

31 Janvier 2008 - SCIENCES Amidon

Poudre à tout faire

Marjorie Siegrist

La féculé de pomme de terre entre dans la composition de nombreux produits non alimentaires. Elle a permis l'essor de la photographie couleur, lisse nos billets de banque, rend nos sacs plastique compostables et fera bientôt vrombir nos moteurs



L'entreprise genevoise Bioapply propose une gamme de sacs, d'emballages et de vaisselle à usage unique d'origine végétale, principalement fabriquée à partir d'amidon de maïs. Elle mène actuellement des recherches pour valoriser les déchets industriels de pomme de terre. Ici, Frédéric Mauch, codirecteur. Florian Cella

Il y en a partout! Dans nos rouges à lèvres, dans nos tissus pour leur donner de la tenue, dans notre papier pour diminuer sa porosité, dans le carton ondulé de nos emballages, dans l'enrobage de nos pilules, dans l'isolation de nos maisons, dans nos sacs à commission, etc. L'industrie des produits amylicés s'est particulièrement développée après la Deuxième Guerre mondiale. Aujourd'hui, l'amidon est indispensable dans de multiples secteurs de production non alimentaires. Naturelle et renouvelable, cette substance évolue et s'adapte sans cesse aux nouvelles exigences techniques.

La Suisse, un cas particulier

«En Suisse, on ne fabrique pas de féculé en vue d'utilisations industrielles non alimentaires», signale Werner Reust, ingénieur agronome responsable de l'examen des variétés et du développement des techniques culturales de la pomme de terre pour de la Station Agroscope Changins Wädenswil. La Suisse est un cas à part au milieu de l'Europe. En juin dernier, les ministres de l'Agriculture de l'Union européenne ont établi les quotas de production de féculé de pommes de terre pour les trois ans à venir: le volume des contingents atteint presque 2 millions de tonnes. Parmi les plus grands producteurs, on signale l'Allemagne (656'298 t), les Pays-Bas (507'403 t) et la France (265'354 t). Cette production est organisée au niveau européen depuis 1995. «Le quota français est fourni par près de 2000 producteurs qui cultivent 27'000 ha», lit-on sur le site Internet de l'Union nationale française des producteurs de pomme de terre (www.producteursdepommesdeterre.org). La féculé de patate est extraite de variétés spéciales, dites «féculières». Elle est en concurrence avec les amidons de blé et de maïs.

Grandes consommatrices

L'industrie papetière est le principal débouché pour l'amidon extrait de pommes de terre. Par ses propriétés lissantes, texturantes et solidifiantes, la féculé augmente la résistance des papiers finis, sert d'adhésif dans la production de carton ondulé et permet le surfacage pour diminuer la porosité des papiers. Devant un faux pli récalcitrant ou un col mollachu, qui n'a jamais dégainé la bombe de spray à base d'amidon pour redonner un peu d'allure à une chemise? Dans l'industrie textile aussi, cette matière sert à renforcer l'apprêt des fils, à donner de la tenue aux tissus et à fixer les couleurs. Ces mêmes propriétés font que l'amidon trouve des utilisations originales dans l'industrie des matériaux: plâtres, isolations, colles, adhésifs, additifs aux boues de traitement des forages pétroliers, etc. La féculé de pomme de terre, on la trouve aussi comme liant ou dragéfiant dans l'industrie pharmaceutique ou cosmétique. Elle intervient également dans la fabrication des antibiotiques, des vitamines et des vaccins.

Plasti-patate et Gel Feu

Avec la remise en question écologique des produits dérivés du pétrole, les sacs en plastique n'ont plus la cote. En France, par exemple, il sera totalement interdit de les fabriquer et de les commercialiser dès le 1er janvier 2010. Des alternatives à base d'amidon tentent déjà de se faire une place sur le marché. L'entreprise genevoise Bioapply propose une gamme de sacs, d'emballages et de vaisselle à usage unique d'origine végétale. «Nous développons aujourd'hui nos sacs à partir de l'amidon de maïs, mais nous faisons des recherches afin de valoriser les déchets industriels de pomme de terre, qui sont la plupart du temps incinérés», signale Pascal Binard, codirecteur. Dans ce même ordre d'idées, les pommes de terre déclassées pourraient aussi, à l'avenir, servir de matière première pour la fabrication d'éthanol. Des recherches sont actuellement menées dans le cadre d'Etha+, un projet d'Alcosuisse qui vise à établir une filière biocarburant en Suisse.

