

Les composés chimiques extractibles du bois

Philippe GERARDIN

- 1- De quoi s'agit-il ?
- 2- Importance économique pour la filière forêt-bois
- 3- L'exemple des tanins de chêne



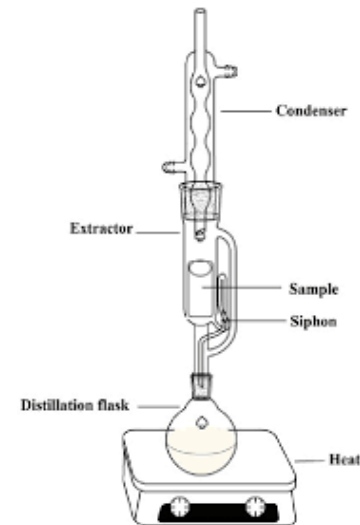
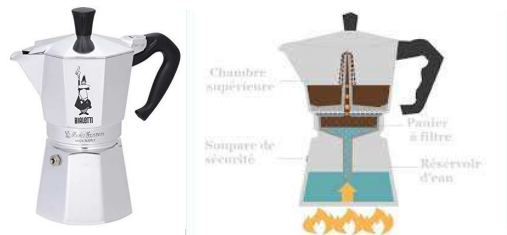
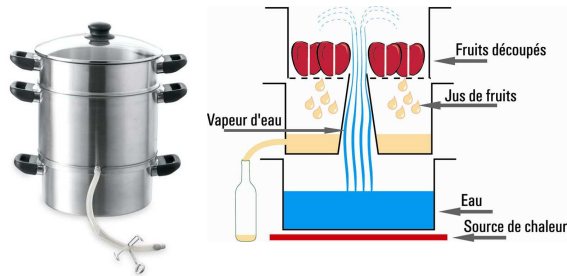
1- Les extractibles, de quoi s'agit-il ?

Qui peut être extrait : molécules de faibles masses moléculaires qui vont pouvoir être extraites du bois par un solvant

Présents en quantité plus ou moins importante dans le bois, de quelques % à 20%.

Extraction

Faire circuler un liquide au travers de la matière pour en extraire les molécules solubles





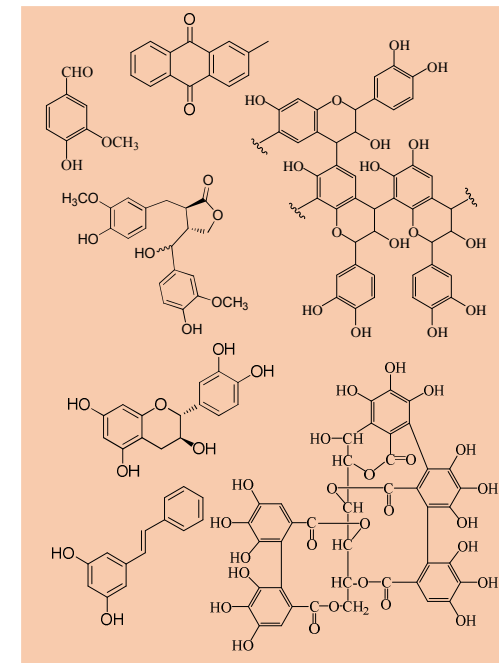
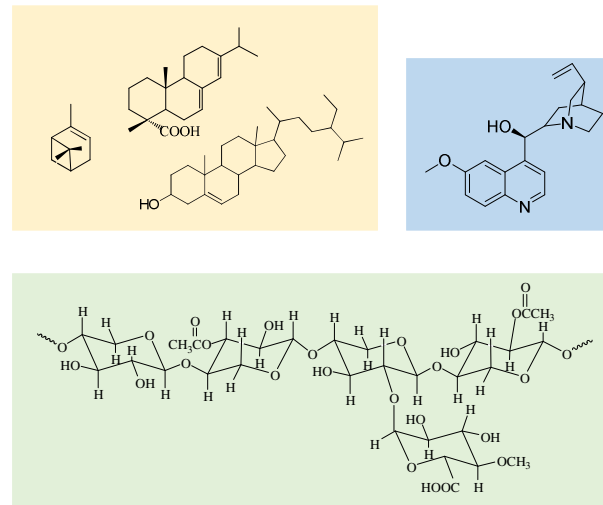
Leurs rôles

