

Département de pharmacie
Laboratoire de pharmacognosie

LES GLUCIDES

PLAN

I-Généralités

II-Principales glucides d'intérêt pharmaceutique

A) Oses et itols simples glucose, fructose, sorbitol et mannitol.

B) Holosides

1-Oligosides

2-Polysaccharides.

2-1-Les polysaccharides homogènes.

2-2-Les polysaccharides hétérogènes (Hétéroglucanes).

2-2-1-Les polysaccharides hétérogènes d'origines bactérienne et végétale.

2-2-2-Les polysaccharides hétérogènes d'origines animale.

I-Généralités :

Les glucides, hydrates de carbone, formule générale $C_n(H_2O)_n$ ou saccharides, constituent le groupe le plus important :

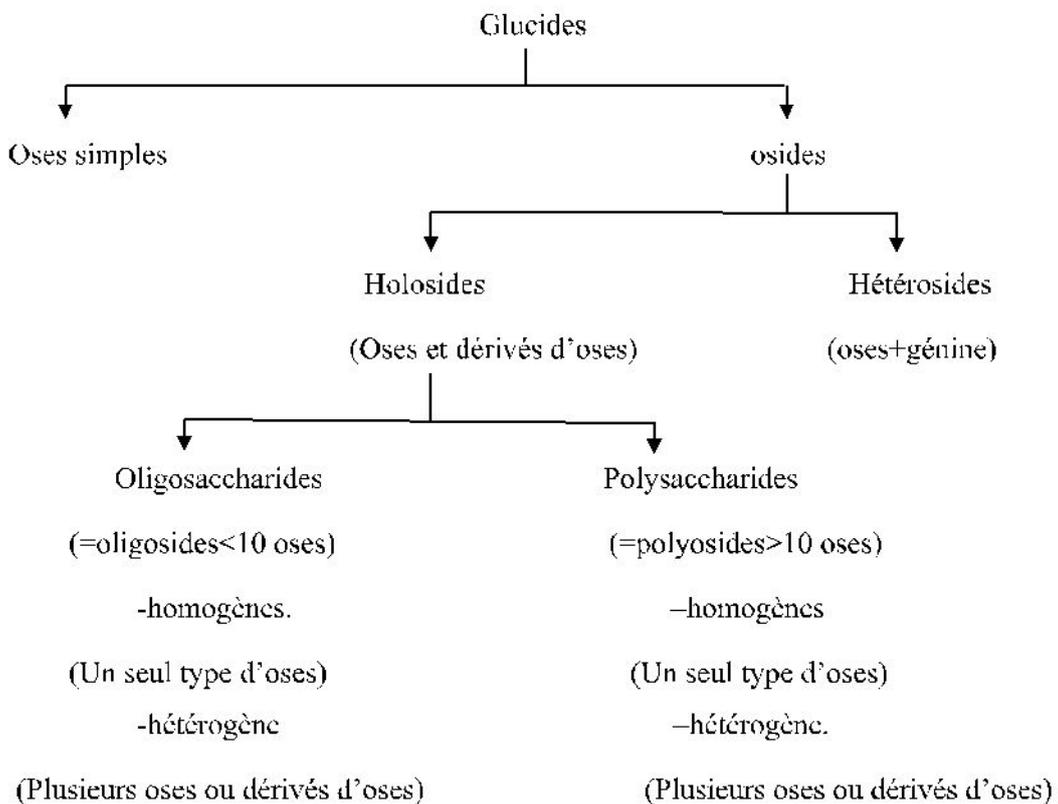
- des éléments plastiques des végétaux.
- des éléments énergétiques des végétaux et de leurs
- substances de réserve.

Ce sont les composés qui apparaissent les premiers lors de la photosynthèse.

