



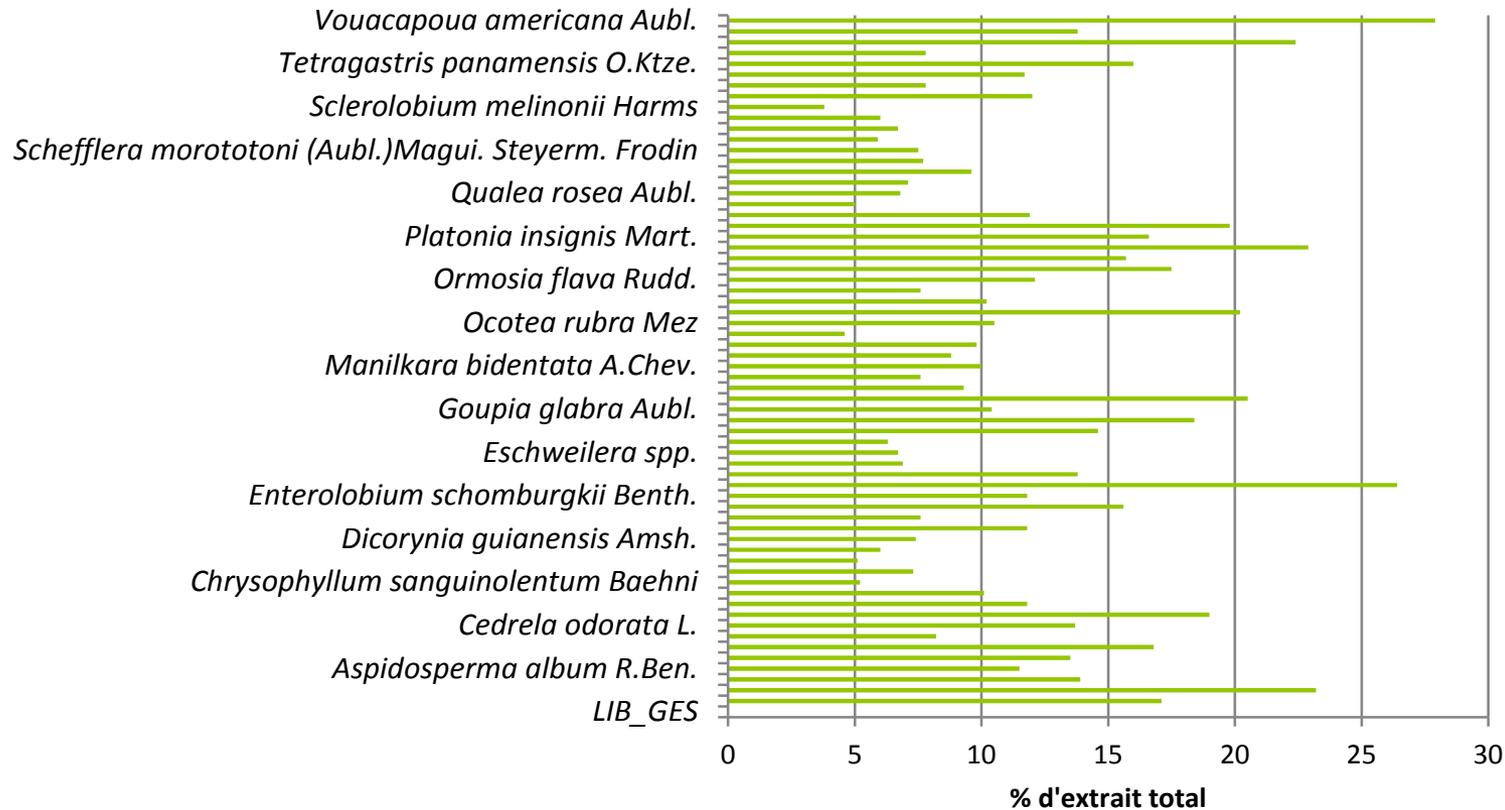
# Les extractibles du bois : incontournables pour l'arbre, le bois et pour l'homme

