

Présentation de la gomme arabique

Histoire et famille de l'adhésif

La gomme arabique est un Exsudat de sève solidifié, qui est extraite suite à l'incision sur le tronc ou au pied d'arbres de la famille des acacias. Cette gomme peut également être obtenue naturellement. De plus, elle est comestible, également à usage médicinal, artisanal et de nos jours industriel. La gomme arabique est la plus ancienne et la plus connue des gommes.

Connu sous le nom de kami par les égyptiens, son utilisation remonterait à 2650 avant JC pour le bandage des momies. Les Hottentots de l'Afrique australe survivaient pendant des jours en ingérant seulement des gommes. La médecine traditionnelle quant à elle utilise ces gommes comme calmant et agent adoucissant. Un manuscrit d'Ebers, rédigé vers 1550, propose l'usage de la gomme arabique en tant que moyen de contraception en concours avec des dattes. Enfin, la gomme est aussi utilisée dans la préparation de médicaments pour des symptômes tels que toux, hémorragies, inflammations.

Pour les Européens, la gomme arabique est découverte sur les côtes sénégalaises et mauritaniennes au 15^{ème} siècle. Une "guerre de la gomme" éclate au 18^{ème} siècle permettant à la France d'obtenir le monopole de son commerce sur la côte ouest africaine.

Aujourd'hui, ce sont les anciennes puissances coloniales, en particulier la France, qui possèdent le monopole du marché et de la transformation de la gomme.

Composition et théorie de l'adhésion

La gomme arabique est hydrocolloïde de la famille des polysaccharides¹. Elle est fortement ramifiée et de haut poids moléculaire. Sa structure ramifiée lui confère une faible viscosité en solution aqueuse comparé à d'autres colloïdes de même masse moléculaire mais plus linéaire. A titre d'exemple, pour atteindre une viscosité de 3000 mPa.S, il faut une concentration en solution de 1% pour des gommes de guar, xanthane et alginates. La gomme arabique atteint cette viscosité à 45%.

La gomme arabique est composée de différentes fractions arabinogalactanes. L'une est de faible poids moléculaire (environ 300 000 daltons) et représente 80% de l'exsudat. Les autres fractions arabinogalactane (5 000 000 daltons) représentent les 20% restant et sont liés à la protéine de la molécule par liaison covalente.

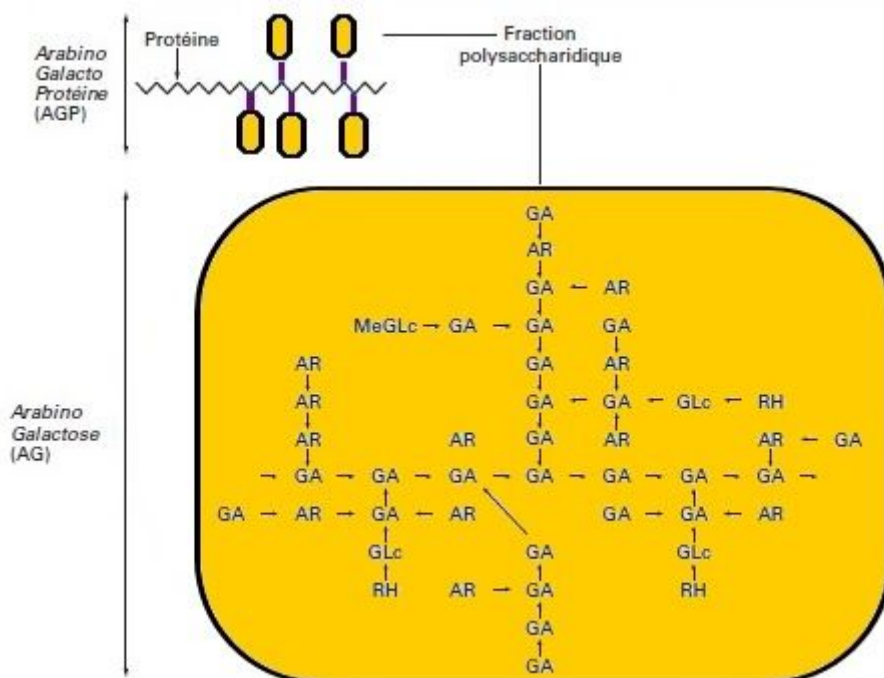
Chaque fraction se compose des différents sucres suivant (présents dans toutes les gommes d'acacia):

- D-galactose
- L-arabinose
- L-rhamnose
- Acide D-glucuroniques
- Acide O-méthylglucuronique

¹ Thevenet, « Gomme d'acacia, hydrocolloïde multifonctionnel et nutritionnel ».