On a l'habitude de diviser les glucides en :

- Oses ou sucres simples ;
- Osides ou association de plusieurs molécules;
 - ❖ les holosides sont formés uniquement de sucres ;
 - ❖ les hétérosides sont constitués par un ou plusieurs oses et une partie non glucidique appelée génine ou aglycone.

Classification :



II-principaux glucides d'intérêt pharmaceutique :

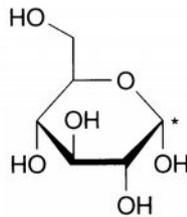
A) Oses et itols simples :

Les oses sont des sucres simples, nombre de carbones (de 3 à 8)

La nature de leur fonction carbonylée (aldéhyde ou cétone).

1- D-glucose :

Structure chimique :



Source :

⇒ Le D-glucose est rencontré chez de nombreuses espèces végétales :

- soit à l'état libre,
- soit à l'état combiné dans des structures polysaccharidiques.

⇒ Industriellement, il est obtenu par hydrolyse acide de l'amidon.

Emploi :

-Directement assimilable, le glucose est un aliment énergétique important.

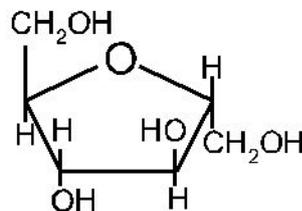
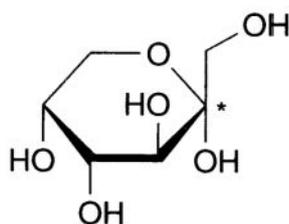
-solutés administrés par voie parentérale ; sont prescrits en cas de :

- déshydratation
- dénutrition
- comme véhicule pour l'administration des médicaments en période pré-, per- ou postopératoire.

-Diurétique.

2- D-fructose ou lévulose :

Structure chimique :



Sources :

⇒ Libre dans les fruits et le miel (40 à 70 %) et fait partie de presque tous les oligosaccharides des plantes. ⇒

⇒ Hydrolyse du saccharose (glucose – fructose) ou de l'inuline (fructosane) constituant d'*Inula helenium* L, Astéraceae;

⇒ Substance de réserve abondante chez les Astéraceae.

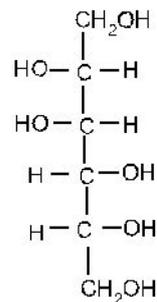


Emploi :

- Alimentation parentérale, principalement chez les diabétiques.
- Edulcorant ; son pouvoir sucrant est 1,7 fois celui de saccharose.

3- D-mannitol :

Structure chimique :



Sources :

⇒ A partir de la manne du Frêne, *Fraxinus ornus* L, Oléaceae.

⇒ La manne « en larmes » c'est le suc épaissi à l'air, obtenu par incision du tronc de *Fraxinus ornus* L ;

⇒ Elle renferme plus de 50 % de mannitol.

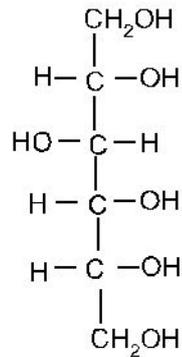


Emploi :

- Administrée par voie parentérale, c'est un diurétique osmotique.
- Par voie orale, il présente une activité laxative douce et est proposé en traitement d'appoint de la constipation.
- Edulcorant chez les diabétiques.

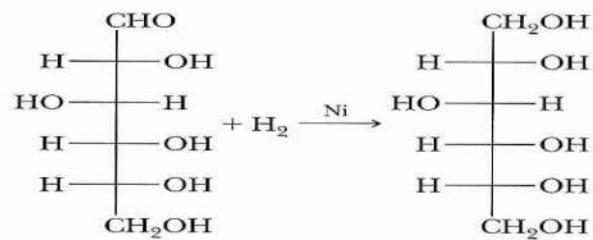
4- D-sorbitol :

Structure chimique :



Sources :

- ⇒ Isolé des fruits du Sorbier des oiseaux, *Sorbus aucuparia* L, Rosaceae,
- ⇒ Présent chez de nombreux fruits.
- ⇒ Industriellement, préparé par réduction catalytique du glucose.



