

02

Les utilisations de l'amidon

Un ingrédient pour des centaines d'utilisations

Des sodas aux soupes en brique, l'amidon est largement utilisé dans l'industrie agroalimentaire. Mais pas seulement ! Ses propriétés liantes en font un composant incontournable de l'industrie du papier, de la pharmacie et de la cosmétique. Sans oublier les plastiques, qui puisent dans ce carbone vert de vraies vertus environnementales.

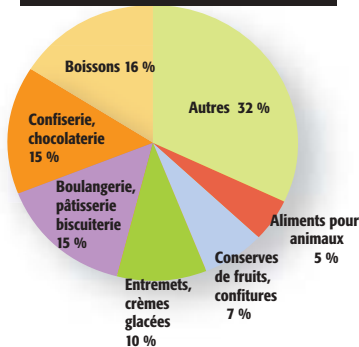
L'amidon est l'ingrédient incontournable de centaines de produits utilisés quotidiennement, de la confiserie aux crèmes glacées, des confitures aux entremets, mais aussi de la cosmétique aux peintures, du papier au carton, des piles électriques aux détergents.

Elargissement des débouchés

Car si ses vertus alimentaires sont connues et exploitées depuis l'Antiquité, de

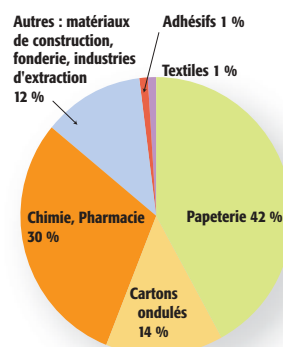
Charles Baudart
c.baudart@arvalisinstitutduvégetal.fr

Utilisations alimentaires des produits amylicés



vastes programmes de recherche ont permis de multiplier les applications non-alimentaires. Celles-ci représentent aujourd'hui 53 % des débouchés, contre 47 % pour l'alimentaire. Une répartition

Utilisations non alimentaires des produits amylicés



qui ne doit pas occulter une augmentation régulière des volumes transformés : les tonnages d'amidons et de fécule produits sont ainsi passés de 2,3 millions de tonnes en 1998 à près de 2,9 en 2004. Au cours des 5 dernières années, le blé tendre a largement profité de ce dynamisme. La production d'amidon de blé est passée dans cet intervalle de 0,9 à 1,4 million de tonnes.

Il faut dire que l'amidon affiche des propriétés rares : sa richesse moléculaire est bien plus vaste que celle des res-



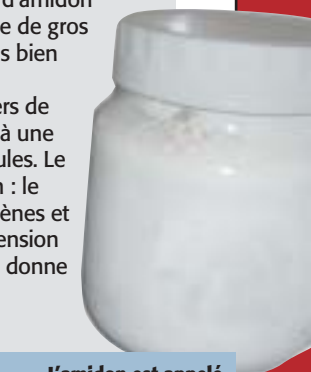
sources fossiles. La molécule et ses dérivés épaississent, collent, gélifient, agglomèrent, lient, humidifient ou lubrifient les matières auxquelles ils sont incorporés.

De plus, de nombreux produits issus de l'amidon peuvent se substituer à des dérivés du pétrole. Avec un avantage de taille : l'amidon est issu de carbone renouvelable, largement disponible, alors que les réserves prouvées de pétroles seront épuisées dans un peu plus de 40 ans. En outre, les bioplastiques issus de l'amidon sont biodégra-



Comment obtient-on de l'amidon ?

L'amidon est obtenu après une série d'étapes simples de séparations physiques des constituants : broyage, tamisage, centrifugation, etc. L'amidon sera ensuite séché et valorisé tel quel, ou après quelques modifications chimiques. On parle ici d'amidon " natif " ou modifié. Dans ce cas, les caractéristiques du grain d'amidon sont importantes : ainsi, la fécule native, constituée de gros grains d'amidon réguliers, lisses et ovoïdes, est très bien valorisée en papeterie et cartonnage. L'amidon peut être également transformé au travers de procédés industriels ("cracking") qui vont aboutir à une multitude de produits intermédiaires et de molécules. Le blé ou le maïs sont bien adaptés à cette utilisation : le blé fournit un amidon constitué de grains hétérogènes et de petite taille, seuls les plus gros étant de la dimension des grains d'amidon de maïs. Cette hétérogénéité donne une logique industrielle à son hydrolyse ou sa fermentation en éthanol. Une hydrolyse permettra d'obtenir toute une gamme de sirops sucrés, du sirop de glucose à l'isoglucose. Une fermentation ou une hydrogénation génèrent le sorbitol, le maltitol et des acides organiques. Ces nombreux produits, utilisés sous forme d'ingrédients, disposent de propriétés fonctionnelles. Elles permettent d'obtenir, par exemple des aliments plus faciles à préparer, de meilleure conservation, ou plus stables, même chauffés à haute température. Selon l'espèce végétale travaillée, différents coproduits alimentaires résultent du *process* amidonnier : le maïs génère des protéines de maïs et des " corn gluten feed ", le blé génère du gluten de blé et des sons, destinés à la boulangerie. Les pommes de terre produisent des protéines purifiées et des pulpes.



