



# Durabilité & Protection des bois locaux



Marie-France Thévenon  
UR BioWooEB  
CIRAD, Montpellier



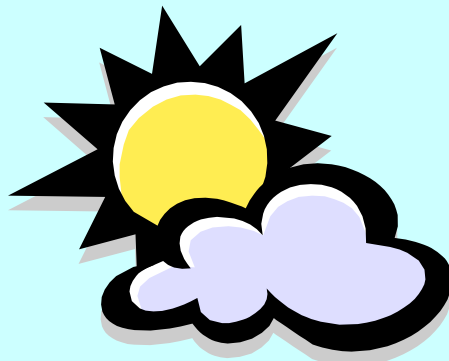
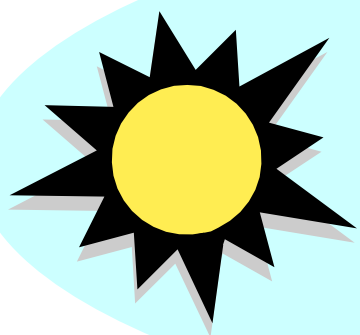


# Bois & Durabilité

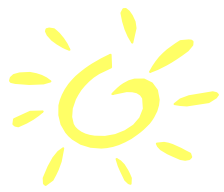
- ★ Le bois = stock de carbone  
= matériau naturel Biodégradable
- ★ Selon les usages : durée vie ± longue  
Bois énergie - Bâti - Œuvre art
- ★ Durabilité & Protection  
= Même chose  
...Bois local ou pas...



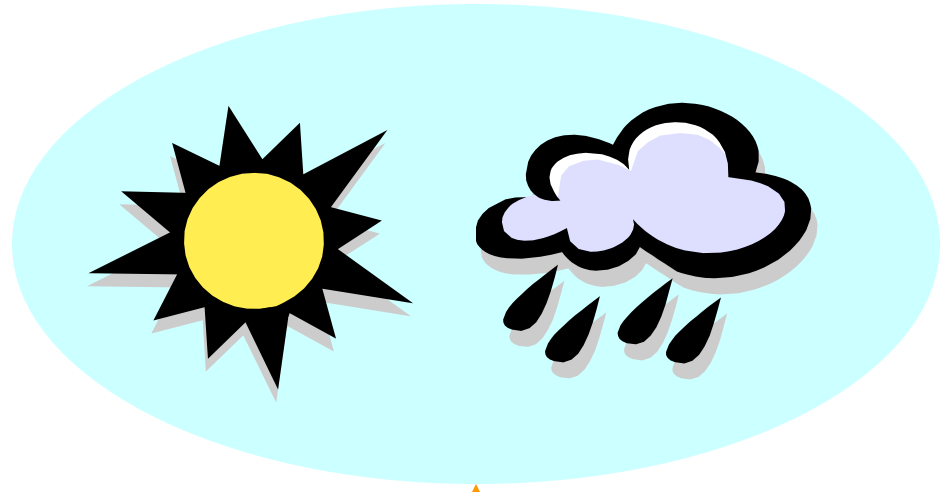
# Le bois : un matériau soumis aux variations climatiques



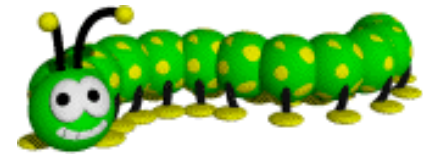
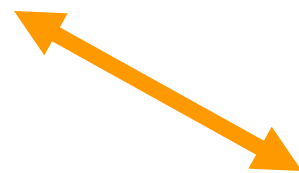
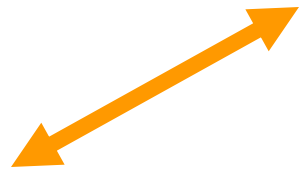
- ★ Température
- ★ Humidité
- ★ Lumière



