

ACCUEIL

## L'amidon

Frédéric Élie  
février 2008

Copyright France.com

**La reproduction des articles, images ou graphiques de ce site, pour usage collectif, y compris dans le cadre des études scolaires et supérieures, est INTERDITE. Seuls sont autorisés les extraits, pour exemple ou illustration, à la seule condition de mentionner clairement l'auteur et la référence de l'article.**

« Si vous ne dites rien à votre brouillon, votre brouillon ne vous dira rien ! »  
Jacques Breuneval, mathématicien, professeur à l'université Aix-Marseille I, 1980

### 1 - Présentation générale

L'amidon peut être trouvé dans les graines de céréales : maïs, blé, orge, riz... C'est un polymère formé de plusieurs milliers d'unités de glucose ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>, reliées par des liaisons  $\alpha$ -glycosidiques entre un atome de carbone de l'un des glucoses et le groupement hydroxyle lié au C4 du glucose suivant. Riche ainsi en sucre, l'amidon est donc très nutritif et constitue pour l'homme la principale source de glucides.

Sa fermentation donne de l'alcool : le whisky est obtenu à partir de l'orge, le saké est obtenu à partir du riz...

L'amidon est un mélange d'amylose (20%) et d'amylopectine (80%).

L'amylopectine est une molécule d'amidon, très ramifiée et insoluble dans l'eau. Elle se colore en rouge en présence d'iode.

L'amylose est une molécule d'amidon composée de 200 unités de D-glucoses. Elle est soluble dans l'eau et se colore en bleu foncé en présence d'iode (figure 1) : par exemple, une mie de pain prend une couleur bleu foncé lorsqu'on verse quelques gouttes d'eau iodée.

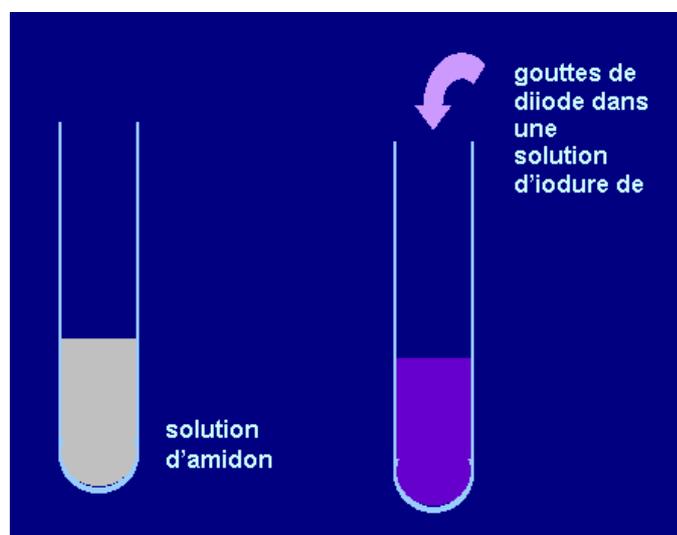
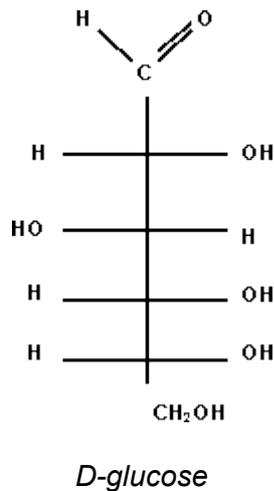


figure 1 – mise en évidence de l'amidon

L'amidon se dépolymérise lorsqu'il est chauffé en milieu acide. Les tests à la **liqueur de Fehling** et au **réactif de Tollens** des produits obtenus sont positifs. L'hydrolyse partielle de ces produits entraîne la libération du maltose, tandis que l'hydrolyse complète donne le D-glucose.



L'amidon se présente sous la forme d'une poudre blanche et douce au toucher. L'examen au microscope montre des formes diverses sous lesquelles il est polymérisé, ces formes dépendent du végétal d'origine. L'amidon de blé est sous forme de grains lenticulaires à hile légèrement étoilé, l'amidon de maïs et de riz présente des grains anguleux à hile pointu, la féculé est sous forme d'écaillés.

