

SOMMAIRE

Les hétérosides cardiotoniques (suite)

2) Cardénolides de la digitale pourpre

- c) Structure d'un hétéroside
- d) Les trois séries d'hétérosides

3) Cardénolides de la Digitale Laineuse

- a) Composition des feuilles
- b) Structure des génines
- c) Structure d'un hétéroside

4) Emploi et activité thérapeutique

5) Posologie

III-STROPHANTUS

IV-LES BUFADIENOLIDES

V-PLANTES TOXIQUES A HETEROSIDES CARDIOTONIQUES

2) Cardénolides de la Digitale pourpre

c) Structure d'un hétéroside :

Les sucres se fixent tout le temps en position 3. Pour la digitale on a des sucres un peu particuliers, ce sont des digitoxoses. Ce sont plus particulièrement des 2-6 désoxysucres. Ils sont peu hydroxylés. Ils se fixent en position 3 β .

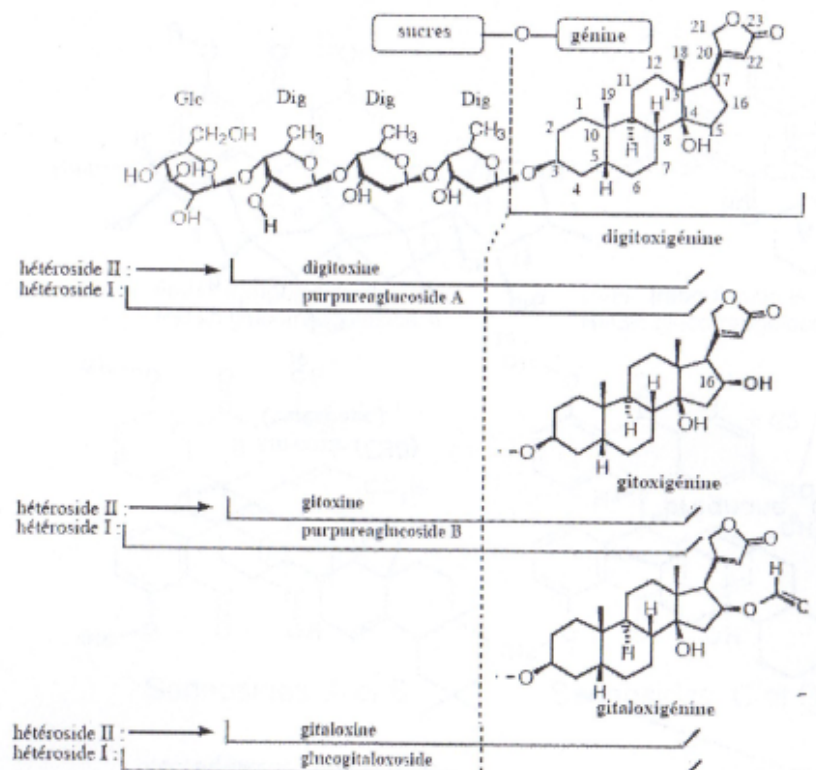
Dans la plante fraîche, on a un enchainement de 3 digitoxoses qui se terminent par un glucose.
 L'hétéroside primaire peut devenir secondaire. Il perd le glucose terminal. Cette perte se fait au moment du séchage car on active une enzyme particulière, une β -glucosidase.

Quand on travaille sur des plantes sèches, on ne trouve en principe que des hétérosides secondaires. Sur les hétérosides secondaires, on peut forcer la coupure des sucres. La liaison sucre-génine est fragile chez les O-hétérosides. Elle peut être rompue facilement en milieu acide. On perd progressivement l'enchainement de sucre et on se retrouve avec la génine libre.

On peut passer de l'hétéroside primaire en activant une enzyme qui coupe le glucose terminal. Cette transformation ne se fait pas dans des conditions de séchage classique, il faut ajouter un **acide**. Il faut couper l'hétéroside pour obtenir la génine libre et donc la caractériser. On met en évidence de manière spécifique la lactone en faisant réagir en milieu alcalin. Cela va permettre d'ouvrir la lactone.

d) Les 3 séries d'hétérosides

On trouve 3 génines particulières. Les hétérosides cardiotoniques sont présents en faible quantité mais sont très actifs. On en trouve entre **0,1 et 0,4%**. On les trouve dans les feuilles.