Nadine Amusant  
UMR Ecologie des Forêts de Guyane

# Les extractibles

- ❑ Extraits par le choix de solvants adaptés,
- ❑ Faible poids moléculaire,
- ❑ Faible concentration dans les organes,

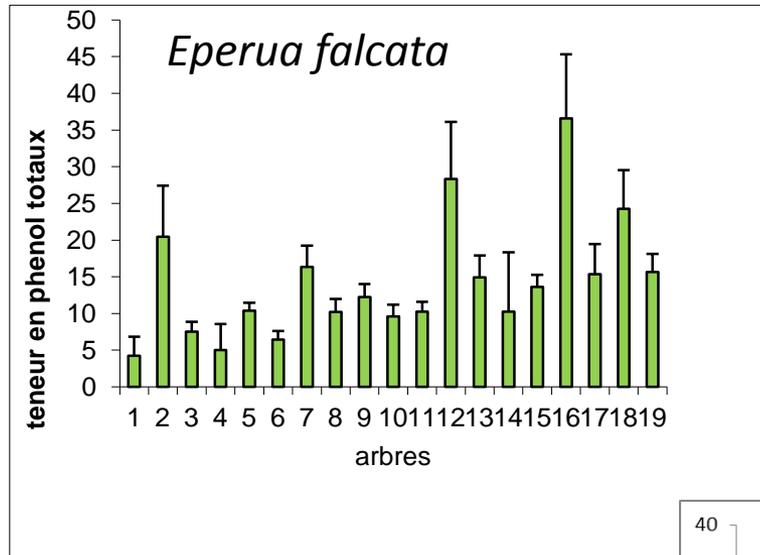
# Les extractibles



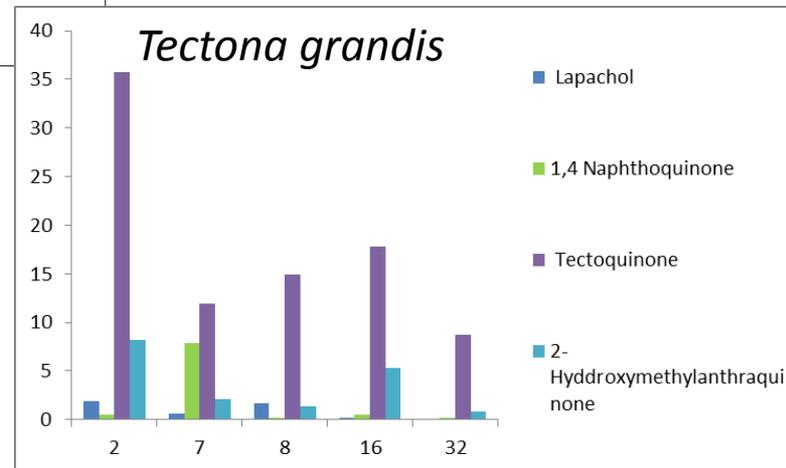
# Les extractibles

- ❑ Extraits par le choix de solvants adaptés,
- ❑ Faible poids moléculaire,
- ❑ Faible concentration dans les organes,
- ❑ Signature chimique caractéristique de l'espèce
- ❑ Forte variabilité quantitative (intra-espèce).

# Extractibles : Variabilité inter-arbres



Niamké et al, , 2010 (JBCS, 4:3)



Influence des facteurs environnementaux et génétiques

# Rôle des extractibles



- ❑ Miriam Rothschild & Jeffrey Harborne : MS est d'une importance capitale dans les interactions écologiques.



- ❑ Kurt Mothes : ils n'ont pas de signification physiologique : Théorie neutraliste de l'évolution.



- ❑ Nombreuses fonctions reconnues : fonctions écologiques & physiologiques.