dans l'arbre, impliqués dans les mécanismes de défense, on les appelle également métabolites secondaires (substances dont le rôle dans le métabolisme primaire et la croissance de la plante n'est pas direct, leur présence n'est pas systématique)

dans le bois, responsables de la durabilité naturelles des essences, influencent certaines propriétés technologiques (mouillabilité, stabilité dimensionnelle, esthétique...)

Des structures chimiques variées présentant une forte variabilité naturelle

- ✗ Cires et graisses
- ✗ Terpènes
- ✗ Composés phénoliques dont
 - Phénols simples
 - Quinones
 - Stilbènes
 - Lignanes
 - Flavonoïdes
 - Tannins condensés et hydrolysables
- ✗ Sucres simples et oligomères
- ✗ Alcaloïdes





Matières premières

Connexes de la première transformation du bois
Déchets forestiers
Bois de seconde qualité, bois industrie...

Préparation de la matière première

séchage, broyage, tri, période de récolte,
variabilité, partie de l'arbre

Procédé d'extraction

Technique : macération, infusion, extraction à la vapeur, hydro-distillation, autoclave, CO₂ supercritique, eau subcritique...

Conditions: durée, température...

Assistance: microondes, ultrasons, enzymes, pression

Solvant : eau, éthanol, solvants bio-sourcés...

Post Traitement

Concentration, centrifugation, lyophilisation,
atomisation, précipitation, distillation,
cristallisation, membranes, chromatographie...

Filière extractibles

Transformation et procédés globalement maîtrisés
Complémentaire aux filières existantes
Applications en cascades
Maintien des usages actuels (matériaux, énergie...)



Nécessité d'identifier des marchés apportant une plus-value suffisante pour franchir le pas

Produit final

Extrait constitué de différentes molécules
Molécule pure
Molécule fonctionnalisée

MARCHES

2- Importance économique pour la filière forêt-bois

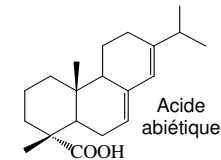
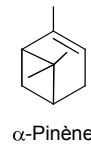
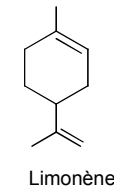
Différents exemples de valorisation d'extractibles du bois existent déjà!

Les composés terpéniques

Oléorésine

Produit de consistance molle ou demi liquide, constitué de nombreux composés terpéniques obtenus à partir certains résineux par gemmage, extraction à l'aide de solvant ou comme sous-produit de certains procédés papetier (Tall oil) à l'origine de différents produits tels que:

↳ Essence de térébenthine utilisée comme solvant, diluant...



↳ Collophane utilisée pour les instruments de musique, colles, vernis...

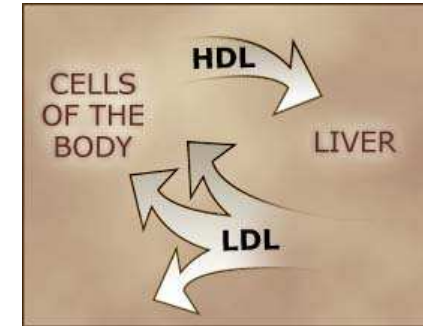
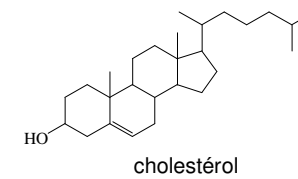
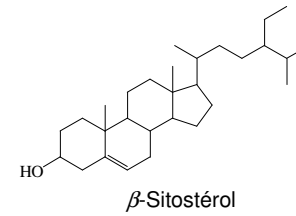