L'amidon est insoluble dans l'eau froide, l'alcool et l'éther.

Le chauffage à 60°C de l'amidon mélangé à l'eau fait gonfler l'amidon et donne l'empois d'amidon. L'amidon mélangé à l'eau finit par se dissoudre lorsqu'il est maintenu suffisamment longtemps en ébullition : sa dissolution donne un produit soluble, l'amidon soluble ou amylopectine. A 160°C l'amidon se transforme en dextrine.

L'acide nitrique dilué réagit avec l'amidon en donnant l'acide oxalique. L'acide concentré le dissout complètement et, lorsque la solution obtenue est diluée, un dépôt de xyloïdine se fait.

Les acides minéraux étendus, mais aussi la salive (figure 2), la diastase, le suc pancréatique, dissolvent l'amidon en donnant la dextrine, puis du maltose et enfin du glucose.

Les solutions basiques rendent l'amidon soluble.

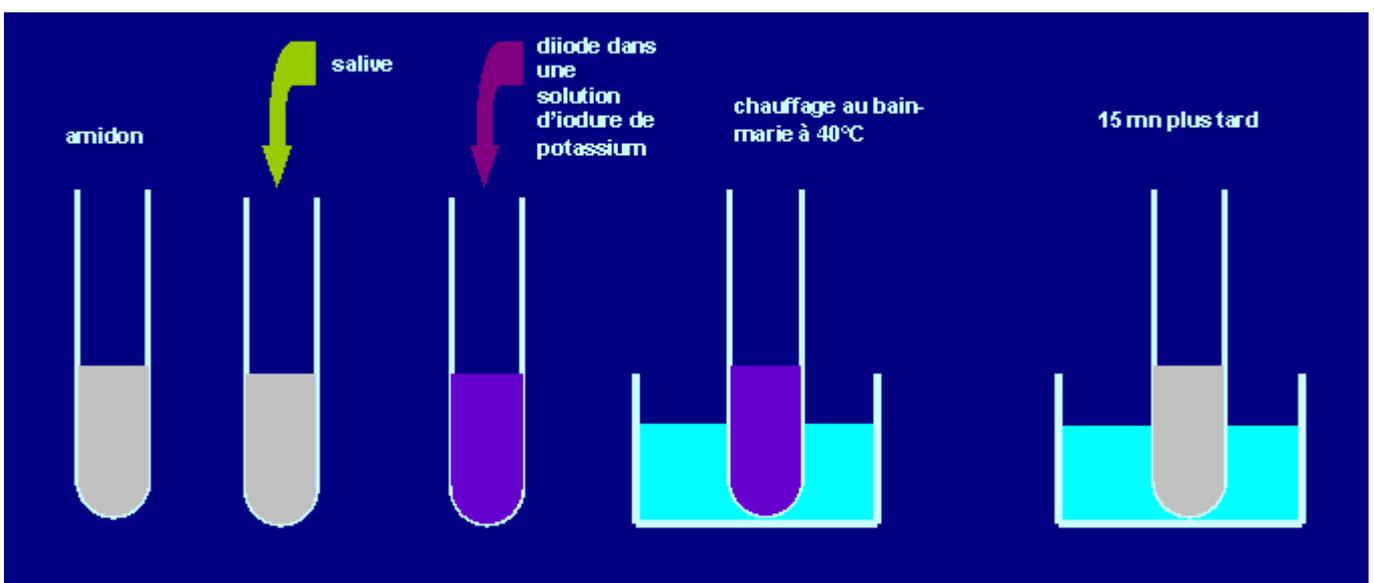


figure 2 – décomposition de l'amidon en D-glucose par la salive (cette décomposition se fait légèrement à chaud)

## **2 - Première approche : séparation de la farine en amidon et gluten**

Dans une assiette mélanger 2 cuillers de farine et 1 cuiller d'eau. Le mélange doit donner une pâte compacte et homogène.