# Extractibles : mécanismes de défense



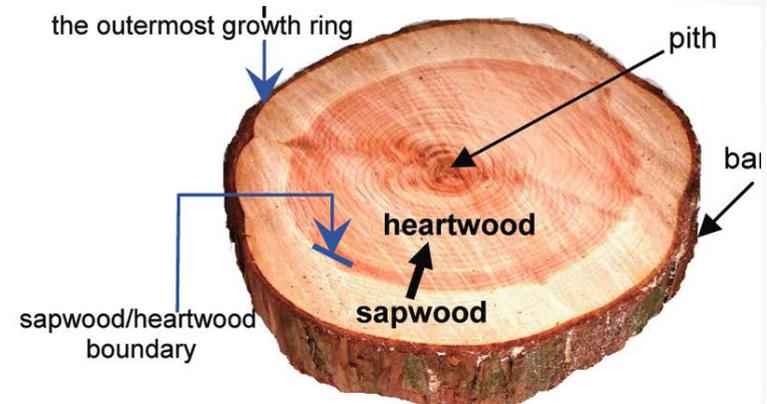
- Elaborer des stratégies de défense contre agressions biotiques...



- Assure d'autres fonctions : attraction des pollinisateurs, participent à des réponses allélopathiques.

# Extractibles : duraminisation

- ❑ **Où** : zone de transition: cellules parenchymateuses
- ❑ **Comment** : mobilisation des carbohydrates, synthèse des métabolites secondaires, mort des cellules parenchymateuses.



Bois de cœur dépourvu de substances nutritives + imprégné de molécules protectrices = **BOIS PARFAIT**



# Mécanismes de défense

*Eperua falcata*



Pas activité antifongique



Propriétés antioxydantes  
Fortes concentrations (20 % MS)



Effet de synergie

*Sextonia rubra*



Activité antifongique

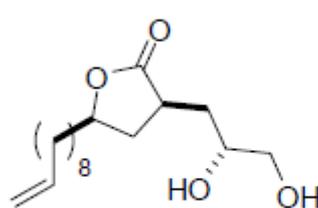


Fraction active mélange de  
lactones (1% MS)

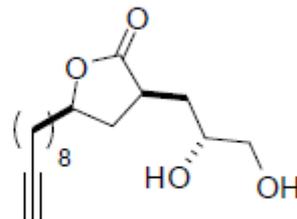
# Mécanismes de défense



*Ex : extrait de Sextonia rubra*



1



2

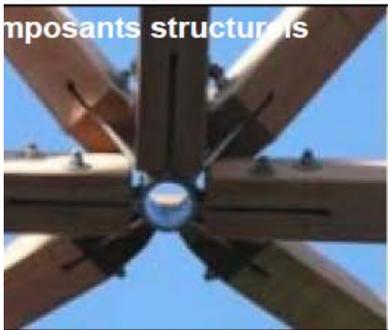


Figure 55 – Rubrenolide (1) et rubrynlolide (2) isolés de l'extrait à l'acétate d'éthyle du bois de *S. rubra*.