Les composés terpéniques

Triterpènes

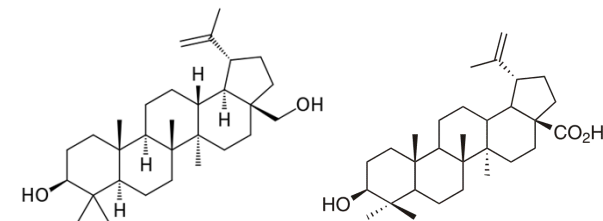
Phytostérols présents dans le bois ou l'écorce de certaines essences, le bouleau notamment dotés de propriétés nutraceutiques permettant de diminuer le taux de mauvais cholestérol (LDL-cholestérol) responsable des problèmes cardiovasculaires

Phytostérols extraits du taloïl issus de différents conifères



Acide bétulinique et bétuline

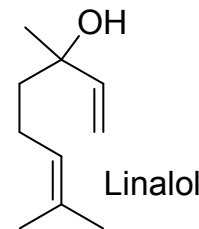
Propriétés contre le virus HIV, anti-bactérien, paludisme, anti-inflammatoire, anti-cancéreux...



Les composés terpéniques

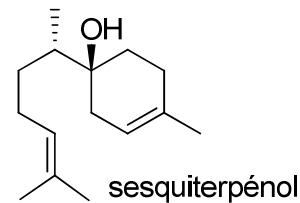
Essence de bois de rose (*Aniba rosaeodora*)

Extraction à la vapeur, propriétés odorantes, antiseptiques...
 principalement constituée de linalol (molécule à odeur florale,
 légèrement épicée et citronnée) présent à 75 jusqu'à 95%
 Utilisation en parfumerie, aromathérapie et cosmétologie



Huile essentielle de santal (*Santalum album*)

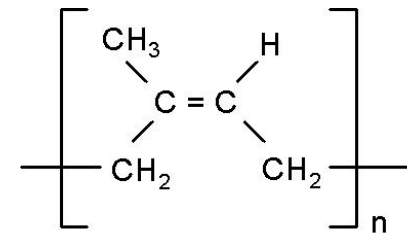
Obtenu par hydro-distillation de copeaux de bois
 Propriétés antidépresseur, antiseptique, calmant...
 Domaines d'application soins du corps, parfumerie...



Les composés terpéniques

Le latex

Produit par l'hévéa utilisé dans la fabrication du caoutchouc
 Production mondiale aux alentours de 20 Mt dont 45 % de caoutchouc naturel

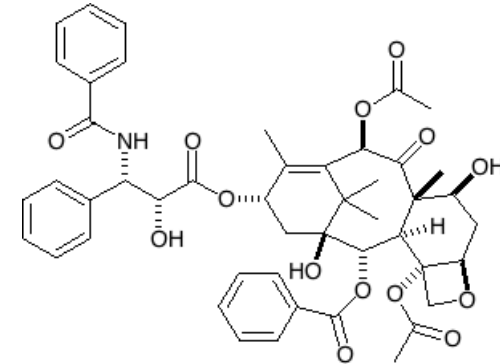


Les composés terpéniques

Taxol et Taxotère

Anticancéreux isolé dans les années 70 à partir d'écorces d'if du Pacifique (*Taxus brevifolia*) en Amérique du Nord
 30 kg de biomasse pour produire 1 g de Taxol
 Synthèse totale mise au point en 1994

Hémisynthèse développée par le CNRS à partir de métabolites présents dans les aiguilles de l'if Européen plus commun (*Taxus baccata*) et découverte du taxotère présentant des activités biologiques supérieures au taxol