# Le bois en service



Bois en service





# Usage du Bois

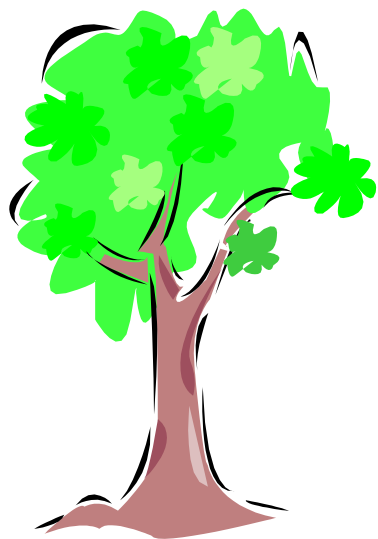


Choix judicieux  
du bois selon ses propriétés

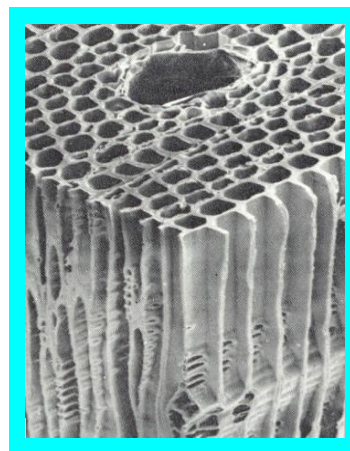




# La durabilité naturelle



Arbre



Bois

- ★ Patrimoine génétique
- ★ Facteurs Environnementaux

- ★ Anatomie
- ★ Densité
- ★ Composition chimique
  - ▲ Lignine
  - ▲ Extractibles
  - ▲ Silice



# La durabilité naturelle

Attention à ne pas confondre

Classe d'emploi  
EN 335



Et la classe de durabilité  
EN 350

Ne considère que le duramen de l'essence



# Il y a Dégradations

☀️ Bleuissement



☀️ Moisissures



☀️ Piqûres noires







# ET Dégradations



Pourriture cubique

fibreuse



Pourriture molle





# ET Dégradations

Pourriture cubique

fibreuse



Pourriture molle



Insecte



Termite





# Préservation et Protection

Si la durabilité naturelle n'est pas suffisante

Pour la classe d'emploi

On envisage un (changement de bois)

Traitement Préservation

Protection

Pour une durabilité conférée





# Les bois locaux

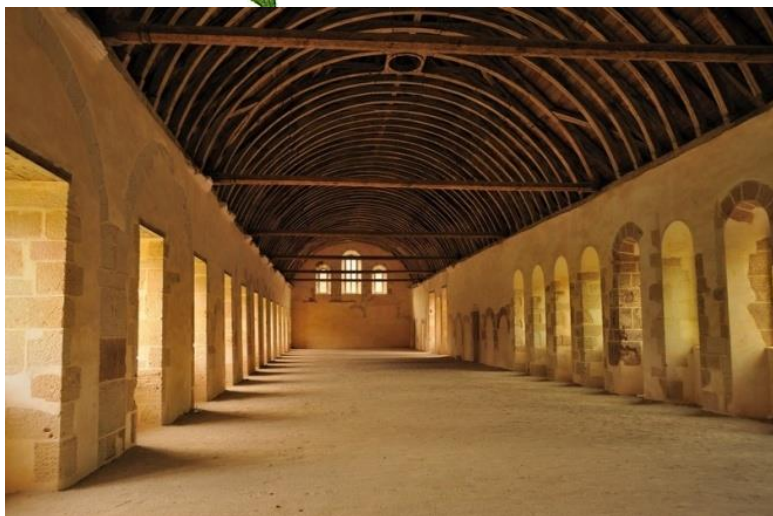
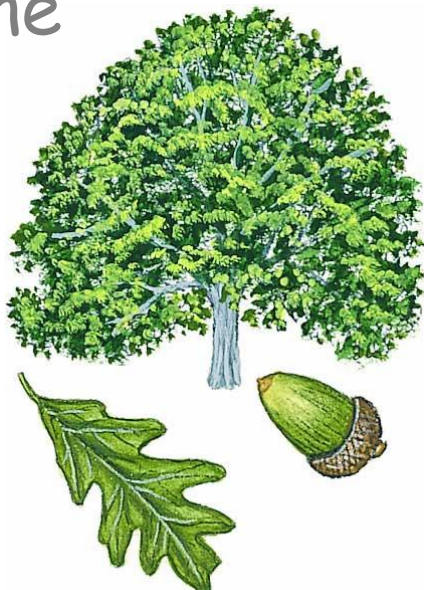