Structure chimique de l'A. senegal et de l'A. seyal		
	Exsudat d'Acacia senegal	Exsudat d'Acacia Seyal
Composition en sucres après hydrolyse (%)		
Galactose	44	38
Arabinose	27	46
Rhamnose	13	4
Acides glucuroniques	14,5	6,5
Acides O-méthylglucuroniques	1,5	5,5
Pouvoir rotatoire	-30	51
Viscosité intrinsèque limite (ml/g)	16 à 24	13 à 17
Azote (%)	0,29	0,14
Cendres (%)	3,9	2,8
Masse moléculaire moyenne (x105)	3 à 9	8 à 35
Masse moléculaire fraction AGP (x105)	16 à 30	20 à 90
Pourcentage de fraction AGP (%)	9 à 17	6 à 29
Masse moléculaire fraction AG (x105)	2,6 à 4	7 à 13
AG : Arabinogalactose		
AGP : ArabinogalactoseProtéine		

Structure chimique de l'A. senegal et de l'A. seyal



Fractions polysaccharidiques de la gomme d'acacia

Il est cependant important de noter que la composition de la gomme arabique change en fonction de l'arbre dont elle est extraite : nature, âge, conditions climatiques, état du sol². Plus de 900 acacias peuvent produire de la gomme arabique. Mais d'après le Codex Alimentarius, les gommés provenant de l'acacia du Sénégal et de l'acacia seyal sont les seules gommés que l'on peut qualifier de gomme arabique. L'acacia seyal donnant la gomme arabique friable (talha) et l'acacia du Sénégal la gomme arabique dure (kitir). La kitir étant de meilleure qualité se vend à 2500€/t contre 900€/t pour la talha.

NB : Codex Alimentarius est un programme commun de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Pour différencier la provenance de la gomme arabique, un des critères majeurs est le pouvoir rotatoire³ (-30 pour l'exsudat de l'acacia Senegal et +50 pour l'exsudat de l'acacia seyal).

Les hydrocolloïdes peuvent être classés en deux groupes : les adhésifs et les non-adhésifs⁴. Les non adhésifs ont une structure linéaire tandis que les adhésifs sont fortement ramifiés. Lors de l'hydratation, les adhésifs deviennent collants alors que les non adhésifs forment un mucilage glissant. En effet la structure linéaire entrave la capacité du polysaccharide à former un bon film adhésif.

La gomme arabique est un adhésif à mise en œuvre physique⁵ (AMOP) par évaporation de solvant, ici l'eau. Le liant est tout d'abord en solution, le système est donc homogène. Grâce à l'évaporation du solvant il y a formation d'un film homogène qui adhère aux surfaces. L'adhésion se fait grâce à la formation de liaisons physiques type Van der Waals et liaisons hydrogène.

Ce type de séchage est caractéristique des liants thermoplastiques en solution en phase organique. La gomme arabique est un des rares liants ayant l'eau comme solvant ce qui facilite son utilisation et pose moins de problèmes environnementaux et sur la santé.

En solution dans l'eau, la gomme arabique a un pH d'environ 4,4⁶. Ce pH acide est expliqué par la présence d'acides uroniques salifiés. La solution est aussi qualifiée de solution tampon car le pH varie très peu lors d'ajout de base et d'acide.

Le comportement rhéologique de la gomme arabique en solution va varier en fonction de sa concentration. Jusqu'à 25%, son comportement rhéologique est newtonien. Elle adopte ensuite un comportement pseudo-plastique jusqu'à sa solubilité maximale qui est de 50%.

² Abdalbasit Adam Mariod, *Gum Arabic Structure, Properties, Application and Economics*.

³ Thevenet, « Gomme d'acacia, hydrocolloïde multifonctionnel et nutritionnel ».

⁴ Nussinovitch, « Hydrocolloids for Coatings and Adhesives ».

⁵ Vangelis Antzoulatos, *FORMULATION*.

⁶ Thevenet, « Gomme d'acacia, hydrocolloïde multifonctionnel et nutritionnel ».

Application de la gomme arabique

La gomme arabique est un polysaccharide acide se présentant sous la forme de sels de potassium, de magnésium et de calcium. On le trouve dans le commerce sous de poudre ou de cristaux jaune pâle. Ce produit est inodore, soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool. Cette gomme sert essentiellement dans l'industrie alimentaire en tant qu'additif alimentaire (code E414). Du fait de sa solubilité élevée dans l'eau et sa basse viscosité, la gomme arabique est utilisée en tant qu'émulsifiant, stabilisant, épaississant ou encore adhésif⁷. De même, elle est utilisée dans des boissons, la confiserie, les produits laitiers,... La gomme arabique permet entre autres d'empêcher l'agglomération dans les sodas (ingrédient majeur de Coca-Cola et Pepsi).

La gomme arabique est également employée dans l'industrie pharmaceutique (pâtes de gomme et enrobage de médicament). On en trouve dans la composition des gouttes et des sirops antitussifs. Dans la cosmétique, on l'utilise en tant qu'agent adhésif dans la préparation de poudres et des masques faciaux et elle assure l'onctuosité des lotions.

Dans l'industrie, la gomme arabique est utilisée comme colle, comme colloïde protecteur et agent de conservation des encres. Elle sert à la sensibilisation des plaques lithographiques, au revêtement de certains papiers spéciaux et au raidissement de tissus. En métallurgie, on s'en sert pour l'enrobage anticorrosif des métaux. Elle est également employée dans la fabrication d'allumettes et de céramiques.

Bibliographie

Abdalbasit Adam Mariod. *Gum Arabic Structure, Properties, Application and Economics*, s. d.

« GOMME ARABIQUE - Un profil de produit de base par INFOCOMM », s. d., 15.

Nussinovitch, A. « Hydrocolloids for Coatings and Adhesives ». In *Handbook of Hydrocolloids*, 760-806. Elsevier, 2009. <https://doi.org/10.1533/9781845695873.760>.

Thevenet, Francis. « Gomme d'acacia, hydrocolloïde multifonctionnel et nutritionnel », 2009, 13.

Vangelis Antzoulatos. *FORMULATION*, s. d.

⁷ « GOMME ARABIQUE - Un profil de produit de base par INFOCOMM ».