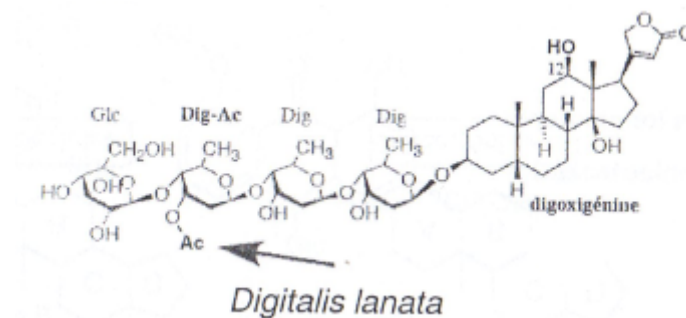


Chaque stade porte une nomenclature particulière. Pour les hétérosides de la digitale pourpre, les hétérosides primaires sont appelés : purpurea glucoside. Cela veut dire que le glucoside vient de la digitale pourpre et qu'il a perdu le glucose terminal. L'hétéroside secondaire aura un autre nom.

Parmi les 3 hétérosides, l'hétéroside secondaire digitoxine est la **digitaline**. C'est l'**hétéroside cardiotonique historique**, le premier extrait pour lequel dans les années 1860 on a montré l'activité cardiotonique.

La digitaline est extraite de la digitale.

3) Cardénolides de la Digitale Laineuse :



Elle préfère les terrains calcaires. On extrait les hétérosides cardiotoniques à partir des feuilles. Ce sont des cardénolides (hétérosides qui possèdent la lactone à 5 maillons). Les structures sont relativement proches mais avec certaines différences qui permettent de distinguer les deux sortes de digitale.

a) Composition des feuilles

On peut trouver des saponosides. Les hétérosides sont présents jusqu'à 1%. L'extraction est associée au nom de **Nativelle**. C'était un pharmacien français qui a extrait le premier la digitaline dans les années 1860. Il s'est ensuite intéressé à la digitale laineuse.

b) Structure des génines

On a les trois mêmes génines que pour la digitale pourpre : en position 16 du cycle à 5 stéroïdes, R=H, R=OH ou R= COOH.

On a une génine supplémentaire qui est spécifique de la digitale laineuse, c'est la **digoxigénine**. C'est la même génine de base que celles vues précédemment mais on va avoir un substituant supplémentaire en position 12 β , un OH. On n'a rien en position 16.

Si on a une poudre de feuille de digitale, il va falloir mettre en évidence la présence de cette génine spécifique. On pourra ainsi faire la différence entre les deux sortes de digitales.

c) Structure d'un hétéroside

On aura donc 3 digitoxoses et un glucose. Le 3^{ème} digitoxose est acétylé. C'est une protection sous forme d'ester. Ce sont des sucres qui **perdent encore en polarité** (liée à la présence des fonctions OH). Les hétérosides cardiotoniques ont une solubilité spéciale. Les sucres sont peu hydroxylés et la génine est volumineuse. C'est ce qui fait que ce n'est pas une molécule soluble dans l'eau. Elles sont solubles dans le dichlorométhane.

→ **Génine spécifique et acétylation du dernier digitoxose sont les deux caractéristiques principales de la digitale laineuse.**

Au moment du séchage, on peut perdre le glucose et obtenir l'hétéroside secondaire qui est encore acétylé. Comme on a trois génines communes avec la digitale pourpre, on peut imaginer tomber sur les mêmes hétérosides. Mais ce n'est pas tout à fait le cas, car un digitoxose est acétylé chez la digitale laineuse.

En milieu alcalin, on peut désacétyler le digitoxose terminal. On va dans ce cas retomber sur les hétérosides de la digitale pourpre. Les hétérosides principaux sont au nombre de 4.

Dans la digitale laineuse, les hétérosides primaires portent le nom de **lanatoside**. Le **lanatoside C** est spécifique de la digitale laineuse qui est composé de la génine spécifique (digoxigénine) et de l'acétylation sur la troisième génine.

L'acétyldigoxine est le lanatoside C qui perd le glucose terminal. On se retrouve avec l'hétéroside secondaire. Quand on perd en plus l'acétyl, cela forme la digoxine. C'est la génine spécifique (digoxigénine) qui aura au niveau du OH en position 3, 3 digitoxoses. La digoxine est l'hétéroside secondaire (un peu modifié, c'est-à-dire sans l'acétyl) qui sera utilisé en thérapeutique.

4) Emplois et activité thérapeutique

Ce sont des molécules qui renforcent et ralentissent le cœur, avec un effet **inotrope positif**. Les autres effets sont négatifs.

