

Comparaison amidon / cellulose

Introduction : Amidon et cellulose sont deux macromolécules glucidiques caractéristiques des végétaux. Il est intéressant de les étudier étant donné leur utilisation par l'homme, soit pour l'alimentation (amidon) soit pour l'utilisation industrielle (papier, cellophane, vernis ...)
Problématique : Quelles sont les caractéristiques de ces molécules ?

I- Amidon et cellulose : des homopolymères de D-Glucose

1- Des monomères de glucose similaires

Les deux molécules sont formées de D-Glucose mais l'amidon est composé du stéréoisomère α alors que la cellulose est formée de β -D-Glucose (stéréoisomères de type anomères).

2- Des liaisons osidiques

L'amidon et la cellulose sont composés de plusieurs centaines de milliers de résidus de glucose liés par des liaisons O osidiques. La liaison est de type $\alpha(1-4)$ pour l'amidon et de type $\beta(1-4)$ pour la cellulose.

II- Amidon et cellulose : des polymères compacts ou étirés

1- Structure tridimensionnelle des polymères

L'amidon est constitué de 2 chaînes de polymères : l' α amylose et l'amylopectine. Amylose = chaîne linéaire d' $\alpha(1-4)$ glucose (structure en hélice) et amylopectine = idem + branchement en $\alpha(1-6)$: aspect ramifié. Ceci aboutit à une structure dense.
 La cellulose n'est pas ramifiée : chaîne tête bêche \rightarrow Ruban droit.

2- Agencement supramoléculaire

L'amidon forme une structure compacte voire cristalline (amyloplastes observés au MO Polarisant). La cellulose forme des fibrilles et des fibres qui s'associent (+ structure en réseau) : résistance à la tension.

III- Amidon et cellulose : polymère de réserve et de structure

1- Localisation dans la plante

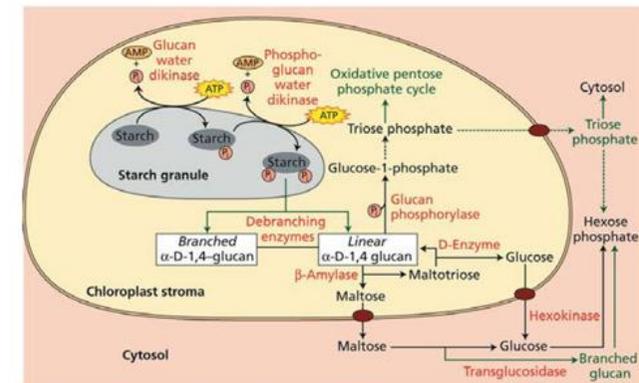
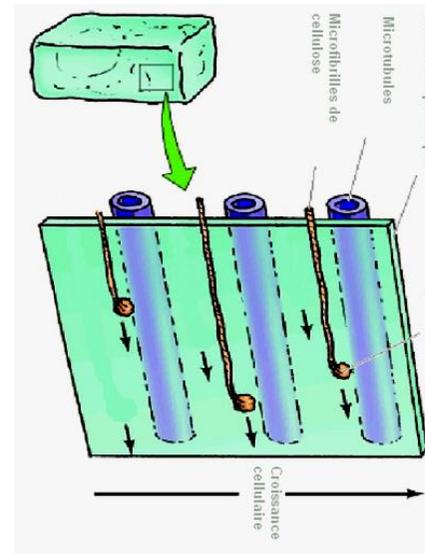
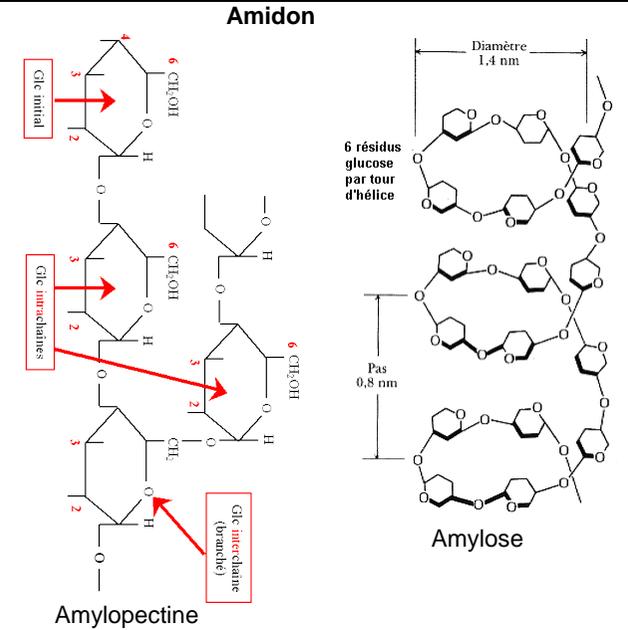
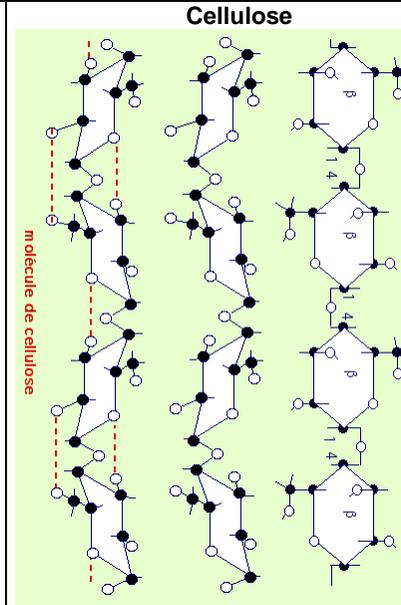
L'amidon est localisé dans la cellule. Il est produit et stocké par les plastes (chloroplaste et amyloplaste) à la suite de la photosynthèse. L'amidon est présent en grande quantité dans les tubercules et les graines : **ROLE DE RESERVE**. La cellulose est présente dans la paroi végétale (extérieur de la cellule) et forme la paroi primaire et secondaire. Ces fibres sont associées aux hémicelluloses et aux pectines + Ca^{2+} Synthétisées par les cellulose-synthétases (en rosette). **ROLE DE STRUCTURE**

2- Digestibilité

Les différences de liaisons peuvent être corrélées à leurs utilisations par les animaux. Les Mammifères ne possèdent pas d'enzyme permettant la dégradation des liaisons $\beta(1-4)$: la cellulose n'est pas digérée (contrairement à l'amidon) sauf par certains microorganismes (champignons équipés de β glucosidases) et symbioses (ruminants, termites ...)

Conclusion : Importance des liaisons chimiques sur la fonction des molécules. Ouverture : observations similaires sur glycogène / chitine / dextrans.

Mots clés : Amidon, cellulose, plastes, paroi, D glucose, liaisons O osidiques, $\alpha(1-4)$, $\beta(1-4)$, chloroplaste, amyloplaste ...



PLANT PHYSIOLOGY: Fourth Edition, Figure 8.18 © 2000 Sinauer Associates, Inc.