Emploi :

- Doué d'une forte activité diurétique,
- Bon pouvoir glycogénoformateur,
- Régulateur des fonctions digestives et du transit intestinal.
- Dans l'industrie, il sert de base à la préparation de l'acide ascorbique (vitamine C).

B) Holosides :

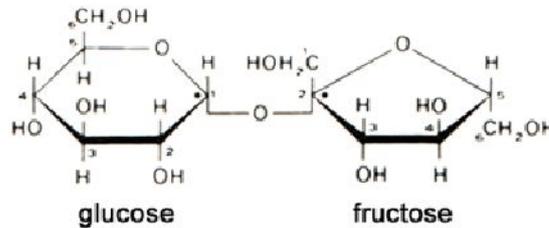
***1-Oligosaccharides* : disaccharides ,**

Saccharose :

Structure :

Le saccharose est un disaccharide non réducteur.

C'est l' α -D-glucopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- β -D-fructofuranoside.



Source de saccharose :

Ses principales sources industrielles sont :

- La Canne à sucre *Saccharum officinarum* L Poaceae
- La Betterave sucrière *Beta vulgaris* L, Chénopodiaceae.

Emploi :

- Le saccharose, très utilisé en alimentation,
- En Pharmacie :
 - Fabrication de nombreuses formes galéniques (sirops, capsules);
 - Édulcorant.

***2-Polysaccharides* :**

2-1- Polysaccharides homogènes :

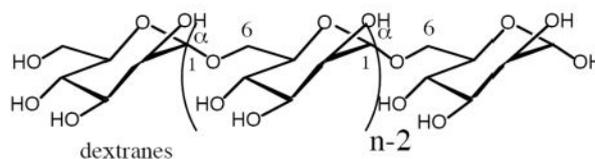
2-1-1- Polysaccharides homogènes des bactéries et des champignons :

DEXTRANES :

Structure chimique :

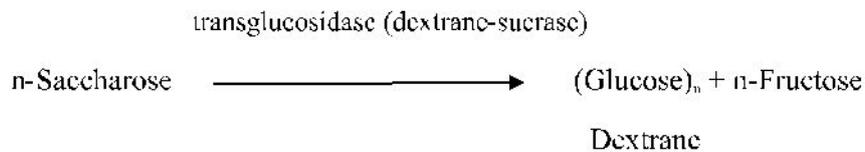
Glucanes formés de résidus α -D-glucopyranosyl liés 1 \rightarrow 6.

Molécules +/- ramifiées et de masse moléculaire importante (40-50 x 10⁶).



Sources :

Les dextrans sont élaborés par une enzyme exocellulaire de différentes bactéries appartenant aux genres *Leuconostoc*, *Lactobacillus* et *Streptococcus* : l'enzyme - la **dextrane-sucrase** – réalise la polymérisation de restes α -glucopyranosyles par transfert à partir du saccharose.



Emploi :

- Le dextran de masse moléculaire moyenne 60 000 en solution se s'administre par voie intraveineuse (perfusion) est un succédané du plasma. **Rescueflow[®]**
- Le dextrane de poids moléculaire 40 000(IV) ; il a un effet activateur sur la microcirculation en évitant l'agglutination et la stase des cellules sanguines.
- Le dextran utilisé pour la formulation de collyres en cas d'insuffisance lacrymale et pour améliorer le confort des porteurs des lentilles cornéennes en maintenant un film lubrifiant sur la cornée.
- Le sulfate de dextran entre dans la formulation d'association anti-inflammatoire **Dextran Phénylbutazone** : tendinite.
- Le dextranomère (DCI) est utilisé pour la détersion mécanique des plaies.
- Utilisé pour obtenir des supports pour la chromatographie d'exclusion sur gel.