# Les bois locaux

Chêne



Châtaignier



Robinier



# Les bois locaux

Mélèze



Durabilité intermédiaire

Débats sur la durabilité

Douglas





# Les bois locaux

Reste les BDM

Ou Bois De M.....oins Bonne Durabilité naturelle



Quelques exemples  
« bois locaux »  
pour appréhender  
une nouvelle approche  
de la durabilité





# Le Cyprès



Cyprès

Tropolones

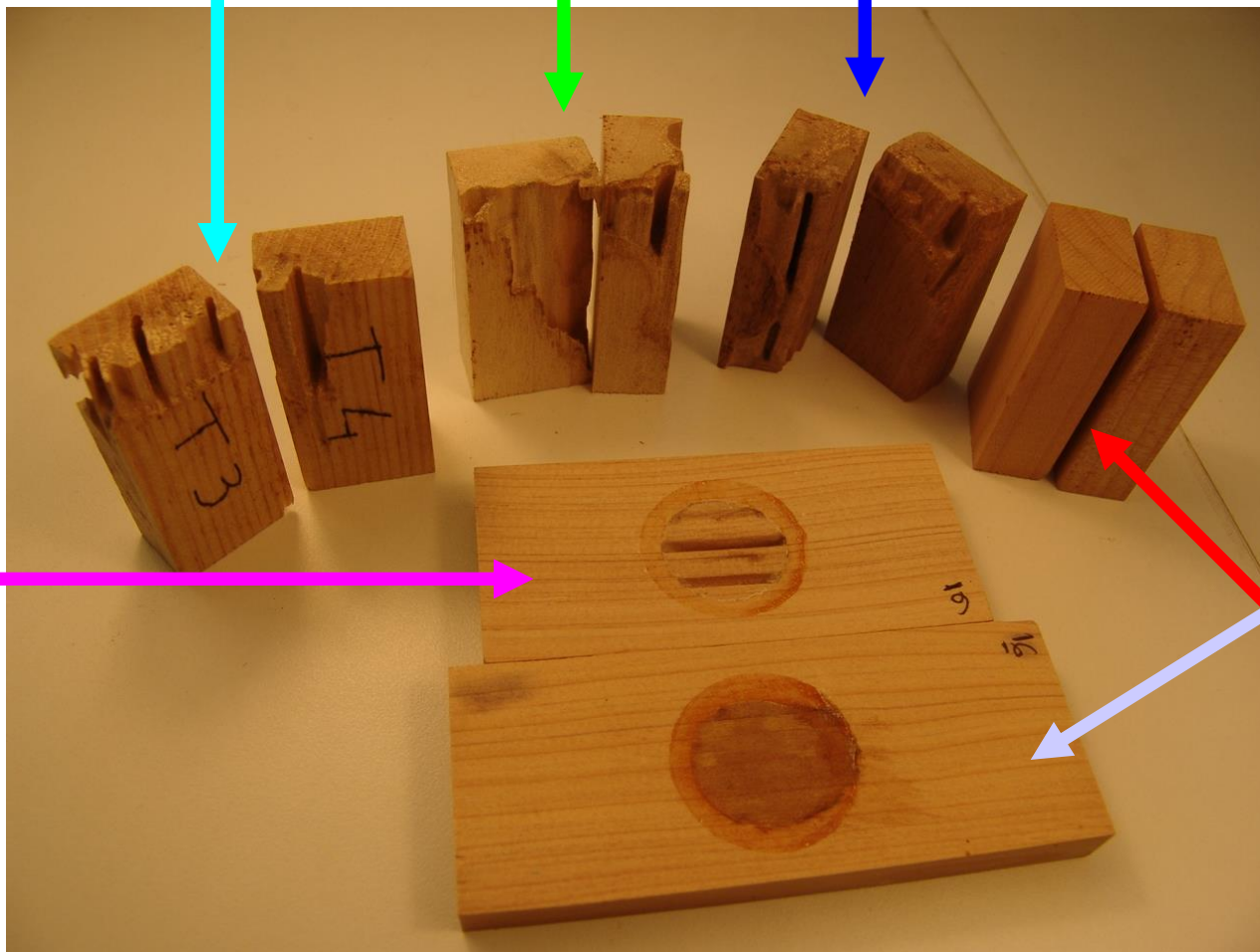
Très durable vis-à-vis des champignons

Et vis-à-vis des termites

Aubier Pin  
sylvestre

Peuplier

Hêtre



Cyprès  
aubier

Cyprès  
Duramen

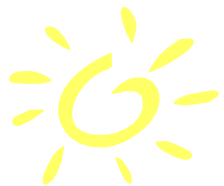