D'autres utilisations originales sont à l'étude. Une société française a par exemple développé le Gel Feu. Il s'agit d'une poudre, contenant plus de 50% de féculé qui peut avoir un rôle protecteur en cas d'incendie. Mélangée à l'eau utilisée par les pompiers, elle se transforme en un gel qui protège les végétaux de l'assaut des flammes.

On le voit, les débouchés non alimentaires de l'amidon sont nombreux. En comparaison avec l'amidon de maïs ou de blé, la fécule de pomme de terre occupe cependant une place mineure sur ce marché. Elle ne représente que 20% de la production totale dans l'Union européenne.

Chimie et vocabulaire

L'amidon est un glucide constituant la principale substance de réserve des végétaux. Il est présent dans les graines de céréales, de légumineuses et les tubercules. Selon la plante dont il provient, il porte un nom différent: amidon (blé, maïs, riz), fécule (pomme de terre), tapioca (manioc), arrow-root (maranta). Il est formé par l'enchaînement simple (amylose) ou ramifié (amylopectine) de molécules de glucose. A l'état natif (naturel), amylose et amylopectine sont disposés dans des granules: les grains d'amidon. Insolubles dans l'eau froide, ces grains se solubilisent dans l'eau chaude, ce qui donne de l'empois. Par abaissement de la température, les molécules d'amylose et d'amylopectine se réorganisent. Ces phénomènes sont à la base des propriétés épaississantes, gélifiantes et stabilisantes de l'amidon.

L'amidon peut être utilisé tel quel (natif) ou sous forme de produits dérivés. On parle alors d'«amidons modifiés» chimiquement. L'amidon peut également être transformé en sirop de glucose. Celui-ci offre une très large gamme de dérivés utilisés pour leur pouvoir sucrant. Poussé jusqu'à fermentation par le biais de micro-organismes, le glucose se transforme en éthanol (alcool), qui peut servir de carburant.

Photographie: Au temps de l'autochrome

C'est avec des grains de fécule que Louis Lumière a développé le premier procédé de photographie couleur accessible au grand public.

Nous sommes en 1904. Depuis l'invention de la photographie, des recherches sont faites afin de reproduire les couleurs. Sans grand succès. Les techniques envisagées ne dépassent jamais le stade expérimental. Les Frères Lumière – à qui l'on doit l'invention du cinéma en 1895 – déposent pourtant une demande de brevet pour un procédé autochrome.

En 2004, le Musée suisse de l'appareil photographique de Vevey a consacré une exposition à ce procédé révolutionnaire. Pour Pascale Bonnard Yersin, codirectrice «Louis Lumière a consacré sept années de sa vie à cette recherche qu'il considérait comme sa découverte majeure».

Le principe consiste à utiliser une mosaïque microscopique de grains de fécule de pomme de terre colorés en rouge orangé, vert et violet. Cette mosaïque trichrome est placée entre une plaque de verre et une couche photosensible noir et blanc. Lors de la prise de vue, la lumière traverse la plaque. Elle est ensuite filtrée par la mosaïque de fécule avant d'impressionner la couche photosensible. Après développement par inversion, l'examen de la plaque laisse apparaître l'image du sujet avec ses couleurs d'origines. Celles-ci sont obtenues grâce aux minuscules grains de fécule non masqués par l'image argentique, sur le même principe que nos écrans de télévisions couleurs.

Ce procédé autochrome a pu être produit industriellement et commercialisé dès 1907. Mais sa réalisation exigeait de véritables prouesses techniques pour trier, colorer et étendre les grains de fécule. Le diamètre de chacun devait être compris entre 10 et 15 microns. Les plaques en comportaient 7000 par millimètre carré! En 1913, l'usine Lumière installée à Lyon produit tout de même 6000 plaques 9x12 chaque jour.

L'autochrome a eu du succès. Même si les couleurs, plutôt pastel, sont encore imparfaites et que les photographies ressemblent curieusement à des tableaux pointillistes. Ce procédé sera cependant détrôné par les supports films souples et les bobines, à la fin des années 1930.