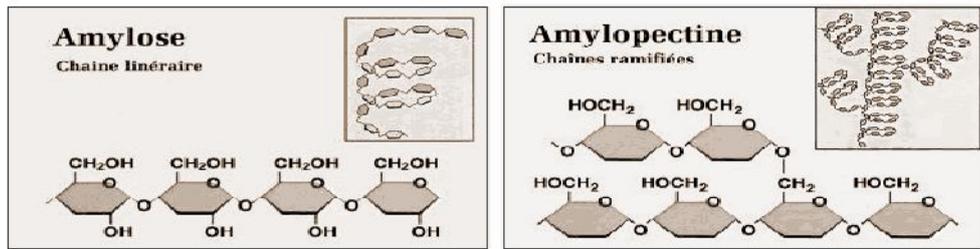
2-1-2- Polysaccharides homogènes des végétaux supérieurs :

a-AMIDON :

Structure chimique :

Deux polyholosides homogènes : l'amylose et l'amylopectine :

- l'amylose est une molécule linéaire constituée de 250 à 300 unités d' α -D-glucopyranose associées par des liaisons α 1 \rightarrow 4;
- l'amylopectine, au contraire, est une molécule très ramifiée constituée de 1000 à 3000 unités de glucose : elle comprend de nombreuses chaînes courtes d'environ 20 unités d' α -D-glucose unies par des liaisons α 1 \rightarrow 4 se fixant sur d'autres chaînes d' α -D-glucose par des liaisons α 1 \rightarrow 6.



Sources officinales : a partir de

Blé *Triticum vulgare* Vill., Poaceae

Riz *Oryza sativa* L ,Poaceae

Mais *Zea mais* L Poaceae

Pomme de terre *Solanum tuberosum* L., Solanaceae.

Emploi :

-En pharmacie :

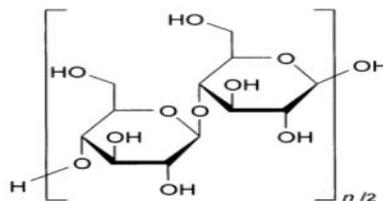
Les amidons officinaux servent d'adjuvants dans la formulation de comprimés.

L'amidon est une base de réaction pour l'obtention de dextrine, de polyols, de gluconates.

-Dans l'industrie, leur hydrolyse acide permet d'obtenir du glucose, ce dernier, transformé en sorbitol, conduit à la synthèse de la vitamine C.

b-CELLULOSE :

Structure chimique :



C'est un polymère linéaire constitué d'unités de D-glucose reliées entre elles par des liaisons $\beta(1-4)$, le nombre d'unités est de 300 à 15000.

Sources :

La cellulose est un des principaux constituants de la paroi cellulaire des végétaux.

Les principales sources de cellulose sont soit sa préparation par délignification du bois, soit sa production à partir de plantes à fibres cellulosiques cotonnier, lin, chanvre, kapokier...

Emplois pharmaceutiques :

-Le coton obtenu à partir des fruits du cotonnier (*Gossypum sp.*) utilisé pour ses propriétés absorbantes et isolantes (gazes et des pansements).

-En pharmacie galénique, on utilise la cellulose dans la fabrication des comprimés (diluants liants, désintégrants...) et comme stabilisant lors de la fabrication de suspensions.

-La cellulose est transformée en un certain nombre de dérivés d'hémisynthèse qui sont largement utilisés en formulation galénique.