# Le Cyprès

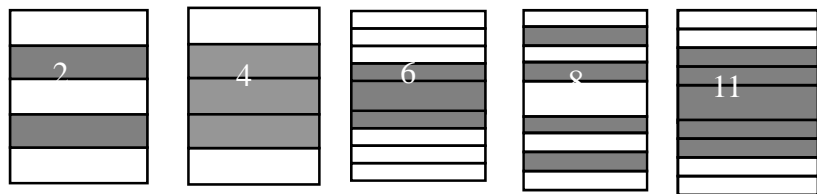
Thèse de Farshid Faraji

Contreplaqués en mélange d'essences

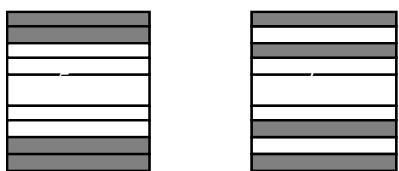




# Le Cyprès



→ **Sensible**



→ **Moyennement durable**



→ **Durable**

40%                      60%

Duramen cyprès / peuplier ou hêtre  
Plis Extérieurs - Duramen cyprès

 Contraintes : Ressource  
Organisation Filière



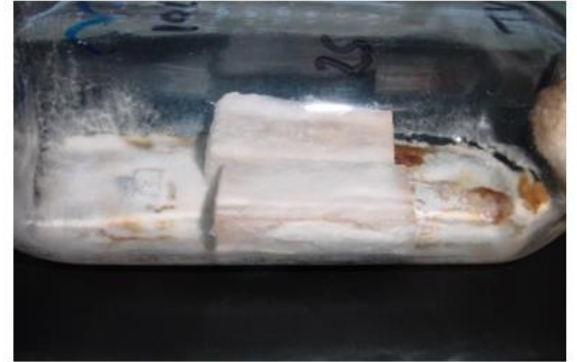


# Le Pin à crochets

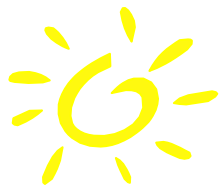




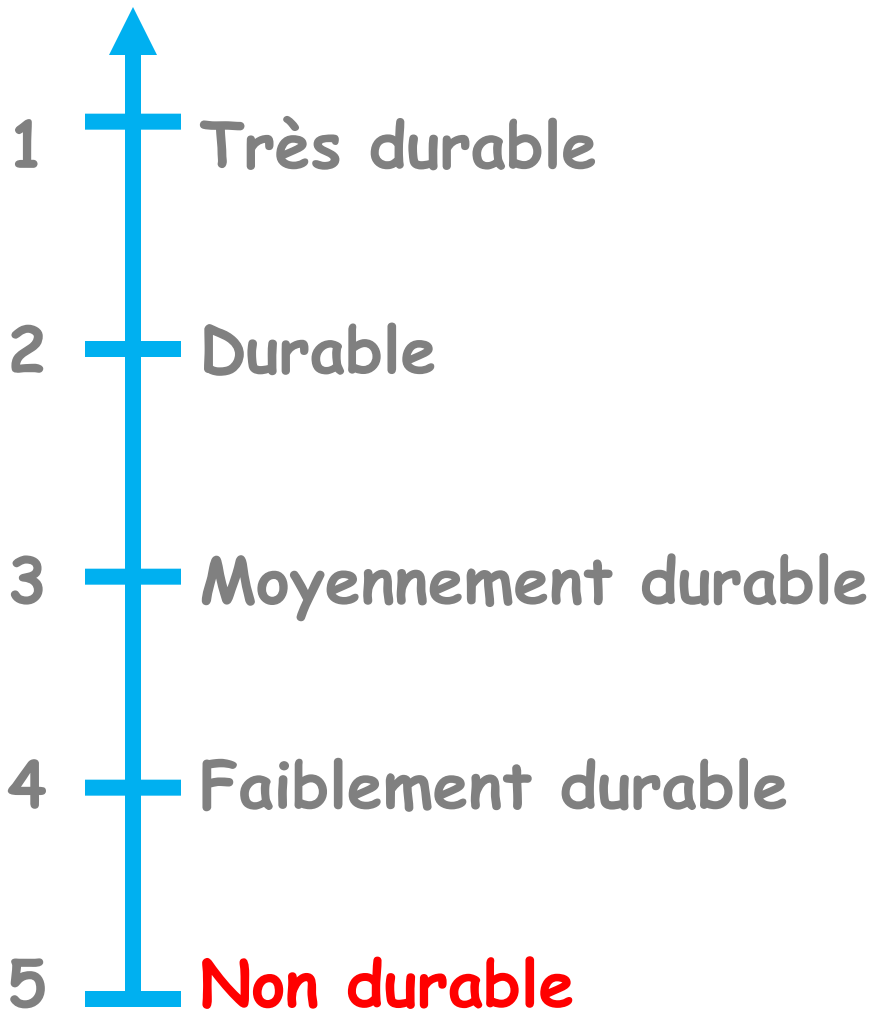
# Projet Unciplus



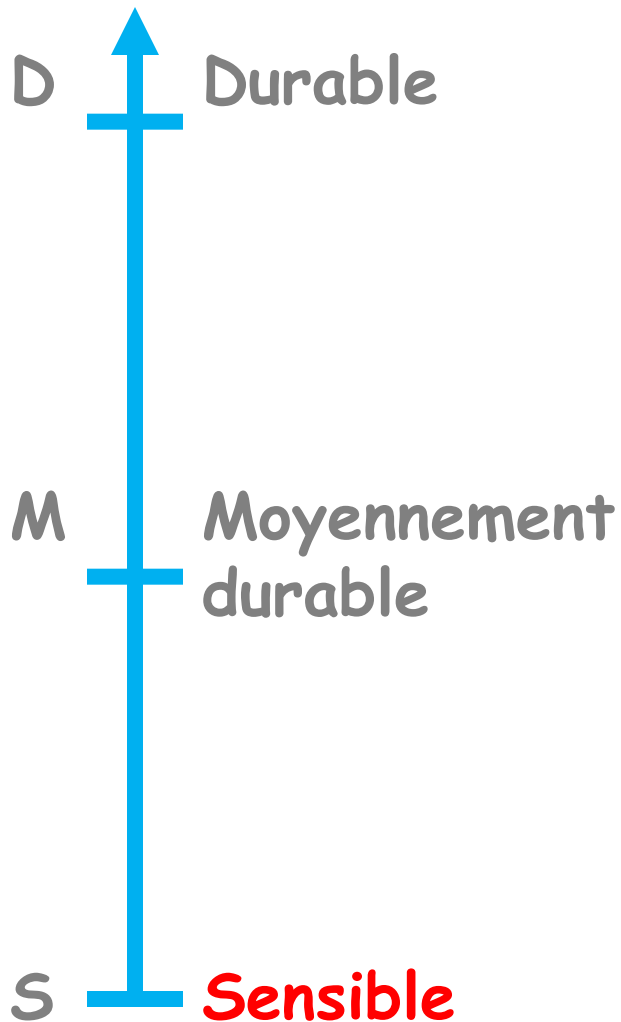
- ✦ 9 arbres (5 Fr + 4 Esp)
- ✦ Essais durabilité naturelle en laboratoire
- ✦ Champignons : XP Cen TS 15083-1
- ✦ Avec et sans délavage (EN 84)
- ✦ 3 champignons de pourriture cubique
  
- ✦ Essais vis-à-vis des termites : EN 117
- ✦ Sans lessivage
- ✦ *Reticulitermes flavipes*



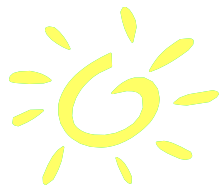
# Durabilité



Champignons



Termites



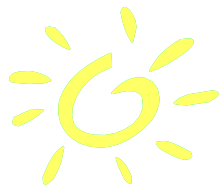
# Intégrer Pin à crochets dans EN 350

Demande **pour intégrer** le pin à crochet dans  
**la norme EN 350 (2016)**

Intégration quand prochaine révision de la  
norme.