L'amidon est appelé " fécule " lorsqu'il est extrait de racines ou de tubercules, comme les pommes de terre. "

dables à plus de 90 % en 6 mois (norme européenne NF EN 13432) alors qu'un plastique issu de la pétrochimie mettra 400 ans à disparaître. Dans le contexte du Protocole de Kyoto, qui table sur une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, le recours à des produits et de l'énergie provenant de la biomasse apparaît indispensable. Consciente de ces enjeux, l'industrie chimique mise beaucoup sur le dévelop-

largement utilisé. Il permet d'assurer la cohésion des fibres du papier et d'augmenter la résistance des cartons. Incorporé à hauteur de 4 % dans les papiers d'impression, son utilisation va croissante du fait du développement du recyclage du papier, dont les fibres sont dégradées. L'amidon est également utilisé pour réaliser les papiers dits couchés ou glacés. Les propriétés adhésives de l'amidon sont exploitées jusque dans les enveloppes, les étiquettes, ou les rubans adhésifs.



pement de ces nouvelles matières. La notion de " chimie verte " se concrétise.

La chimie verte à l'œuvre

A ce jour, les industries papetières, chimiques, textiles et pharmaceutiques représentent les principales applications non-alimentaires de l'amidon. La métallurgie et le bâtiment figurent également au rang des utilisateurs du produit.

Dans l'industrie papetière, ce polymère de glucose est

En plasturgie, l'amidon où des molécules dérivées se prêtent à de nombreuses transformations. Il est surtout destiné à des emballages alimentaires à courte durée de vie et à des plastiques non-alimentaires : matériaux de calage, couverts en bioplastique, ou pots à yaourts ou films de paillage agricole.

Dans la cosmétique, il entre dans la fabrication des shampoings, gels, déodorants et autres fonds de teint. Comme pour les peintures, il est utilisé comme gélifiant ou stabilisateur d'émulsion.

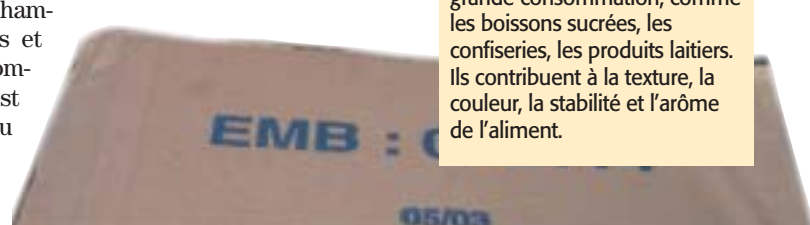
Dans les couches culottes pour bébé, l'amidon absorbe jusqu'à 100 fois son poids en eau. Dans les pâtes dentifrice, un dérivé de l'amidon permet au produit de conserver sa texture, sans se dessécher, même quand le bouchon reste ouvert !

Un dérivé de l'amidon est même utilisé dans les lessives, pour son pouvoir blanchissant, tensioactif et séquestrant. En outre, il améliore la biodégradabilité des détergents.

L'agriculture n'est pas en reste : l'amidon intervient comme liant pour les engrais solides comme les ammonitrates, mais aussi comme enrobant pour les semences et les produits phytosanitaires.

L'amidon : incontournable dans l'alimentation

Dans l'alimentation, les amidons ont de multiples qualités : épaississants, gélifiants, liants, émulsifiants. Ils assurent en particulier l'onctuosité d'un plat et laissent exprimer les profils aromatiques, alors que d'autres substances les couvrent. Transformé en glucose, l'amidon devient édulcorant, anticristallisant, humectant, colorant, acidifiant. Ces atouts justifient une large utilisation dans les plats préparés : sauces, potages, alimentation infantile, pâtisserie, confiserie, bière, confitures, ... Obtenus par hydrolyse de l'amidon, les sirops de glucose entrent dans la composition de très nombreux produits de grande consommation, comme les boissons sucrées, les confiseries, les produits laitiers. Ils contribuent à la texture, la couleur, la stabilité et l'arôme de l'aliment.