2-2-Les polysaccharides hétérogènes :

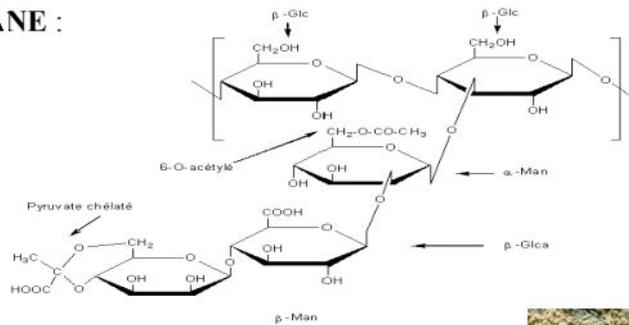
2-2-1-Les polysaccharides hétérogènes d'origine bactérienne et végétale :

a) Différents types et répartition :

➤ a-1-Polysaccharides d'origine microbologique :

GOMME XANTHANE :

Structure chimique :



Sources :

Xanthomonas campestris est une bactérie qui se développe sur certaines espèces de Brassicaceae ou, en utilisant le substrat végétal, elle élabore un exsudat gommeux.

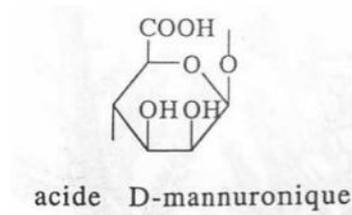
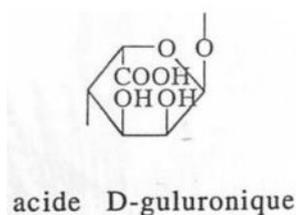


➤ a-2-Polysaccharides hétérogènes des algues marines :

Ce sont des polymères linéaires, acides faibles (par la présence d'acides uroniques) ou forts (par la présence des groupements O—SO₃H).

ALGINE :

Structure chimique :

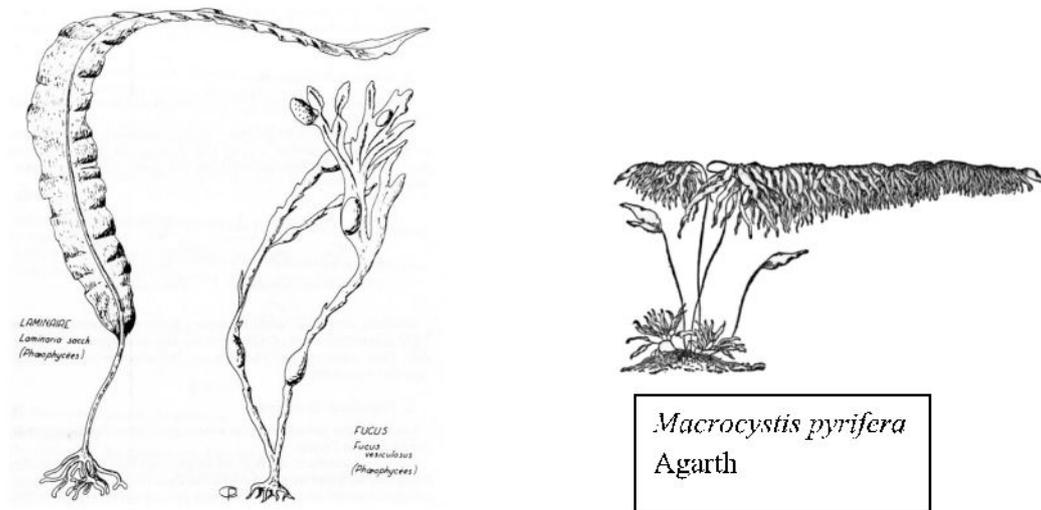


L'algine se présente sous forme de sels de l'acide alginique et de certains cations.

L'acide alginique est un polymère linéaire d'acides D-mannuronique et L-guluronique (liaison $\beta 1 \rightarrow 4$).

Source :

Les Algues brunes : genres *Fucus*, *Laminaria*, *Macrocystis pyrifera* Agarth (Pheophyceae).

