

L'envers du plastique biodégradable

Par Nathalie Vigneault

Nos dépotoirs débordent, la filière du recyclage vacille et nous produisons toujours plus de déchets. Pour tenter de lutter contre le fléau des emballages qui emplissent de moitié nos poubelles, on a de plus en plus recouru aux bioplastiques. Ustensiles, barquettes, sac d'épicerie, tous fabriqués à partir de matières végétales. Mais, ils amènent aussi leur lot de problèmes et leur production suscite des questionnements. Les véritables enjeux du bioplastique sont-ils plus économiques qu'écologiques?

Après le bioéthanol, voici que les biomatériaux accèdent à une part de marché de plus en plus importante. Le bioplastique, principalement fabriqué à partir de céréales et d'algues, prend de la place et aspire à plus. En effet, avec l'augmentation du volume vendu, sa fabrication coûtera moins cher et il pourra rivaliser avec le plastique d'origine pétrolière, dont le prix n'est pas encore exorbitant.

Mais pour séduire les clients potentiels, les fabricants de bioplastiques jouent la carte de l'écologie. Réduction des émissions de gaz à effet de serre, utilisation de ressources renouvelables et biodégradation, ces termes sortent souvent de la bouche des promoteurs. Mais qu'en est-il réellement? Malgré tout ce que l'on peut penser, le bioplastique n'est pas, en premier lieu, une initiative écologique.

L'avenir du bioplastique

Michel Huneault, de l'Institut des matériaux industriels du Conseil national de recherche du Canada (CNRC), est un spécialiste des bioplastiques. Il travaille depuis 2005 à trouver des recettes de bioplastiques qui seraient transformables avec les procédés actuels de plasturgie. « On associe souvent le préfixe « bio » avec bon pour la planète, alors que ce n'est pas toujours relié. Le bioplastique est tout d'abord une technologie économiquement viable », explique-t-il. En effet, l'industrie du bioplastique a d'autres motivations que l'environnement, comme la réduction de la dépendance à la pétrochimie et la disponibilité et le coût relativement bas et stable des ressources agricoles. Sans oublier l'énorme marché potentiel offert aux compagnies agroalimentaires, dont celles de notre Grenier de l'Ouest canadien.

Michel Huneault et son équipe s'intéressent à l'amidon, principal constituant des céréales et de la pomme de terre. Il est probablement le polymère naturel le plus abondant et le moins coûteux de la planète. Dans le but d'en faire un plastique économique qui serait utilisé pour fabriquer des emballages, ils ont créé un mélange d'amidon et d'acide polylactique (PLA). Ce dernier constituant est un bioplastique fabriqué avec de l'acide lactique que des bactéries produisent en mangeant du sucre tiré des végétaux. « En fait, nous tentons de détourner la caractéristique première de l'amidon qui est de nourrir, pour en faire une matière imperméable et résistante à des degrés divers. Or, l'amidon absorbe l'eau et se dégrade rapidement. Nous nous battons contre des millénaires d'évolution », explique Michel Huneault

Ses travaux sur le bioplastique à base d'amidon lui permettent de participer à une plateforme de recherche privée et publique, le « Canadian Triticale Biorefinery Initiative » (CTBI). Ce projet de « bioraffinerie » dont la matière première serait le triticale, un hybride du blé et du seigle, propose de soutirer tout le potentiel de la plante, des feuilles à la tige. Ainsi, la fabrication du bioéthanol serait juxtaposée à celle des matières premières servant à fabriquer du bioplastique, exactement comme les raffineries de pétrole actuelles. De quoi faire rêver tout investisseur.

Recette de grand-mère

Le bioplastique existe depuis bien longtemps. Un des premiers à avoir testé le potentiel du bioplastique est Henri Ford, au début du siècle dernier. Son plastique, fabriqué à partir de soya, procurait résistance et légèreté à ses carrosseries automobiles, sans utiliser de pétrole. Mais les procédés de fabrication de ce bioplastique ne pouvant rivaliser avec ceux du plastique d'origine pétrolière, cette technologie a été remise. La recherche sur le sujet n'a toutefois pas été complètement abandonnée. On trouve aujourd'hui certaines inventions faisant appel au bioplastique, dont le point de suture fondant utilisé en médecine, un fil biocompatible qui se résorbe avec le temps.