Maurice Dohy, ADEME

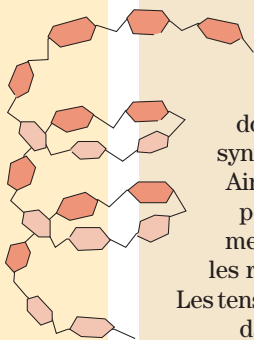
Une énergie vitale

En pharmacie, l'amidon est utilisé comme excipient et dragéifiant dans de très nombreux cachets et gélules. Il facilite l'absorption des principes actifs. Dérivé de l'amidon, le sorbitol est par ailleurs un principe actif reconnu, qui entre dans la fabrication de la vitamine C. Le glucose issu d'amidon est administré en perfusion aux malades et blessés qui ne peuvent s'alimenter. Enfin, le sirop de glucose est utilisé comme substrat de fermentation pour fabriquer des antibiotiques et des vaccins.

L'industrie textile a elle aussi recours à la diversité des amidons, selon le type de fil, les machines utilisées et la qualité finale désirée. Ses déclinaisons renforcent l'apprêt des fils, fixent les couleurs, et rigidifient les tissus avant les découpes et les assemblages automatiques. Dans ce secteur, l'emploi de la fécule de pomme de terre domine. ■

Qu'est-ce que l'amidon

L'amidon est le glucide des plantes, qui le stockent pour croître et se reproduire. L'amidon est un polymère, c'est-à-dire une combinaison de plusieurs molécules de glucose. Mais chaque plante organise ses molécules différemment au sein de chaque polymère, dans un nombre compris entre 100 à 20 000. Dès lors, l'amidon se présente sous la forme de petits granules dont la taille et la forme varient selon l'espèce, d'où des propriétés et des usages spécifiques à chaque amidon.



Des bioproduits pour limiter l'effet de serre

Directeur d'" Agriculture pour la Chimie et l'Energie " (Agrice) et chef du département biomasse de l'ADEME, Maurice Dohy plaide pour le développement des bioproduits. Issus des filières céréalières ou oléagineuses, ces nouveaux matériaux constituent une réponse tangible aux défis environnementaux actuels.

Quels sont les atouts de la biomasse ?

Pour régler le problème énergétique et mieux protéger l'environnement, plusieurs leviers existent : la maîtrise de la consommation d'énergie, l'utilisation de ressources renouvelables ou la réduction des volumes de déchets. Avec la hausse du prix du pétrole, la biomasse devient une énergie intéressante. A 50 \$ le baril, beaucoup d'applications issues de la biomasse sont rentables pour les industriels, en particulier pour la production de chaleur, d'électricité, de carburant, sans oublier la chimie. La biomasse est en effet une ressource alternative pour la pétrochimie - qui consomme de 8 à 10 millions de tonnes de pétrole par an en France - et une formidable source d'innovation industrielle. Le champ de recherche et d'innovation est assez considérable. Notre groupement d'intérêt scientifique Agrice soutient ces recherches par des efforts importants et continus.

Quelles sont les applications les plus prometteuses ?

Aujourd'hui, leurs principaux débouchés des bioproduits restent des marchés de niche, mais l'amélioration de leurs propriétés permet d'espérer leur apparition sur des marchés de masse dans un avenir proche.

Les molécules extraites de l'amidon de maïs ou de blé permettent la synthèse de nombreuses biomolécules. Ainsi, les plastiques d'origine végétale pourraient connaître un développement rapide et permettre de préserver les ressources fossiles.

Les tensioactifs et les lubrifiants, qui entrent dans la composition des lessives et des détergents, connaissent un développement soutenu depuis trois ans. Les solvants sont en progression et leur développement se confirme.



Maurice Dohy : "Les plastiques d'origine végétale pourraient connaître un développement rapide et permettre de préserver les ressources fossiles."

La notion de biodégradabilité permet-elle de mieux diffuser un produit ?

La biodégradabilité est un atout remarquable pour de nombreux bioproduits, mais il faut veiller à l'utiliser à bon escient. Ainsi, un sac biodégradable n'est pas fait pour être jeté et la biodégradabilité n'est pas adaptée à tous les usages : un emballage alimentaire doit être stable dans le temps.

Le caractère biodégradable d'un produit est cependant un atout dans de nombreuses applications : un lubrifiant biodégradable et non récupéré ne causerait plus de dommage aux nappes phréatiques. Un film de paillage dégradé au champ après enfouissement est lui aussi un produit positif pour l'environnement. Le véritable atout des bioproduits réside dans leur caractère renouvelable : ils contribuent notablement à la réduction des gaz à effet de serre et au développement durable. ■