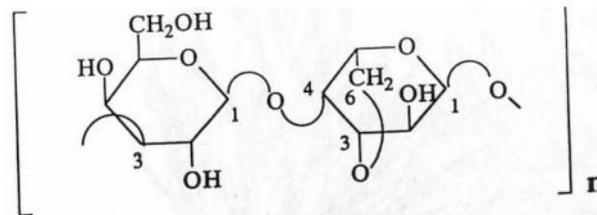


AGAR (AGAR-AGAR=GÉLOSE) :

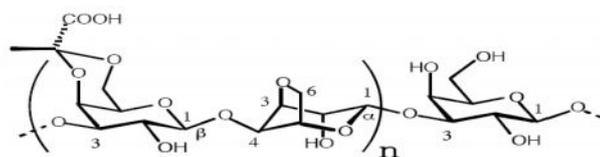
Structure chimique :

Mélange de 3 fractions

Agarose : polymères neutres riches en galactose et 3,6-anhydrogalactose.



Pyruvylagarose :

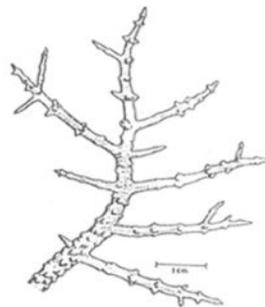
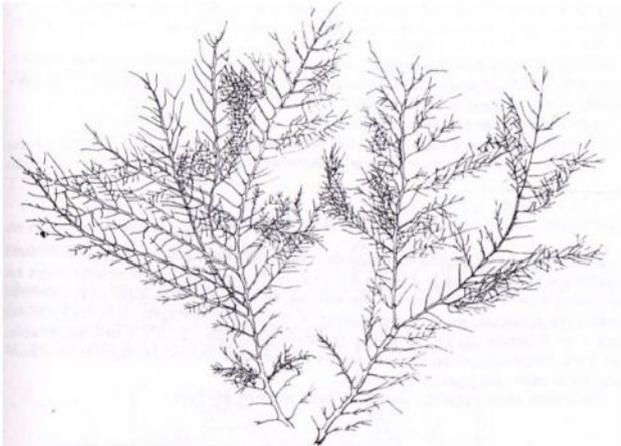


Agaropectines :

Agarose + acide galacturonique + galactosulfonique (groupements $O-SO_3H$).

Sources :

Algues Rhodophycées appartenant aux genres *Gelidium*, *Euchema* et *Gracilaria*.



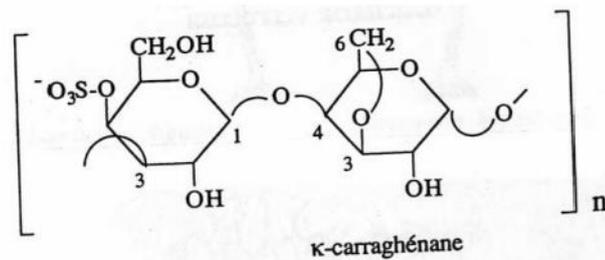
Euchema

Gelidium

CARRAGHENANES (= CARRAGHENATES) :

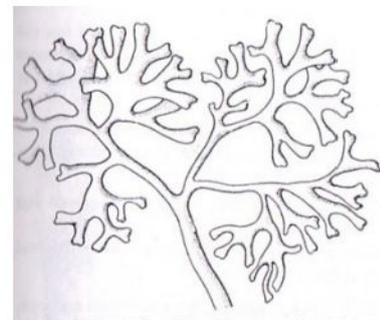
Structure chimique :

Les carraghénanes sont des galactanes, polymères de galactose fortement sulfatés (plus riches en groupements $O-SO_3H$).



Sources :

Extraits de certaines algues rouges Rhodophyceae appartenant aux genres *Chondrus* et *Gigartina*. La principale source est le carragaheen *Chondrus crispus* Lingby).