ouvrages extérieurs



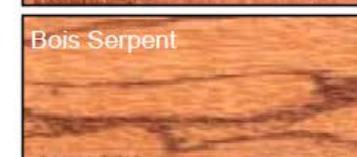
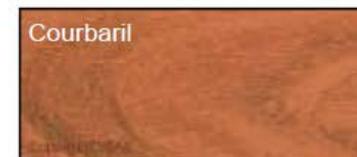
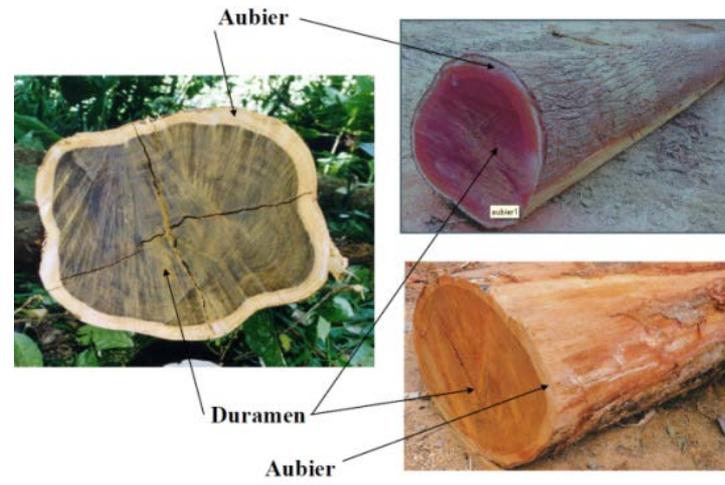
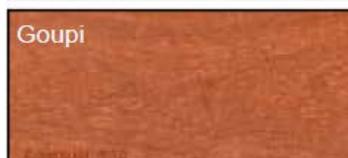
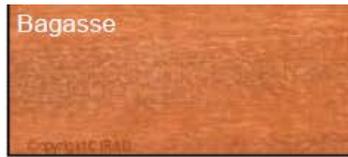
composants structurels



menuiserie - Meubles



ouvrages d'exception



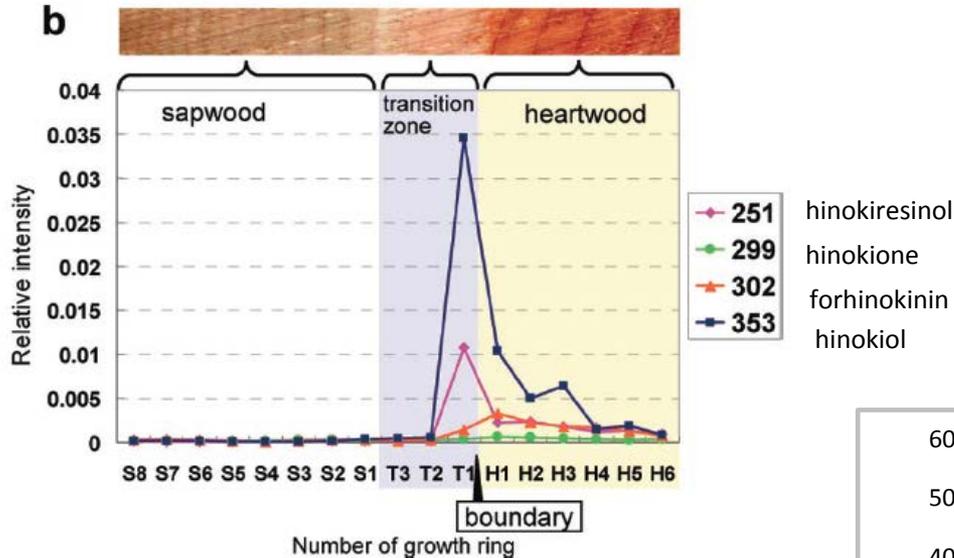
# Extractibles : propriétés du bois

- Durabilité naturelle (teck, chêne, azobé, robinier...)