Rouler cette pâte entre les paumes de la main puis laisser reposer 5 minutes. Enfermer ensuite la pâte dans un mouchoir. Remplir à moitié d'eau un cristalliseur et y placer le mouchoir contenant la pâte. Malaxer dans l'eau la pochette avec son contenu : une poudre blanche diffuse alors dans l'eau qui prend un aspect laiteux, cette poudre est de l'amidon. Sortir le mouchoir et l'ouvrir : le produit resté est du gluten.

Chauffer légèrement la solution laiteuse jusqu'à ce qu'elle devienne transparente et gélatineuse : c'est l'empois d'amidon.

Laisser refroidir l'empois d'amidon. Lorsqu'on verse quelques gouttes de solution iodée, il devient bleu. Mais lorsqu'on le chauffe de nouveau la couleur bleue disparaît. Son refroidissement fait apparaître de nouveau la couleur bleue.

## **3 - Préparations de l'amidon**

Voici quelques méthodes pour obtenir de l'amidon relativement pur :

### **3.1 - Amidon de blé**

On commence comme expliqué ci-dessus : la pâte obtenue est malaxée entre des cylindres cannelés de bois sous un filet d'eau. L'amidon est entraîné par l'écoulement et le gluten reste dans le résidu de pâte.

Pour enlever toute trace résiduelle de gluten dans l'amidon, on laisse celui-ci un peu fermenter, puis on le rince à l'eau et on le laisse sécher sur des surfaces en plâtre. Placé ensuite dans une étuve, l'amidon subit un retrait et se cristallise sous formes d'aiguilles irrégulières.

### **3.2 - Amidon de riz et de maïs**

Les pâtes sont traitées à la soude à 1% pour éliminer le gluten. Puis l'amidon restant est rincé à l'eau et séché.

Le maïs est la céréale qui contient le plus d'amidon : 100 g de maïs contient environ 65 g d'amidon.

Le maïs, nettoyé, trempe pendant 2 jours dans l'eau à 50°C additionnée de 0,30% de dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> destiné à empêcher la fermentation. Les grains gonflés libèrent alors les granules contenant l'amidon. Après lavage, les grains contiennent 45% d'eau supplémentaire et sont broyés en donnant les germes et les résidus de dégermination. Les germes contiennent l'huile de maïs (3 litres pour 100 kg) et les tourteaux, parties solides qui servent à l'alimentation du bétail (4 kg / 100 kg de maïs).

Les résidus de dégermination sont constitués d'amidon et de gluten, et des fibres de cellulose que l'on peut trier par tamisage. Le gluten étant plus léger que l'amidon, est séparé de celui-ci par centrifugation. Le gluten, qui représente 5kg / 100 kg de maïs, contient la plupart des protéines du maïs.

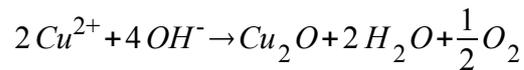
### **3.3 - Fécule de pomme de terre**

Elle contient l'amidon. Pour l'obtenir, on râpe finement la pomme de terre. La pulpe est délayée dans l'eau puis disposée sur un tamis fin. La fécule passe à travers le tamis tandis que les débris végétaux sont retenus.

La fécule est ensuite lavée par plusieurs décantations puis elle est séchée à l'étuve.

■ Rappels :

• **Liqueur de Fehling** : solution, de couleur bleue, obtenue par mélange d'une solution de sulfate de cuivre II et d'une solution alcaline de sel de Seignette  $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$  ou tartrate sodicopotassique. Une solution contenant du sucre réagit, à chaud, avec la liqueur de Fehling en réduisant le cuivre divalent du sulfate de cuivre II en oxyde de cuivre I selon la réaction :



Le mélange vire alors au rouge.

• **Réactif de Tollens** : solution de nitrate d'argent ammoniacal. Elle contient donc l'ion complexe diamine argent I qui est incolore. Il se réduit en argent métallique en présence d'un aldéhyde.