On a longtemps extrait la digitaline (hétéroside secondaire avec la génine R=H en position 16) mais elle n'est plus commercialisée depuis 2005. C'est l'hétéroside historique. On extrait à partir de la digitale laineuse la **digoxine** (3 fois liée à un digitoxose).

Les hétérosides cardiotoniques ont un intérêt dans **l'insuffisance cardiaque**, dans les troubles du rythme supraventriculaire, qui concernent les oreillettes et en particulier dans les cas de fibrillations auriculaires. Ils inhibent une **pompe sodium-potassium-ATPase** au niveau de la membrane cardiaque. Lorsqu'elle n'est pas inhibée, elle induit la sortie de sodium et l'entrée de potassium. Lorsqu'elle est inhibée, on observe une augmentation de la concentration de sodium intracellulaire. Cette augmentation de la concentration de sodium intracellulaire engendre l'échange sodium-calcium. Consécutivement, la concentration en calcium augmente, qui est à l'origine de l'augmentation de la force de contraction du cœur.

Pour l'utilisation de cette molécule : marge thérapeutique étroite. Beaucoup de surveillances sont à effectuer. Il y a de nombreuses complications :

- Si le patient souffre d'un bloc auriculoventriculaire non appareillé
- L'hyperexcitabilité ventriculaire
- Il faut mesurer le taux de Ca^{2+} (hypercalcémie est fortement contre-indiquée).
- La kaliémie doit être mesurée avant d'instaurer un traitement sous digoxine.

5) Posologie :

Dose d'attaque en début de traitement pour permettre d'instaurer les effets du médicament. Puis une dose d'entretien, qu'il faut surveiller. Il ne faut pas arriver à une dose toxique.

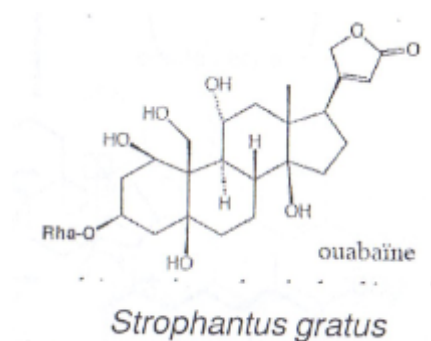
Les taux plasmatiques thérapeutiques sont compris entre **0,8 et 1,5ng/mL**. Au-delà de 3, c'est une concentration toxique. Il faut surveiller attentivement la digoxinémie. Si jamais on constate des effets secondaires de type digestifs, on arrête le traitement et on peut administrer des anticorps anti-digoxine (en milieu hospitalier).

Les digitoxines ne sont pas des médicaments de première intention. On utilise tout d'abord des diurétiques ou des inhibiteurs de l'enzyme de conversion. La digoxine est un médicament qui s'adapte à chaque patient. C'est pour cela qu'il est moins facile d'utilisation.

III- Strophanthus :

Il existe d'autres sources d'hétérosides cardiotoniques.

• **Apocynacées** (*Strophanthus gratus*) : ce sont des lianes que l'on trouve en Afrique tropicale. Au niveau de leur graine (recouverte d'un duvet) on trouve des hétérosides cardiotoniques dont la **ouabaïne** (qui est très hydroxylée, donc très soluble). C'était une molécule plutôt utilisée dans les **traitements d'urgence** car elle agit très vite. On trouve **3 à 10%** d'hétérosides cardiotoniques. La biodisponibilité était quasi immédiate et la liaison aux protéines plasmatiques très faible. La Ouabaïne est une génine poly-hydroxylée. Celle en position 3 est le support d'une liaison avec un sucre. C'est une molécule qui n'est plus utilisée.



IV- Les bufadiénolides

La lactone a un cycle à 6. On en trouve aussi dans le règne animal, chez certains batraciens, au niveau de leur peau. Il leur confère une toxicité.

- **La Scille** (*Urginea maritima*), de la famille des Liliacées : on trouve les hétérosides cardiotoniques dans le **bulbe**. On les trouve dans les régions méditerranéennes.

La génine à une fonction OH en position 3. L'enchaînement de sucre se fait à cet endroit. On ne retrouve que des sucres classiques.

La lactone en position 6, si on fait les réactions de caractérisation des hétérosides classiques, cela va également fonctionner. Ouverture de la lactone et addition de dérivés nitrés ce qui conduit à des réactions colorées.

V- Plantes toxiques à hétérosides cardiotoniques

Certaines plantes sont toxiques liées à la présence d'hétérosides cardiotoniques. On pense le plus souvent qu'elles sont toxiques par la présence d'alcaloïdes.