Pour sa part, le plastique que l'on fabrique depuis au moins un siècle à base de pétrole a littéralement changé le monde. En plus d'être économique, ses caractéristiques de durabilité et de malléabilité font de lui un matériau primordial. À une certaine époque, il a permis de sauvegarder certaines ressources comme l'ivoire et le bois. Aujourd'hui, il participe directement à l'évolution de la science. La médecine chirurgicale a fait d'énormes progrès avec l'apparition du plastique. Des simples seringues en passant par les circuits externes d'hémodialyse jusqu'aux masques d'anesthésie, la liste est longue.

Conscience écologique

En dépit de tout cela, le consommateur soucieux de l'environnement veut savoir si l'impact environnemental d'un emballage est moindre une fois jeté. À l'heure actuelle, aucune véritable étude n'a permis de mesurer l'impact environnemental des bioproduits, sauf pour les sacs de caisse, communément appelés sacs d'épicerie.

En effet, la chaîne de magasins européens Carrefour est allée au fond de la question. Elle voulait connaître, une fois pour toutes, ce qui est mieux entre un sac en plastique ordinaire, un sac réutilisable en polyéthylène, un sac en papier et un sac biodégradable. L'étude a conclu que le sac réutilisable est plus écologique que le sac de bioplastique après quatre utilisations seulement. Depuis, cette bannière a éliminé les sacs de caisse jetables en France.

Ce genre d'étude, que l'on appelle analyse de cycle de vie (ACV), est toutefois très coûteuse et peu de compagnies peuvent se l'offrir. Mais elle est très sérieuse et tient

compte de l'impact environnemental, de la fabrication du produit jusqu'à la façon dont il est traité en fin de vie.

Reste que l'idée de pouvoir faire disparaître de notre vue tous les plastiques en un laps de temps court séduit et les fabricants n'hésitent pas à nous le rappeler.

Il faut dire que le plastique d'origine pétrolière fait très mauvaise presse depuis quelque temps. Sa persistance dans l'environnement dérange. La découverte, en 1997, d'une étendue de débris de plastiques qui surnagent dans le pacifique nord, entre la Californie et le Japon, fait peur. Ce cercle de particules de plastique en suspension, maintenu en place et alimenté par un courant marin, s'étale aujourd'hui sur environ 3,5 millions de kilomètres et jusqu'à trente mètres de profondeur. Selon *Algalita Marine Research Foundation*, organisme californien voué à la protection de la faune marine, sa superficie pourrait se multiplier par dix d'ici 2030.

Les deux premières solutions que propose l'organisme de recherche sont les « 3 R » (réduction, réutilisation, recyclage) et l'utilisation de plastique entièrement biodégradable. Mais la question qui se pose est : doit-on remplacer tous les emballages actuels par du bioplastique alors qu'une petite partie de tous les déchets planétaires se retrouve à la mer?

Un avis mitigé

Le débat est déjà amorcé en Europe. En effet, le Conseil national de l'emballage de France (CNE) a émis sa position en juin 2008 en ce qui a trait aux bioplastiques. En raison de la crise alimentaire mondiale, le CNE est plutôt inquiet pour ce qui est de l'utilisation de ressources alimentaires : « Il faut en effet s'interroger sur les conditions de production de la ressource avec la surexploitation éventuelle de la nature (déforestation, épuisement des sols ou des réserves hydrauliques, abus des intrants chimiques...) et sur la mise en concurrence de l'homme avec ses artefacts (cultures vivrières contre cultures industrielles; biocarburants contre nourriture). »

Les fabricants de bioplastiques défendent évidemment leur point. Natureworks, producteur mondial de bioplastiques, croit qu'il s'agit de la meilleure alternative aux plastiques ordinaires. La compagnie a tenu à clarifier certaines informations dans une lettre ouverte suite à un article intitulé « Sustainable bio-plastic can damage the environment » (Le bioplastique « renouvelable » peut nuire à l'environnement), paru dans le journal britannique *The Guardian*.