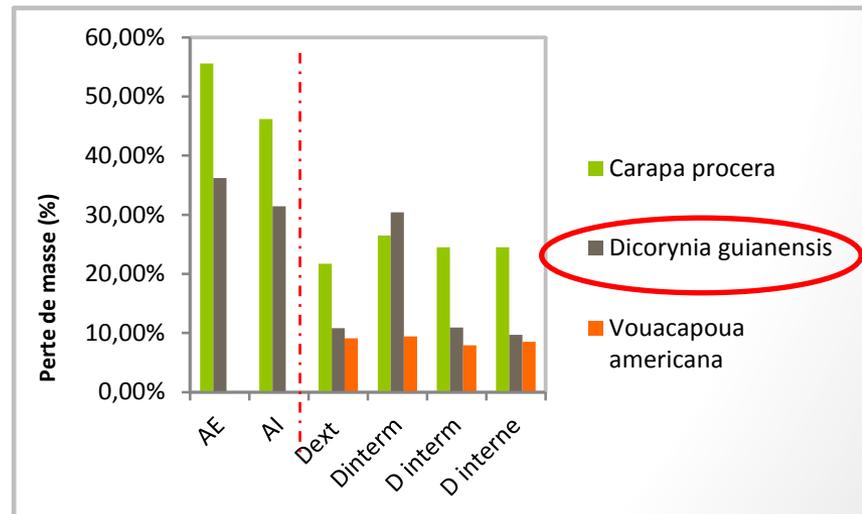


# Variabilité radiale teneur extractibles / propriétés du bois

Distribution radiale des extractibles  
*Chamaecyparis obtusa*



Saito et al, Anal. Chem. 2008, 80, 1552-1557



Distribution radiale des extractibles et durabilité naturelle

# Les extractibles et propriétés du bois

- ❑ Odeur des bois : douglas (citronnelle), bois de rose (lavande), goupier (bois cacao)....



# Les extractibles et propriétés du bois

- Propriétés visco-élastiques (*Pterocarpus sp. ...*)



