sup> Selon l'Office québécois de la langue française, un bioproduit se définit comme suit : « Produit fabriqué principalement à partir de matières premières renouvelables d'origine végétale ou animale. »

**GRAPHIQUE 1**

**Selon Statistique Canada, le PIB réel des bioproduits aurait crû de 136,2 % de 2007 à 2017 au Canada**



Sources : Statistique Canada et Desjardins, Études économiques

**Une large panoplie d'applications**

Quelle forme prennent les bioproduits? Le tableau 1 donne un aperçu des possibilités. Les exemples sont présentés par grandes filières. Ainsi, dans la filière bioénergétique, on trouve des carburants extraits de la biomasse agricole (maïs, canola, résidus agricoles), de la biomasse lignocellulosique (bois et même de déchets municipaux) et des biogaz provenant de fumier de bétail et de déchets de l'industrie de la transformation agroalimentaire, pour ne citer que ceux-là.

Du côté des produits chimiques biosourcés, on trouve notamment des biosolvants, des détergents, des bioadhésifs et des biopesticides. Plus concrètement, il s'agit de peintures et d'encres biodégradables, d'acides produits à base de légumes, de bandages pour la peau élaborés à partir de composantes animales, ou bien, de biopesticides à base de microalgues, de champignons ou, encore, d'extraits de plantes ou de phéromones d'insectes. Cette liste est non exhaustive et ne représente qu'un échantillon des propositions faites par les entreprises.

**TABLEAU 1**
**Les bioproduits selon la classification du CRIBIQ**

FILIÈRE	CATÉGORIE	EXEMPLES (NON EXHAUSTIFS)
Bioénergétique	Biocarburant solide, liquide ou gazeux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carburant extrait de la biomasse agricole (maïs, canola, résidus agricoles)</li> <li>- Carburant extrait de la biomasse lignocellulosique (provenant du bois, des déchets municipaux, etc.)</li> <li>- Biogaz faits à partir de fumier de bétail, des déchets du secteur de la transformation agroalimentaire</li> </ul>
Produits chimiques biosourcés	Intermédiaires chimiques, extractibles Biosolvants, biosurfactants (détergents), bioadhésifs, encres biosourcées, biopesticides, agrochimiques biosourcés, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peintures et encres biodégradables</li> <li>- Acides produits à base de betterave à sucre ou de maïs, par exemple</li> <li>- Bandages pour la peau élaborés à partir de composantes animales</li> <li>- Biopesticides à base de micro-algues, de champignons, d'extraits de plantes, de phéromones d'insectes, etc.</li> </ul>
Matériaux biosourcés	Bioplastiques, biocomposites, bois polymères	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mousses à base de soya pour le rembourrage de meubles</li> <li>- Bioplastiques incorporant des fibres agricoles ou ligneuses</li> <li>- Bioplastiques utilisés dans des habitacles de véhicules automobiles</li> </ul>

CRIBIQ : Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec  
Sources : CRIBIQ et Desjardins, Études économiques

Les bioplastiques, les biocomposites et les bois polymères appartiennent à la troisième catégorie, soit celle des matériaux biosourcés. Ils prennent divers aspects, comme la mousse pour le rembourrage de meubles faite à base de soya. Il y a également des bioplastiques qui incorporent des fibres agricoles ou ligneuses. Certains bioplastiques sont utilisés dans les habitacles de véhicules automobiles. On recherche des solutions à la durabilité du plastique dans l'environnement, mais qui dit bioplastique ne dit pas nécessairement « biodégradable ». Toutefois, contrairement au plastique conventionnel, produit à base de pétrole, les bioplastiques sont issus de ressources renouvelables.

Certaines applications frappent davantage l'imagination que d'autres en raison, notamment, de leur proximité avec la vie quotidienne. On peut penser au développement de contenants pour aliments, faits à base d'aliments et comestibles de surcroît! Il s'agit de toute une prouesse alors que le contenant doit être imperméable, qu'il ne doit pas altérer le goût ni interagir avec les aliments qu'il doit protéger. De plus, son coût doit être compétitif. Pourtant, cela a été réalisé au Québec. Toutefois, il faut s'assurer que cette proposition ne conduise pas à augmenter le gaspillage alimentaire. C'est tout un défi, alors que, en parallèle, le suremballage est dénoncé et que la gestion des déchets est un casse-tête.

Parmi d'autres exemples d'usages au quotidien, on peut penser à la mise au point des panneaux isolants (thermiques et acoustiques) faits à base de chanvre et destinés à la construction. Il s'agit d'un matériau local et renouvelable qui permet de produire des éléments de structure à un coût moins élevé que le polyuréthane et qui peut être réutilisé en fin de vie. Ces panneaux ne sont pas une rareté réservée à quelques initiés, ils peuvent être achetés dans les quincailleries et chez les vendeurs de matériaux de construction à grande surface.