- **Le muguet** : *convallaria majalis*, de la famille des Liliaceae. La fructification (baies rouges) peut attirer les enfants. Mais il y a peu d'intoxication car les hétérosides cardiotoniques ne sont pas très disponibles au niveau digestif. Cela restreint beaucoup la toxicité. On retrouve des structures classiques : stéroïdes et lactone à 5 chaîlons.

On trouve **0,1 à 0,5%** d'hétérosides cardiotoniques dans le muguet.

- **Rose de Noël** : *Helleborus niger*, de la famille des Renonculaceae. La lactone est à 6 chaîlons et on trouve un OH en position 3. La génine est de type stéroïde.

- **Le laurier-rose** : *Nerium oleander*, de la famille des Apocynaceae. On la trouve comme plante ornementale. On trouve cette plante dans le sud de la France. On trouve jusqu'à **1%** d'hétérosides cardiotoniques dans cette plante.

LES SAPONOSIDES

I – Généralités – Définitions

II - Structure des saponosides

- 1) Structure des génines
- 2) Biogenèse des génines
- 3) Structure des hétérosides
- 4) Extraction – Caractérisation – Dosage
- 5) Propriétés biologiques et pharmacologiques
- 6) Principales drogues à saponosides

On les étudie car d'un point de vue de structure, on va avoir quelques similitudes (biosynthèse par exemple) avec les hétérosides cardiotoniques.

I – Généralités – Définitions

Ce sont des structures de type hétérosides.

NB : tout ce qu'on a fait cette année étaient des hétérosides à part les tanins condensés.

Ce qui va être spécifique encore une fois, c'est la génine. On a beaucoup de familles botaniques qui contiennent des saponosides (80 familles végétales), mais pas forcément en tant que principe actif majoritaire.

La génine :

On a deux familles de structures bien différentes que l'on peut retrouver :

- **Stéroïdique** (ex : petit houx, dioscorées)
- **Triterpéniques** (ex : marronnier d'Inde ; Saponaires), entité à 3 motifs terpènes (30 atomes de carbone). La grande majorité des génines de saponosides sont triterpéniques.

Les sucres :

Pas de spécificité très marquée, on a : glucose, galactose, xylose, rhamnose, arabinose.
La caractéristique est portée exclusivement par la structure de la génine.

Activité :

L'ensemble des saponosides ont des **propriétés tensioactives** et en particulier un pouvoir **aphrogène** (mousse très frotement). Quand on va vouloir extraire ces molécules, cela peut poser des complications (émulsions ou mousses, donc difficulté supplémentaire)

Propriétés **hémolytiques** pour les animaux à sang froid : ces saponosides interfèrent avec les protéines membranaires des globules rouges et provoquent leur éclatement. Cela peut être mis à profit dans des tests pour mettre en évidence la présence de saponosides. Pour les identifier, on peut faire un indice de mousse (on va regarder dans une gamme de concentration si on peut former cette mousse, voir plus loin dans ce cours) ou mettre en évidence ces propriétés hémolytiques.

Pour les saponosides qui ont une structure de type stéroïde : on peut les utiliser pour l'hémisynthèse de substances stéroïdiques. Ils peuvent constituer une matière première pour accéder à des **hormones stéroïdiques**.

On a un certain nombre de propriétés pharmacologiques qui sont directement liées aux saponosides.

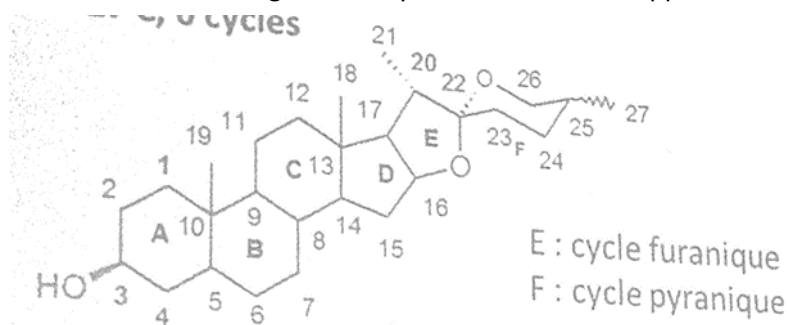
II - Structure des saponosides

1) Structure des génines

Structures assez complexes. Ces squelettes sont peu habituels.