Les extractibles contribuent fortement à LA VALEUR DU BOIS



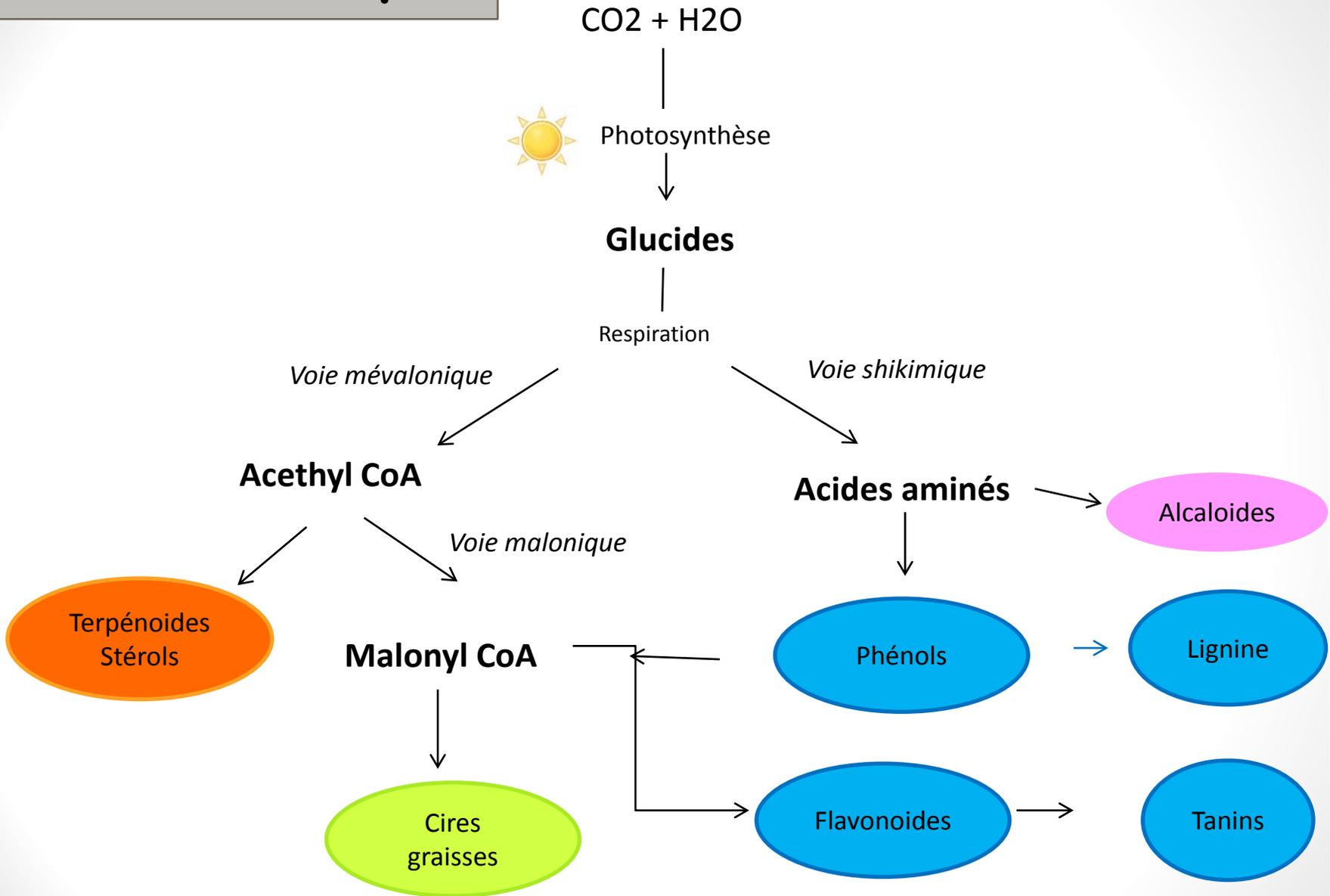
# Les extractibles

- ❑ Acquisition de connaissances sur la relation structures chimiques / propriétés du bois, mécanismes d'action.
- ❑ Acquisition de connaissances sur la régulation de la formation du bois de coeur (rôle des facteurs de transcription ou des phytohormones).

# Les grandes familles chimiques

- Les cires et les graisses
- Les composés terpéniques
- Les alcaloïdes et composés azotés
- Les composés phénoliques

# Voies métaboliques

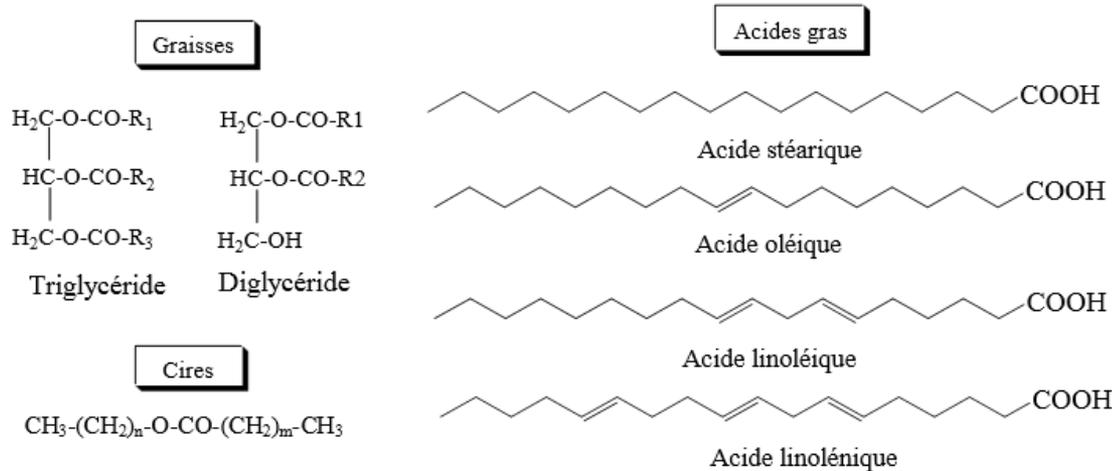


# Les grandes familles chimiques

| Molécules         | Diversité |
|-------------------|-----------|
| Alcaloïdes        | 12000     |
| Monoterpènes      | 2500      |
| Sequiterpènes     | 5000      |
| Diterpènes        | 2500      |
| Triterpènes       | 5000      |
| Phénylpropanoïdes | 2000      |
| Flavonoïdes       | 4000      |
| Carbohydrates     | >200      |