### Des entreprises provenant de divers horizons

On estime à environ 200 le nombre d'entreprises établies au Québec qui sont associées aux bioproduits. Ces dernières œuvrent dans des domaines très différents. Certaines travaillent à développer des systèmes d'éclairage pour la désinfection des surfaces, une application particulièrement appréciée dans l'industrie alimentaire. D'autres, par exemple, concentrent leurs activités à la culture d'arbres à croissance rapide, ce qui permet un approvisionnement stable, homogène et renouvelable de biomasse pour la production de biocarburants et de bioproduits.

D'autres récupèrent et transforment les sous-produits des scieries. C'est ainsi que les résidus de sciage et la biomasse forestière sont convertis en produits de biocarbone qui peuvent, pour certains, servir de substitut au charbon (pour les centrales thermiques et les cimenteries) ou encore contribuer à améliorer le sol pour les cultures. On y produit même de la « farine de bois torréfié », utile, notamment, dans la production des bois-plastiques.

Certaines élaborent des produits de santé naturels comme des suppléments alimentaires. Des entreprises travaillent dans le domaine de la santé, également, mais dans le développement d'antimicrobiens utilisés dans l'industrie alimentaire et dans celle des soins personnels. Il en existe qui mettent au point des produits qui augmentent le rendement des plantes.

D'autres exemples permettent de constater que les entreprises qui conçoivent des bioproduits proviennent de milieux hétéroclites. On peut penser à celle qui a élaboré un bioplastique compostable dont la matière première, renouvelable, provient des opérations de l'industrie papetière!

Difficile de tracer un portrait d'ensemble lorsqu'une des caractéristiques de ces entreprises est l'ouverture. Les entreprises sont issues des secteurs de l'énergie, de l'alimentation, de la santé, de la foresterie et du milieu agricole, pour ne citer que ceux-là. L'interdisciplinarité est aussi à la base de l'élaboration de tous ces produits et fera l'objet de la prochaine section.

### Le décloisonnement, la clé

Le développement de produits est très souvent le fruit d'une collaboration. Ainsi, nombre d'entreprises ont recours à des services spécialisés et à des centres de recherche publics. Uniquement dans le réseau des cégeps, on trouve une quinzaine de centres collégiaux de transfert technologique qui sont associés au développement de bioproduits au Québec (tableau 2). Ils se spécialisent dans de nombreux domaines (agriculture, eau, bois, mer, résidus industriels, etc.) et sont implantés partout sur le territoire québécois, de Gaspé à Rouyn-Noranda, en passant par Amqui, Thetford Mines et Montréal.

D'autres centres de recherche viennent apporter leur concours, notamment ceux des universités, dont celles de Montréal, Laval, McGill, de Sherbrooke, les universités du Québec à Chicoutimi, à Rimouski, à Trois-Rivières, en Abitibi-Témiscamingue, en Outaouais ainsi que quelques composantes de l'Institut national de la recherche scientifique et Polytechnique Montréal. À ces entités se joignent, entre autres, le Centre de recherche sur les biotechnologies marines (Rimouski), le Centre de recherche en sciences animales de Deschambault et le Centre de recherche industrielle du Québec (Québec et Montréal).

## TABLEAU 2

### Liste des Centres collégiaux de transfert technologique associés au domaine des bioproduits

NOM	LIEU	SECTEUR DE PRÉDILECTION
Agrinova - Recherche et innovation en agriculture	Alma	Bioalimentaire
Biopterre - Centre de développement des bioproduits	La Pocatière	Bioproduits
CTE - Centre des technologies de l'eau	Montréal	Environnement
CÉPROCQ - Centre d'études des procédés chimiques du Québec	Montréal	Bioproduits
Cintech Agroalimentaire - Centre d'innovation technologique en agroalimentaire	Saint-Hyacinthe	Bioproduits
CIRADD - Centre d'initiation à la recherche et d'aide au développement durable	Carleton-sur-mer	Développement durable
CNETE - Centre national en électrochimie et en technologies environnementales	Shawinigan	Environnement
CTRI - Centre technologique des résidus industriels	Rouyn-Noranda	Bioproduits
CTTÉI - Centre de transfert technologique en écologie industrielle	Sorel-Tracy	Bioproduits
Innofibre - Centre d'innovation des produits celluloseux	Trois-Rivières	Bioproduits
Merinov - Centre d'innovation de l'aquaculture et des pêches du Québec	Gaspé	Bioalimentaire
Oleotek - Centre collégial de transfert de technologie en oléochimie industrielle	Thetford Mines	Bioproduits
SEREX - Service de recherche et d'expertise en transformation des produits forestiers	Amqui	Bioproduits
TransBIOTech - Centre collégial de recherche et de transfert en biotechnologies	Lévis	Bioalimentaire

Sources : Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec et Desjardins, Études économiques

L'activité entourant le développement et la production de biomatériaux industriels est organisée. Il existe des regroupements (CRIBIQ, notamment), il y a un créneau ACCORD<sup>2</sup> sur les [bio-industries environnementales](#) (en Estrie) et l'on a créé des points de contact gouvernementaux regroupant des programmes d'aide. Les autorités gouvernementales fédérale et provinciale ont reconnu l'importance de cette industrie en émergence et souhaitent la voir prospérer.