Selon Natureworks, la production de bioplastique génère 75 % moins de gaz à effet de serre que la production de plastique à base de pétrole. Elle ajoute qu'en 2007, elle n'a utilisé que 0,1 % de la capacité de production de maïs du Nebraska. Natureworks est une entreprise américaine née d'un partenariat entre deux géants : Cargill, fournisseur américain d'ingrédients et de services agroalimentaire et Teijin, producteur japonais de plastique.

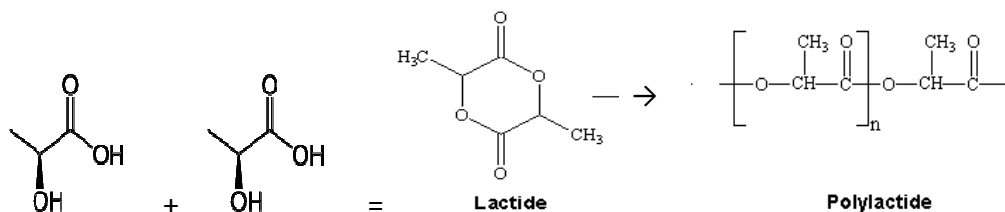
Quoi qu'en disent les principaux joueurs de l'industrie du bioplastique, un problème persiste. À ce jour, les bioplastiques ne trouvent autre chemin que le dépotoir en fin de vie. Les voies possibles telles que recyclage, compostage ou gazéification sont soit inexistantes ou inadaptées aux nombreux types de bioplastiques possibles.

100 % « bio »?

Il existe présentement quatre principales façons de faire du bioplastique.

1- *L'amidon de maïs*. Il s'extrait facilement des plantes et comme il est déjà un polymère, une étape est gagnée. Toutefois, l'amidon ne peut être utilisé tel quel, car il n'est pas résistant ni imperméable. Par exemple, dans un sac biodégradable, on retrouvera jusqu'à 50 % de polyester d'origine pétrochimique dans le mélange.

2- *L'acide polylactique (PLA)*. On le fabrique en cultivant des bactéries spécifiques qui génèrent de l'acide lactique en mangeant du sucre. Une fois extrait, cet acide subit deux transformations. On en fait un composé intermédiaire : le lactide. Enfin, ce dernier subira une fracture afin d'être polymérisé, c'est-à-dire « attaché » à une grande quantité de cette même molécule, pour en faire un composé linéaire.



Source : wikipedia.org

3- Le *polyhydroxyalcanoate (PHA)*. Il est fabriqué par la bactérie *Ralstonia eutropha*. Cette dernière emmagasine le PHA dans sa membrane comme réserve alimentaire, que l'on peut ensuite extraire et transformer. Mais les chercheurs tentent maintenant d'obtenir des composés apparentés au PHA offrant de meilleures qualités pour le thermoformage, en modifiant les bactéries et en changeant leur « nourriture ».

4- *Les huiles végétales*. On en tire des composés qui peuvent être polymérisés. Ainsi, l'acide ricinoléique contenu dans l'huile de ricin possède les caractéristiques nécessaires à la fabrication de certains polyuréthanes, desquels on tire différents plastiques mous servant au rembourrage.

L'utilité des OGM dans le domaine est indéniable. Il est possible d'augmenter la productivité d'une plante en la modifiant génétiquement. On tente présentement d'attribuer certaines fonctions aux plantes qu'elles n'ont pas au départ, telle la capacité de fabriquer elles-mêmes un polymère, comme les bactéries.

Le gros bon sens

Pour le professeur Marc Olivier du département de chimie de l'environnement de l'Université de Sherbrooke, la meilleure façon de se débarrasser du plastique demeure le recyclage, ce que ne permet pas le bioplastique à l'heure actuelle. En effet, le plastique d'origine végétale, ou bioplastique n'est pas conçu pour être mélangé avec les autres plastiques (no 1, 4, 5, etc.). Il se dégrade trop vite! Une fois récupérés, les plastiques ordinaires servent souvent à fabriquer des objets plus durables qu'un simple emballage. « Le bioplastique pourrait contaminer le plastique durable et amoindrir la qualité de celui-ci. Imaginons fabriquer, par exemple, une table de pique-nique extérieure en plastique recyclé qui contiendrait du plastique dégradé, même en très petite partie. Elle subirait des dommages du soleil et de la pluie », explique le professeur Marc Olivier.