Génines stéroïdiques :

Le squelette de base est constitué de 27 atomes de carbone, en 6 cycles car on a les 4 cycles classiques et la chaîne latérale assez longue va se cycliser de manière supplémentaire.



Les cycles A, B, C, D sont les cycles classiques de stéroïdes. La chaîne latérale qui est généralement en position 7 va se cycliser, d'une part en E qui va posséder un atome d'oxygène et un second cycle fixé de manière particulière avec un seul carbone commun au lieu de deux (position **spiro**). Cycle oxygéné à 5 chaînons : type furane. Cycle F à 6 chaînons : cycle pyrane.

On a la présence d'une fonction **OH en position 3β** comme pour les hétérosides cardiotoniques. On peut imaginer que c'est une position biosynthétique et vraisemblablement on va avoir certaines étapes de synthèse qui seront communes.

Parfois il peut y avoir quelques variantes mais le squelette de base reste toujours le même.

Ce ne sont pas les génines majoritaires mais on va les retrouver dans les organes souterrains d'un certain nombre de plantes (bulbes et racines) ou dans les graines, et dans les familles suivantes : Liliacées (allium, smilax, asparagus), Agavacées (agave, yucca), Dioscoracées (dioscorea).

On peut avoir quelques fonctionnalisations supplémentaires si besoin.

Génines triterpéniques :

Ce sont les majoritaires, elles possèdent 30 atomes de carbone.

Il en existe deux types principaux :

- **Triterpéniques tétracycliques** (ex : Ginseng), mais qui ne sont pas les plus répandus
- **Triterpéniques pentacycliques**, les plus répandus. Assez facile à reconnaître et classer

Puis différentes séries de squelette : oléananes (majoritaires), ursanes, lupanes

→ **Oléanane**

On a 5 cycles à 6 maillons. Les jonctions sont spéciales : les méthyles sont portés par les mêmes carbones (un avant et un autre arrière) et on a aussi un OH en 3 β . On trouve généralement une double liaison entre 12 et 13. Les méthyles vont être plus ou moins oxydés et donner des fonctionnalisations particulières des génines.

Souvent **les positions 23, 28 et 30 sont modifiées**. L'intérêt est d'arriver à greffer un méthyle oxydé (forme d'acide) pour former des sels de ces structures.

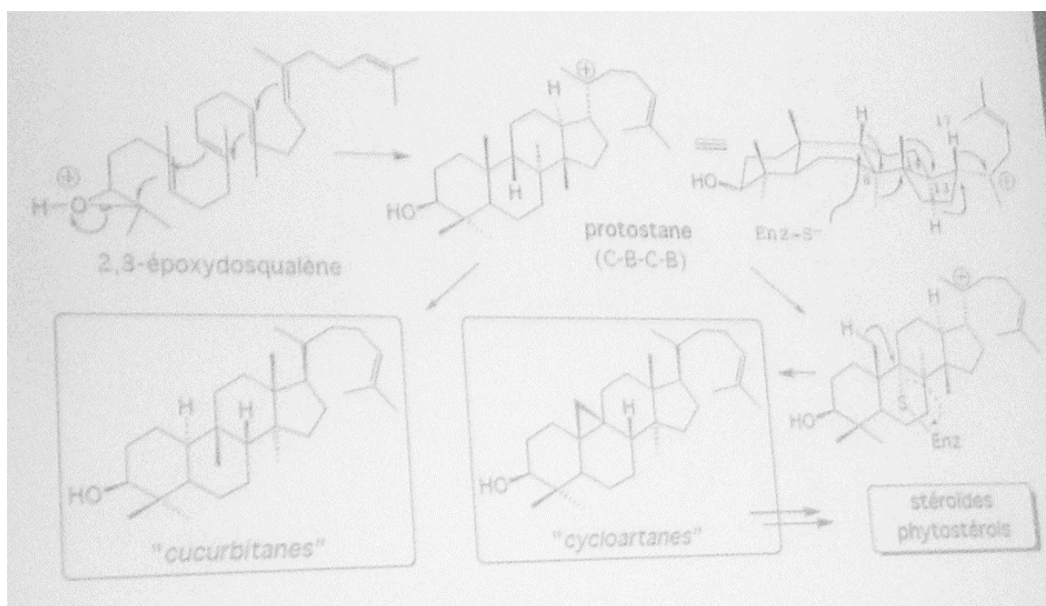
→ Les autres cycles (ursane et lupane) sont relativement proches de la structure oléanane.