Wink M., Phytochemistry, 2003, 64: 3-19

# Les cires et les graisses



large gamme activité biologique : insecticide, antimycotique

# Composés terpéniques

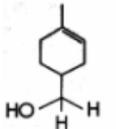
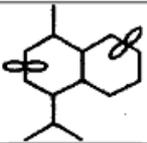
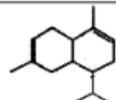
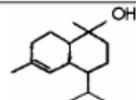
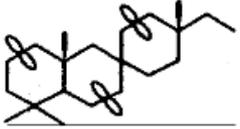
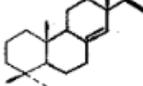
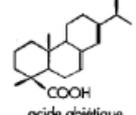
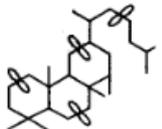
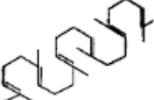
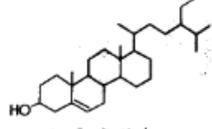
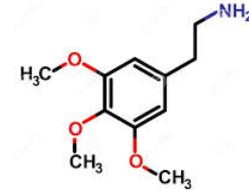
| Unité de base | Nombre d'unités (5C) | Structure  | Terpènes   | Terpénoïdes  |
|---------------|----------------------|--|--|--|
| Isoprène      | 1 x 5C               |   |  |  |
| Monoterpène   | 2 x 5C               |   | <br>$\alpha$ - pinène   | <br>$\alpha$ - terpinéol  |
| Sesquiterpène | 3 x 5C               |   | <br>$\alpha$ - cadinène | <br>$\gamma$ - cadinéol   |
| Diterpène     | 4 x 5C               |   | <br>pimaradiène         | <br>acide abiotique       |
| Triterpène    | 6 x 5C               |  | <br>squalène           | <br>$\beta$ - sitostérol |

Figure I-11 : Structure des mono-, sesqui-, di- et triterpènes (Lenger A.B. et al., 1999).

Propriétés répulsives, insecticides, anti-microbiennes, fongicides, antivirale, anti-inflammatoire, cytotoxique, anticancer.

# Les alcaloïdes

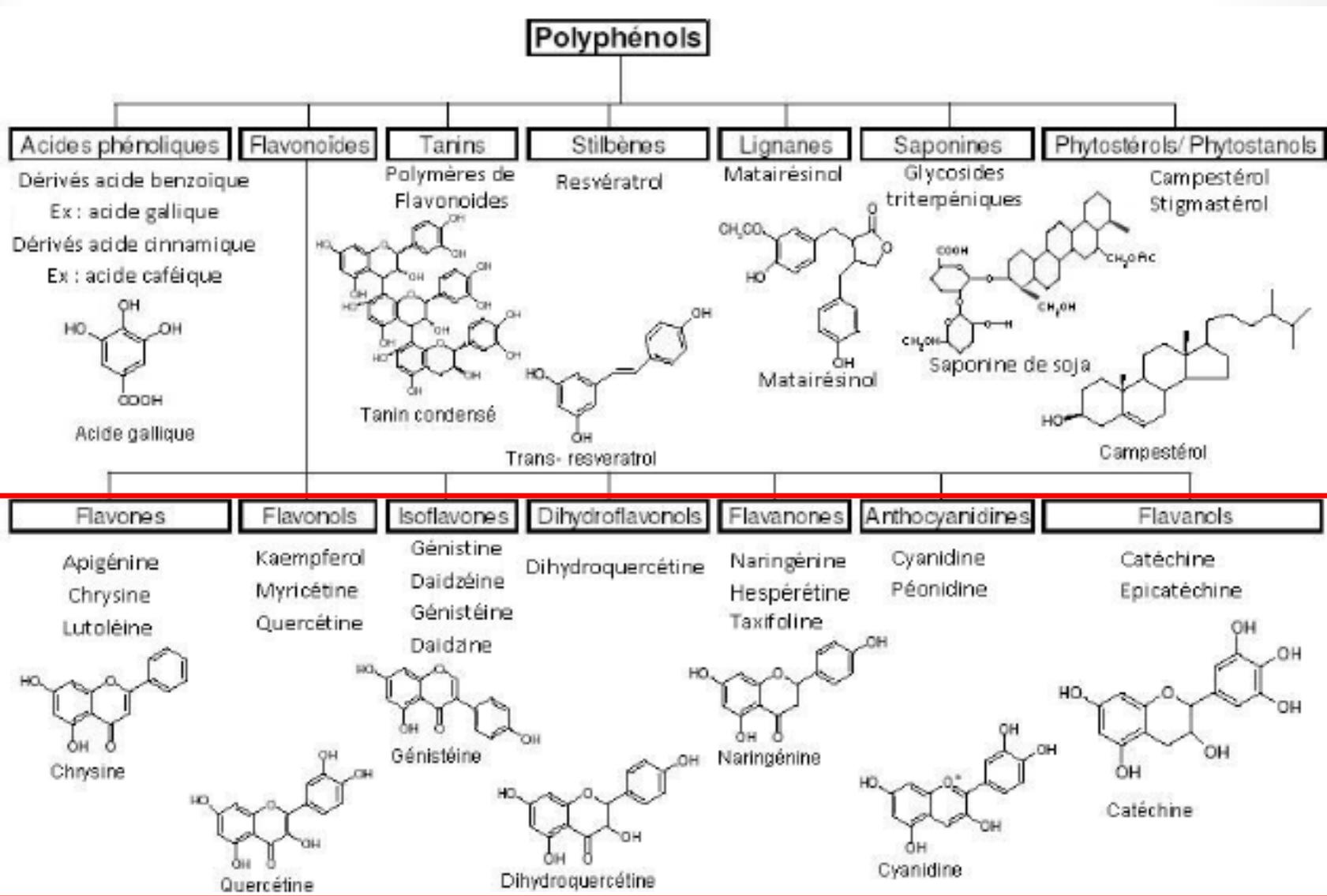
- ❑ Présence azote,
- ❑ Propriétés basiques,
- ❑ Et pharmacologiquement actifs.