### Quelques écueils malgré tout

Au chapitre des difficultés rencontrées par les entreprises qui innovent en proposant des bioproduits, le passage de la recherche et développement à la commercialisation est reconnu comme étant éprouvant. Il y a beaucoup à faire et cela va au-delà du travail de conviction, quoique cette étape soit très importante. Il faut du temps et du capital pour traverser la phase de la commercialisation.

Par ailleurs, comme une bonne part de la richesse des entreprises qui développent des bioproduits réside dans leur savoir-faire, leurs secrets industriels et leurs brevets, il leur faut être en mesure de gérer ce capital immatériel avec précaution. Il importe de s'entourer de personnes qui sont en mesure de sécuriser les actifs immatériels : il est question ici, notamment, de données, de programmes informatiques et d'ententes de recherche. Pour certains, cela passe aussi par l'accès aux lieux de travail et par l'intégrité des personnes associées aux projets de développement (confidentialité, par exemple). On peut penser qu'avec l'intelligence artificielle et toutes les possibilités de croissance et de dissémination de l'information qu'elle suggère, les questions de sécurité informatique prendront une importance accrue.

On l'a mentionné précédemment, le travail en vase clos est moins porteur que l'ouverture. Cela suggère aussi une certaine vulnérabilité en raison du partage de l'information. Cependant, la collaboration permet de concentrer ses énergies sur ses propres forces et de profiter de celles des autres.

Les entreprises qui choisissent de développer et d'utiliser des bioproduits industriels ne rencontrent pas que des embûches. Le Canada et le Québec disposent d'atouts pour mousser leur développement et attirer les investissements ainsi que les sociétés étrangères. Avec son couvert forestier important et ses terres agricoles, le Québec peut compter sur des réserves de matières premières imposantes et renouvelables. Aux ressources forestières et agricoles plus conventionnelles (résineux, feuillus, céréales et oléagineux) se sont ajoutées d'autres ressources moins

connues du grand public comme les algues, le panic érigé et le miscanthus commun (des graminées).

Par ailleurs, comme on l'a vu précédemment, les centres de recherche sont nombreux, diversifiés et répartis à la grandeur du territoire. À ceux-ci se greffe une main-d'œuvre compétente et instruite, ce qui est un atout indéniable. Enfin, les développements des dernières années laissent croire que la réputation d'inventivité et de créativité des Québécois n'est pas factice.

### Des facteurs de propulsion

Les activités de production de bioproduits industriels sont appelées à se développer. L'urgence de trouver des solutions à long terme aux problèmes démographiques, environnementaux et énergétiques évoqués au début du texte s'impose. Les bioproduits industriels proposent des solutions qui sont dans l'air du temps : les populations à travers le globe réclament des actions respectueuses de l'environnement qui doivent permettre d'assurer la pérennité des espèces vivantes et des milieux naturels.

À l'image d'un nombre grandissant de secteurs et d'activités dans l'économie, les entreprises ne peuvent travailler en vase clos. Elles ont besoin d'aide pour poursuivre leurs travaux (recherche, tests, notamment) et pour mettre en marché leurs découvertes. Bien que les perspectives de croissance soient prometteuses, il faut reconnaître que le succès des entreprises repose également sur le décloisonnement. Ces dernières doivent être ouvertes aux propositions de leurs partenaires d'affaires qui proviennent d'horizons divers. En parallèle, l'ouverture et un appétit pour la nouveauté doivent animer ceux qui accompagnent les entreprises dans le développement des bioproduits industriels.

**Joëlle Noreau**, économiste principale

<sup>2</sup> [La démarche ACCORD](#), Ministère de l'Économie et de l'Innovation, Avantages et objectifs. (Consulté le 15 mai 2019) : « La démarche ACCORD (Action concertée de coopération régionale de développement) a été lancée par une décision du Conseil des ministres du gouvernement du Québec en avril 2002 [...] cette démarche repose sur le regroupement et la mobilisation des gens d'affaires; s'appuie sur les forces régionales et la recherche de l'excellence dans les secteurs clés du Québec; mise sur le développement d'alliances et de réseaux industriels entre les participants d'un même secteur économique. »