2) Biogenèse des génines

Les cardiotoniques partent d'un **squalène** que l'on active sous forme d'époxyde pour obtenir une structure tricyclique. On a deux évolutions possibles du squalène de départ. Soit on va vers des structures de type stéroïde, soit de type triterpène.

- **Biogenèse des saponosides stéroïdiques :**

La protostane est un intermédiaire à 4 cycles mais en fonction de sa conformation on va avoir différentes évolutions. Si la conformation est « chaise-bateau-chaise-bateau », on aura un stéroïde. Pour les cardiotoniques, on a en plus une installation de lactone en 17 β .



- **Biogenèse des saponosides triterpéniques :**

On part aussi qu'un squalène mais ensuite d'une conformation « chaise-chaise-chaise-bateau ». La cyclisation est différente et cette fois ci, basculement des doubles liaisons. On peut faire un **réarrangement** soit **tétracyclique**, soit **pentacyclique**. On a donc un précurseur commun et en fonction de la conformation de la structure précyclique on obtient un résultat différent.

En fonction des plantes et de l'équipement enzymatique, certaines font des stéroïdes, d'autres font des triterpènes.

3) Structure des hétérosides

Pour les saponosides c'est un peu compliqué car on a plusieurs chaînes de sucres possibles. Il y a deux possibilités : une ou deux chaînes d'oligosides qui peuvent être **linéaires** ou **ramifiées**. Les liaisons peuvent être éther, ester ou O-hétéroside en C-3.

La liaison avec le sucre implique des fonctions acide, ester...

On peut dans notre structure avoir l'implication de la fonction OH en position 3 mais aussi d'autres sites avec une fonction acide ou alcool et ainsi avoir plusieurs chaînes de sucre. On parle de **monodesmonide** ou **bidesmoside** selon que l'on trouve 1 ou 2 chaînes de sucre.

La position 28 est souvent oxydée et on peut greffer un sucre sur cette position.

Une fois de plus, on a peu de variations et ce sont toujours les mêmes positions qui sont impliquées.

4) Extraction – Caractérisation – Dosage

Elles vont s'extraire dans des solvants plutôt polaires : eau, alcool. La difficulté de l'extraction réside dans la formation de mousse. On a aussi des mélanges très complexes avec des structures assez proches. C'est parfois difficile à séparer.

On peut caractériser et mettre en évidence le pouvoir **hémolytique** et **l'indice de mousse** (indiqué à la pharmacopée).

Indice de mousse : degré de dilution d'un décocté aqueux de la drogue et qui donne encore une mousse persistante de 1cm après un délai de 15 min.

Principe : on réalise différentes dilutions de la drogue végétale. On agite pendant un certain temps les tubes. Il va se former une certaine hauteur de mousse, qui doit persister pendant les 15 min. A partir de là, on va pouvoir déterminer la quantité de saponosides dans le tube de départ.

Réactions colorées :

Réaction de **Liebermann** (Ac_2O , H_2SO_4) n'est pas très spécifique mais on a un changement de couleur en fonction de la nature de la génine. Mais il faut compléter par d'autres réactions d'identifications.

En milieu acide fort :

- **Génine triterpénique** (rose à rouge)
- **Génine stéroïdique** (bleu à vert)

On peut aussi faire des CCM, ou des HPLC (pour les mélanges de produits)

5) Propriétés biologiques et pharmacologiques

On met en évidence des **propriétés anti-inflammatoires** (réglisse, marronnier d'Inde) ainsi qu'un effet **anti-microbien**. Les formes inactives sont liées à de nombreux sucres. Suite à une agression, on a une hydrolyse enzymatique (forme active très antibiotique, ex : lierre). C'est la libération de la génine qui va avoir un effet antibiotique et non pas l'hétéroside présent initialement dans la plante.

On trouve aussi des **propriétés irritantes** cellulaires qui favorisent l'expectoration. (ex : Polygala). On note également des effets antispasmodiques (réglisse, lierre). Cependant leur effet est plus discuté. On suppose que pour ces plantes, la présence simultanée de flavonoïdes serait peut-être plus significative. On trouve des flavonoïdes dans la partie souterraine du réglisse par exemple. L'effet antispasmodique n'est donc pas directement lié à la présence de saponosides.

On trouve des **propriétés cicatrisantes** comme chez les hydrocotyles. L'effet **hémolytique** s'exerce principalement chez les animaux à sang froid. A cela s'ajoutent des propriétés tensio-actives qui peuvent être utilisées pour des mises en forme galéniques.

On a aussi des propriétés **édulcorantes** pour de nombreux saponosides (réglisse notamment).