Selon monsieur Olivier, le plastique n'est pas problématique s'il est bien géré en fin de vie. Encore faut-il qu'il soit géré et non pas « échappé » dans la nature. « Dans un dépotoir, le bilan environnemental du plastique ordinaire est de zéro. Ce plastique n'émet presque rien, il est stable et pratiquement inerte. En ce qui concerne sa durée de vie, les scientifiques se sont entendus pour dire 400 ans, mais cela pourrait être plus, on n'a évidemment jamais pu le mesurer exactement. »

Le bioplastique, lui, se dégrade en quelques semaines, mais émet du méthane (CH₄) lorsqu'il est enfoui. Ce dernier est un gaz à effet de serre et son potentiel de réchauffement est vingt fois plus élevé que celui du dioxyde de carbone (CO₂).

Dégradable ou compostable?

Il n'existe aucune réglementation pour identifier les types de bioplastiques existant sur le marché. Entre plastiques oxo-dégradables, biodégradables ou compostables, difficile de s'y retrouver, car les fabricants ne sont pas tenus de l'indiquer. En Europe, la norme EN 13432 (certification « OK compost ») est la seule façon de s'assurer qu'un bioplastique est biodégradable et compostable. En Amérique du nord, c'est la norme ASTM-6400-99. Mais comme les tests sont effectués dans des conditions de température et d'humidité contrôlées, cela ne veut pas dire qu'il est compostable dans notre contenant domestique.



Mais attention, personne n'a dit que ces produits devaient être fabriqués à 100 % de matières végétales et être biodégradables. Ainsi, on trouve le plastique oxo-dégradable. Ce dernier est fabriqué de façon à se fractionner en morceau, mais contient du plastique ordinaire. Les particules résiduelles sont peut-être invisibles à

l'œil nu, mais sont toujours présentes! Ainsi, ce type de plastique ne sera compatible avec aucune des deux filières du recyclage ou du composteur industriel.

Des projets emballants!

Pour Bruno Ponsard, directeur de l'Institut des technologies de l'emballage et du génie alimentaire associé au Collège Maisonneuve, nous sommes dans une zone floue quant à la gestion de ces nouveaux matériaux. Présentement, il n'y a que l'utilisateur qui est responsabilisé dans le problème de l'emballage. « C'est la loi du marché qui prime, explique Bruno Ponsard. Les PME calculent leur coût d'utilisation d'un emballage de plastique, par son prix versus son coût d'élimination. »

Il y a effectivement un coût pour se débarrasser du plastique. La loi 102, adoptée en 2002 par le Gouvernement du Québec, stipule que toutes les entreprises distributrices de produits emballés doivent déclarer leur tonnage d'emballages annuel et payer une redevance. Cet argent est ensuite utilisé dans les programmes de recyclage. Mais le bioplastique n'a pas encore son tarif. Pourtant, on retrouve du PLA portant le numéro 7, que la convention du recyclage classe comme « autre plastique ». Il est donc susceptible de se retrouver dans les centres de tri alors qu'il ne devrait pas.

L'emballage est un domaine méconnu et délaissé, tel un mal nécessaire qu'il faut apprivoiser, mettre à notre main. Selon Bruno Ponsard, plusieurs recherches s'effectuent dans le domaine de l'écoconception des emballages. On tente de réduire l'épaisseur et le volume de ceux-ci, tout en évaluant sa gestion en fin de vie. Une conception qui tient compte du prix, un incontournable, mais aussi des conséquences directes et indirectes sur notre planète.

Pour Michel Huneault, l'industrie de la plasturgie pourrait s'adapter facilement aux exigences environnementales. « Avec les connaissances scientifiques que nous avons et toute la recherche appliquée qui est faite, les compagnies s'ajusteraient rapidement à la demande. »