- ➔ Phénomènes d'interactions de défense face aux pressions biotiques (herbivores, microorganismes).
- ➔ source matières actives dans le milieu pharmaceutique.

Toxiques, impliqués dans le système de défense contre les herbivores et les pathogènes.

# Composés phénoliques



# Propriétés biologiques

**Anti-cancer**

**Insecticide**

**Astringent**

**Anti inflammatoire**

**Antimicrobien** Inhibiteur corrosion

**Pigmentation**

**Antioxydant**

**Fébrifuge**

**Antifongique**

**Antihistaminique**

**Inhibiteur d'hormones**

**Anti tumeur**



Cosmétiques

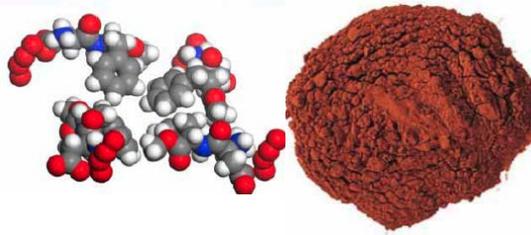
Agroalimentaire



parfumerie

Hygiène  
personnelle

## Extractibles bois



Pharmacie

Chimie verte

Parapharmacie

neutraceutique



# Les extractibles, enjeux demain

- ❑ Raréfaction des ressources fossiles ⇒ Alternatives respectueuses environnement.
- ❑ Le marché des produits chimiques biosourcés : 3 à 4 % des ventes actuelles.
- ❑ A l'horizon 2025 : 7 et 17 % du marché mondial de la chimie.

# Les extractibles, enjeux demain

- Méthodes bioprospection: bioinspiration, ethnoinspiration, métabolomique...
- Gestion accès à la ressource
- Accès à la ressource et aux partages des avantages.
- Méthodes extraction génie des procédés et adapté à chaque couple plante/extrait.

# Les extractibles enjeux demain

- ❑ Industrie innovante, créatrice de richesse et d'emplois durables .
- ❑ Sensibilisation auprès des consommateurs et des transformateurs.

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