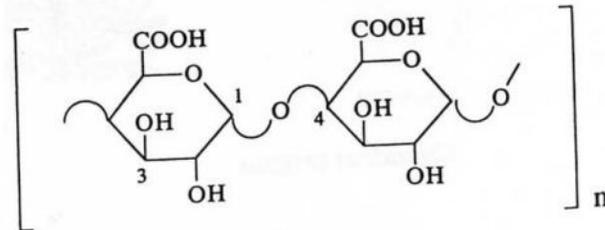


➤ **a-3-Les polysaccharides hétérogènes des végétaux supérieurs :**

a-3-1-PECTINES :

Structure chimique :

Les pectines sont des sels de l'acide pectique qui est un polymère linéaire de l'acide D-galacturonique (liaison α -1 \rightarrow 4') et d'oses divers.



Sources :

Les deux principales sources de pectine sont :

- les fruits de divers *Citrus* (Rutaceae) : Citron, Orange, Pample moussé.
- les fruits de diverses Rosaceae, en particulier du Pommier, *Pyrus malus* L

Parmi les autres sources de pectines, on peut citer les Poires et les Coings (fruits); la Carotte et la Gentiane (racines).

a-3-2-GOMME :

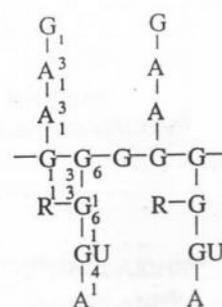
Les gommes sont des polymères très ramifiés et très hétérogènes, renfermant soit de l'acide glucuronique soit de l'acide galacturonique.

Ce sont des substances d'origine végétale recueillies à la suite d'exsudations spontanées ou provoquées. On différencie :

- Gommes glucuroniques :

-Gomme arabique :

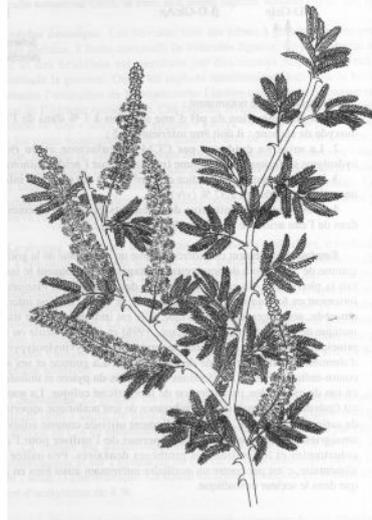
Structure chimique :



GU = Acide D-glucuronique
 G = D-galactose
 A = L-arabinose
 R = L-rhamnose

Sources :

produite par *Acacia senegal* L, Fabaceae, petit arbre épineux des régions subdésertiques d'Afrique ;



-**Gomme mesquite** : produite par *Prosopis juliflora* Fabaceae qui est un arbuste épineux des régions sèches du sud-ouest des Etats-Unis et du Mexique ;

- Gomme galacturonique :

-**Gomme adragante** : produite par *Astragalus gummifer* Labill, Fabaceae sous-arbrisseau buissonnant, très épineux, des montagnes d'Asie occidentale ;

-**Gomme de sterculia** : produite par de grands arbres des régions tropicales sèches du globe de la famille de sterculiaceae.

-**Gomme m'bep** : *Sterculia tomentosa* Guill et *sterculia tragacantha* Lindl, originaire d'Afrique,

-**Gomme Karaya** : *Sterculia urens* Roxb originaire de l'inde.

a-3-3-LES MUCILAGES :

Ce sont des polymères ramifiés, souvent à ramification courte, soit acides (acide galacturonique), soit neutre (galactose + mannose).

A l'inverse des gommages, les mucilages sont des constituants cellulaires normaux des végétaux. Ils sont largement répandus dans le règne végétal et tous les organes végétaux peuvent en renfermer, ils sont surtout abondants dans les graines.