6) Principales drogues à saponosides

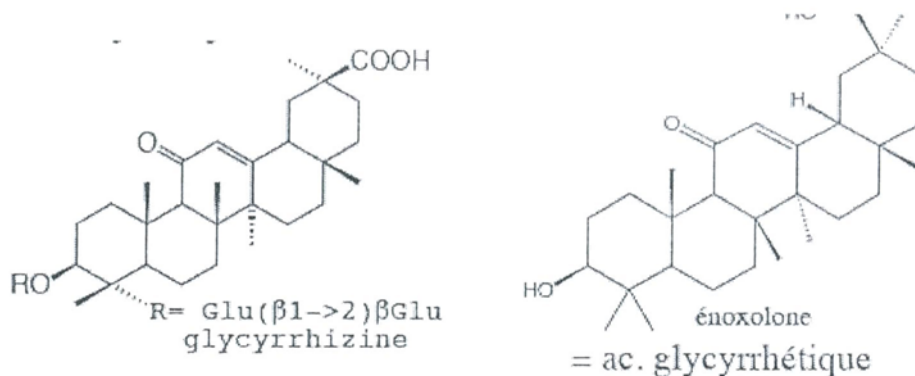
Drogues à saponosides triterpéniques à 5 cycles :

- **La réglisse**, *Glycyrrhiza glabra*, de la famille des Fabacées.

C'est surtout la racine que l'on utilise. Ce sont des fragments rugueux et fibreux de couleur jaune citron. La saveur est sucrée, et l'odeur caractéristique. La cassure est grenue et fibreuse (cf reconnaissances en gestes de base).

On retrouve des saponosides triterpéniques pentacycliques (3-5%) et 25 à 30% d'amidon (c'est un organe de réserve). On trouve aussi 0,6 à 2% de flavonoïdes (anti-spasmodique).

- ➔ **Glycyrrhizine** (acide glycyrrhizique) : on peut en faire un sel pour faciliter la solubilisation. Cela permet de purifier le saponoside et d'améliorer sa solubilité. C'est un **monodesmoside** (2-D-glucuroniques et 1 acide glycyrrhétique : génine). Deux acides glucuroniques sont liés au niveau de la position 3. La génine en tant que telle se prénomme **énoxolone** et c'est sous cette forme que l'on va la retrouver dans de nombreuses spécialités. Elle permet de soulager des irritations de la gorge (apaisant). Elle peut être incorporée dans des pâtes gingivales.



Glycyrrhizine

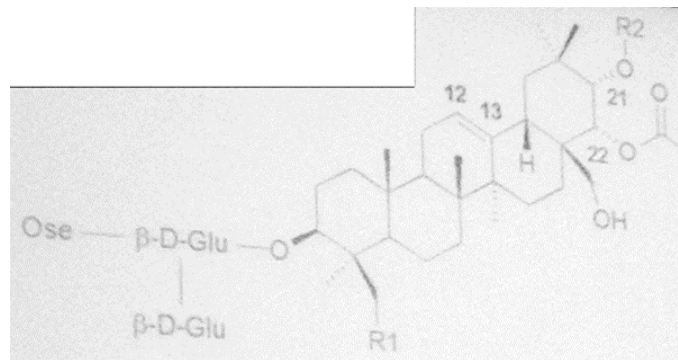
Action pharmacologique : on attribue à la racine de réglisse des propriétés antitussives (NB : propriété quasiment toujours citée) ainsi qu'une activité **antiulcéreuse gastrique**, dont c'est un des usages principaux. L'action **anti-inflammatoire** est toujours employée et mise à profit en incorporant l'énoxolone (maux de gorge).

- **Le marronnier d'Inde** : *Aesculus hippocastanum*, famille des Hippocastanacées.

C'est une espèce ornementale, grand arbre de 20 à 30m. Les feuilles sont composées et les fleurs odorantes : garoes de cymes. On trouve des capsules épineuses dans lesquelles il y a une **graine** globuleuse. Celle-ci contient des **saponosides**. Il n'y a pas une seule molécule principale mais un **mélange** de saponosides qui vont répondre à une forme générale donnée. Le tégument est luisant, brun foncé avec une large tache blanche. Sa saveur est amère.

La graine est un organe de réserve avec une forte quantité d'amidon (40 à 50%) ainsi que des structures de type lipide : 6 à 8%, des flavonoïdes : 0,2 à 0,4% et des tanins condensés. On trouve 10% de saponosides triterpéniques, ça en est donc une source très riche.