©Bristol-Myers Squibb



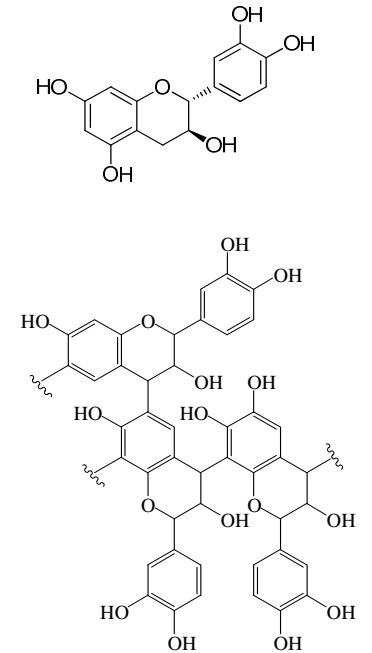


Les composés phénoliques

Flavonoïdes, tannins et polyphénols

Pigments universels présents dans les végétaux responsables de la couleur du bois
Abondants dans les cuticules foliaires et les fruits (thé, raisin, vin...)
Propriétés antioxydantes, complexantes, anti UV, inhibiteurs de radicaux
Agent permettant de limiter le vieillissement cellulaire

Pycnogenol® extrait d'écorce de pin maritime
60 gélules à 50mg / 56€, soit 3g pour 56€, soit 18 666€/kg



Tannins utilisés pour le tannage végétal
Tanins de bois de chêne utilisés en œnologie
Tannins utilisés en alimentation animale
Application dans le domaine des matériaux (résines, mousses....)





Les composés phénoliques

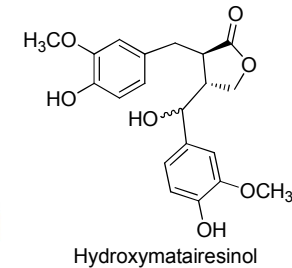
Hydroxymatairésinol

Présent avec d'autres lignanes en quantité importante dans le bois de certains résineux tels que l'épicéa et le pin en particulier au niveau des nœuds

Propriétés antioxydantes et anticancéreuses

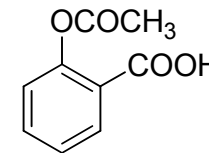
HMR Lignan® (<https://www.amazon.com/HMR-Lignan-20-Mg-Bottle/dp/B00GTR1NXG>)

90 capsules à 20mg / 19.99\$, soit 1,8g pour 19.99\$, soit 11 105\$/kg



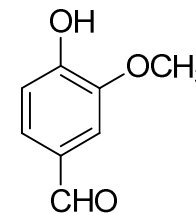
Acide acétylsalicylique (aspirine)

isolée pour la première fois dans l'écorce du saule
propriétés analgésiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires



Vanilline

molécule responsable de l'arôme de vanille
présente dans le bois
produit de dégradation de la lignine



Les polysaccharides

Gomme arabique

Polysaccharide exsudé par différentes espèces d'acacia dont l'Acacia Sénégal et l'Acacia Seyal. Utilisations multiples en particulier dans l'industrie agroalimentaire comme agent épaississant (E414), émulsifiant, agent collant (timbres), papier à cigarettes, agent de brillance (textile, peinture), photographie...

Marché mondiale d'environ 50 000 tonnes



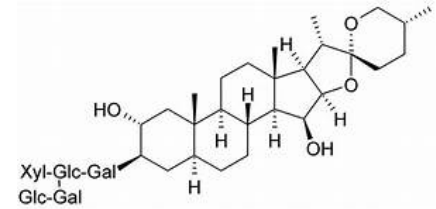


Les polysaccharides

Les saponines

Molécules renfermant une partie terpénique et une partie sucre leur conférant des propriétés moussantes et tensioactives

- Noix de l'arbre à savon (*sapindus mukorossi*) pour des lessives
- Ecorce du bois de Panama (*Quillaya saponaria*) pour des shampoings



Alcaloïdes

Quinine

Extraite de l'écorce de quinquina utilisée contre la fièvre propriétés antipaludique et analgésique

