

Quand un aliment cesse-t-il d'en être un? Quand il devient du plastique (cet article a déjà dix ans...)

Difficile d'imaginer le blé, la pomme de terre ou d'autres féculents apparaître sur la table sous forme d'assiettes, d'ustensiles ou de gobelets jetables. Tel est pourtant l'objet des recherches sur les bioplastiques poursuivies au CNRC. Une équipe de l'Institut des matériaux industriels du CNRC (IMI-CNRC), pilotée par Michel Huneault, a d'ailleurs réalisé une véritable percée dans le cadre de son projet visant à créer des polymères de l'amidon à partir de quelques-uns de nos aliments préférés.

Maïs, pois et billes de plastique

Les composés chimiques servant à fabriquer le plastique émanent principalement des combustibles fossiles. Les plastiques pétrochimiques ont une grande durabilité. Cependant, quand on s'en débarrasse, ils prennent une éternité à se biodégrader. « Les matériaux faits des polymères de l'amidon, eux, se dégradent rapidement, explique M. Huneault. Néanmoins, si besoin est, on peut les faire durer beaucoup plus longtemps. Leur fabrication demande aussi moins d'énergie et libère moins de gaz que celle des plastiques issus du pétrole. »

Depuis 2005, M. Huneault et son groupe de Boucherville, au Québec, travaillent en étroite collaboration avec le Réseau canadien d'innovation dans la biomasse et l'École polytechnique de Montréal pour produire du bioplastique avec l'amidon du pois, du riz et du blé. « Nous espérons trouver un succédané aux polymères synthétiques du pétrole employés dans les produits jetables comme l'emballage, déclare M. Huneault. L'amidon est un matériau très prometteur car c'est un polymère naturel, mais il faut le modifier pour qu'il résiste à l'eau et devienne thermoplastique, c'est-à-dire pour qu'on puisse le fondre et le mouler. »

Les bioplastiques sont des plastiques tirés de la biomasse plutôt que du pétrole.

Les biopolymères sont des polymères présents dans les organismes vivants ou synthétisés par eux. La cellulose (bois, coton, maïs et blé), la protéine du soja et l'amidon (maïs, pomme de terre, blé, manioc) sont des biopolymères.

L'acide polylactique est un bioplastique, mais ce n'est pas un biopolymère. Il est issu de l'acide produit par la fermentation des sucres naturels, qu'on polymérise grâce à un procédé de synthèse chimique inventé par l'homme.

Les bioplastiques constituent un secteur de recherche en plein essor, surtout au Canada, où la biomasse abonde. L'escalade du prix du pétrole, l'amenuisement des réserves d'hydrocarbures et la constante accumulation de plastique dans les décharges publiques ne sont que quelques-unes des préoccupations à l'origine de ces travaux. De plus en plus de pressions s'exercent sur les fabricants pour qu'ils utilisent des emballages écologiques.

Avec le concours de leur équipe technique, Michel Huneault, Nathalie Chapleau et Hongbo Li ont caractérisé plusieurs types d'amidon, ont évalué la disponibilité et l'utilité de diverses matières premières, et ont combiné de l'amidon thermoplastique à différents polymères. En sont sortis des alliages polymériques qui pourraient éventuellement servir à fabriquer toute une série d'articles en plastique jetables d'usage courant.

Dans le numéro de janvier 2007 de Polymer, l'équipe décrit comment elle a surmonté le principal obstacle que posait le mélange d'amidon thermoplastique aux polymères. Cette étape est essentielle à la production de bioplastiques possédant les propriétés voulues pour diverses applications commerciales. Les membres de l'équipe ont réussi à accroître la compatibilité des mélanges de polylactide et d'amidon thermoplastique (PLA/TPS) grâce à une technologie d'extrusion réactive. Ils ont été les premiers au monde à appliquer avec succès cette technique particulière de mélange au polylactide et à l'amidon thermoplastique. Jusqu'à présent, ces composés se comportaient comme l'huile en présence d'eau : ils étaient immiscibles. Avec cette technologie novatrice, l'équipe possède maintenant la clé pour produire un mélange beaucoup plus homogène, qui aboutira à des bioplastiques plus polyvalents.

L'équipe présentera ses recherches à BioPlastics 2007, le deuxième symposium international annuel sur les bioplastiques et les composites à fibres naturelles. Organisé conjointement par le CNRC et le Réseau des matériaux du Québec, BioPlastics 2007 aura lieu à Montréal du 19 au 21 septembre. Pour en savoir plus, consulter le site www.reseaumateriauxquebec.ca/BioPlastics2007/html/home.htm.

« Quelques mélanges sont totalement biodégradables et offrent un éventail complet de propriétés, selon la proportion d'amidon et de plastifiant », reprend M. Huneault. Les mélanges PLA/TPS résiste très bien à l'étirement, ce qui pave la voie à la fabrication de pellicules plastiques et de contenants thermoformés servant à l'emballage. On peut aussi mouler ces mélanges par injection afin d'obtenir des pièces complexes, donc s'en servir comme plastique injectable. Enfin, on peut faire mousser les mélanges avec du dioxyde de carbone, ce qui donne des mousses d'emballage à plus faible densité. L'équipe a dévoilé ces résultats encourageants dans le numéro de juillet 2007 de Macromolecular Bioscience, se valant la page couverture de cette prestigieuse revue internationale.

« Bientôt, les consommateurs ne pourront faire la distinction entre les plastiques biologiques et ceux venant du pétrole, prédit-il. Étant donné les avantages que présentent les biopolymères à base d'amidon sur le plan de l'environnement et des coûts, il ne faudra pas grand temps avant que les bioplastiques soient largement acceptés. »