Mélange complexe : **escine**. Une génine de type triterpénique pentacyclique liée à un enchainement ramifié de sucres et un sucre varié (qui permet de changer les types d'hétérosides). R1 et R2 peuvent être OH, H et participent également aux différentes sortes de génines et à la variété de sucres.



Escine

Action pharmacologique :

- Anti-inflammatoire
- Anti-œdémateux
- Anti-exsudative par voir externe : effet calmant sur les plaies qui exultent
- Veinotonique

On attribue aux saponosides un certain nombre d'actions pharmacologiques assez détaillées. Le marronnier d'Inde permet le traitement symptomatologique des troubles fonctionnels de la fragilité capillaire cutanée. L'effet veinotonique est mis à profit en association avec d'autres plantes (tanins) : manifestations subjectives de l'insuffisance veineuse telles que les jambes lourdes.

Certaines pommades sont destinées à apaiser la crise hémorroïdaire.

● Autres plantes :

Hydocotyle : *Centalla asiatica*, de la famille des Apiacées

Lierre : *Hedera helix* de la famille des Araliacées

Saponaire : *Saponaria officinalis*, de la famille des Caryophyllacées

Ficaire *Ficaria ranunculoïdes*, de la famille des Renonculacées

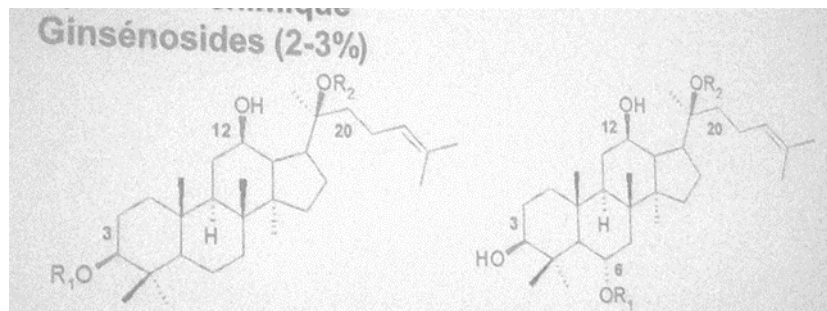
➔ Ces quatres plantes possèdent des saponosides.

Drogues à saponosides triterpéniques à 4 cycles :

- **Ginseng**, *Panax ginseng* (qui vient de : pan [tout] akos [remède]), de la famille des Araliacées.

On utilise les racines qui sont pivotantes et cylindriques, ramifiées et arquées. La couleur est jaune ambrée et l'odeur est faible. La saveur est amère puis sucrée. L'aspect général est anthropomorphe.

On trouve 2 à 3% de **ginsénosides**. Ce sont des unités à 30 carbones mais à 4 maillons avec une chaîne latérale plus développée. Le principe actif principal est dans la racine.



R1 = D-Glc(β1 → 2)-β-D-Glc

R2 = D-Glc(β1 → 6)-β-D-Glc

On trouve un **effet stimulant du SNC** (tonique, augmente la résistance de l'organisme). Les effets sont multiples, on part du principe que ça soigne tout mais l'indication principale est le traitement des **asthénies** fonctionnelles.

Drogues à saponosides stéroïdiques :

- **Petit Houx**, fragon. *Ruscus aculeatus*, de la famille des Liliacées.

C'est un sous arbrisseau ligneux. Les écailles brun-verdâtres ont une pointe piquante. La fructification : baie rouge. On utilise le rhizome et les racines. On trouve jusqu'à 6% de saponosides.

On l'utilise comme **vasoconstricteur et veinotonique**, pour traiter les insuffisances veineuses et les symptômes de la crise hémorroïdaire.

On ne vous félicite pas de votre manque de motivation vis-a-vis de notre petit concours :(

Mais comme on n'est pas rancunières, on vous donne quand même les réponses :

1. Aspirine
2. Le béton
3. Un chien sans patte, on ne l'appelle pas, on va le chercher
4. L'éclair
5. Char
6. Un coup dans la longueur, un coup dans la hauteur et un coup dans la largeur !!
7. Dans un angle on fait un « T » avec les planches

8. Equilibrium
9. 40 ans toujours puceau
10. 500 days of summer/ 500 jours ensemble
11. Le loup de wall street
12. Mr. Nobody
13. Mary à tout prix
14. Sucher punch
15. Narco
16. Mars attack

Et le grand gagnant est ... Pierre avec un sans-faute !! Qui récupère donc son propre prix ^^
Félicitations !