On différencie :

- Les mucilages acides, présents dans

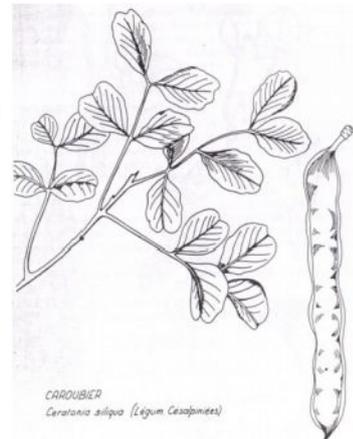
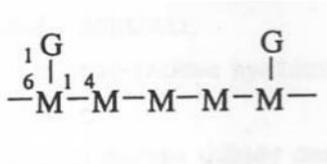
-Les graines de **psyllium** : *Plantago arenaria* Waldst.&Kit, Plantaginaceae.

-Les graines et téguments d'**ispaghul** : *Plantago ovata* Forrsk Plantaginaceae ;

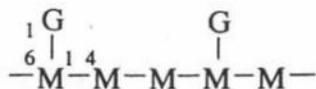
- Les mucilages neutres, Galacto-mannanes isolés des graines de diverses Fabaceae :

-**Gomme caroube** :

Produite par les graines de caroubier *Ceratonia siliqua* L,



-**Gomme guar « guarane »** : produite par le guar *Cyamopsis tetragonolobus* Taub.



b) Propriétés et emplois pharmaceutiques :

La propriété principale de tous ces polysaccharides hétérogènes est leur très grande hydrophilie. En présence d'eau, ils forment soit des solutions visqueuses, soit des gels.

Ils sont très utilisés, de même que les drogues qui en renferment :

- en thérapeutique en tant que :
 - laxatifs doux jouant principalement un rôle mécanique (effet de lest)
 - protecteurs des muqueuses digestives intestinales et gastriques;
 - « anorexigènes » périphériques (ils gonflent dans l'estomac, entraînant une impression de satiété) ;
 - émoullients, adoucissants de la peau et des muqueuses irritées;
 - composés actifs sur l'hémostase. Les sels de calcium des polymères riches en acides carboxyliques présentent des propriétés antihémorragiques en usage interne ou

local

- en pharmacie galénique, comme excipients dans la fabrication des comprimés (liants ou délitants), dans la fabrication des forme dermiques (épaississants, gélifiants, agents de stabilisation)

c) Exemple de spécialités ayant pour principes actifs des polysaccharides hétérogènes d'origine végétale :

➤ **Protecteurs gastriques** (reflux gastro-oesophagien)

- acide alginique et alginate de sodium : **GAVISCON® GAVICONELL®**
- pectine, cellulose et silice colloïdale : **GELPECTOSE®** (régurgitation des nourissons)

➤ **Laxatifs à effet de lest**

- gomme de Stereulia : **NORMACOL , INOLAXINE® KAOLOGEAIS**
- mucilage de Psyllium : **PSYLLIA®, TRANSILANE®**
- mucilage d'Ispaghul : **SPAGULAX®** -
- "gomme" guar : (association) **MUCIPULGIL®**

➤ **"Anorexigènes" périphériques**

- alginate de sodium, agar : **PSEUDOPHAGE®**

➤ **Antihémorragiques**

- alginate de Ca : **DOSASTERYL mèche®, PHARMADOSE ouate®**
ALGOSTEROL®
- sel de Ca de l'acide pectique : **ARHEMAPECTINE®**.
- carraghénanes : **ANOREINE® TITANOREINE®**(anti hémorroïdaire)

2-2-2-polysaccharides hétérogènes d'origine animale :

Glycosaminoglycuronoglycanes de structure (acides hyaluronique, chondroïtine sulfurique...) ou de sécrétion : héparine

N.B. - Utilisation du hyaluronate de sodium comme adjuvant en chirurgie oculaire (viscoélastique) : **VITRAX®**

- Utilisation de la chondroïtine sulfate dans le traitement des douleurs de l'arthrose **CHONDROSUIF®, STRUCTUM®**