Révision systématique tous les 5 ans.  
En attendant, utilisation du rapport d'essai  
du laboratoire.





# Essais conditions emploi

Continuation du projet Pin à crochets : PR  
Pyrennées Catalanes, Critt Bois Rodez,  
entreprises

Utilisation en conditions réelles d'emploi

Bardage & Platelage Vs. Essais de laboratoire  
2 sites / 2 expositions

Maison Parc à Olette / Matemale / Sud / Nord

Altitude 600 m - 2000 m

 Facteur Humidité / Température (EN335)





★ Aubier  
Bleuissement

★ Attention au mythe  
du pin à crochet  
Dont l'aubier ne bleuit pas





# Cryptomeria japonica de La Réunion





# Cryptomeria

EN350

Sensible aux termites

Cryptomeria : **Non durable (5)** / champignons

Cryptomeria de la **Réunion** : **Durable mais variable (2v)** / champignons

Thèse de Jérôme Vuillemin

Evaluation de la durabilité du Cryptomeria de la Réunion



Très large  
Échantillonnage

NIRS (radial)



Essais labo  
Pin sylvestre  
Red cedar

2600 éprouvettes  
NIRS  
Aubier  
Duramen Externe  
Duramen interne



600 éprouvettes  
Non délavées/délavées  
2 pourritures cubiques

Le cryptoméria présente une durabilité variable....  
Mais la signature chimique du NIRS permet un tri efficace

 Hétérogénéité, Variabilité  
Modèle, prédiction non destructive



# Parfois, il faut traiter quand même...



Produits Biocides  
Directives Biocides et Reach  
Biocides



Evaluation du risque  
Pas d'évaluation du bénéfice

Attention à l'imprégnation des essences  
Aubier / Duramen



# Le sans biocide

Le traitement thermique

La modification chimique

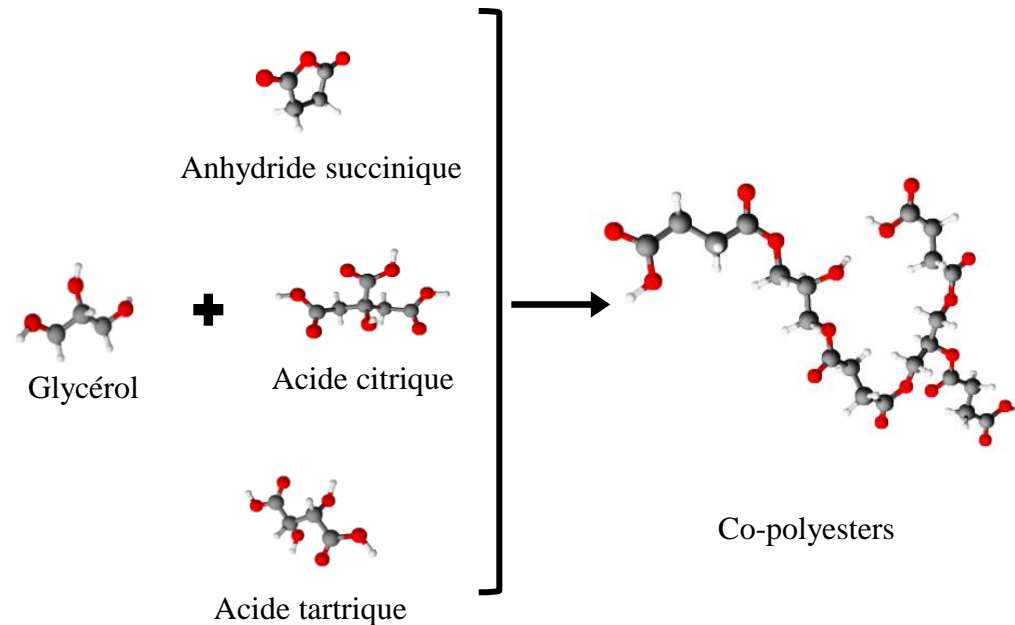
Création de polymères dans le bois



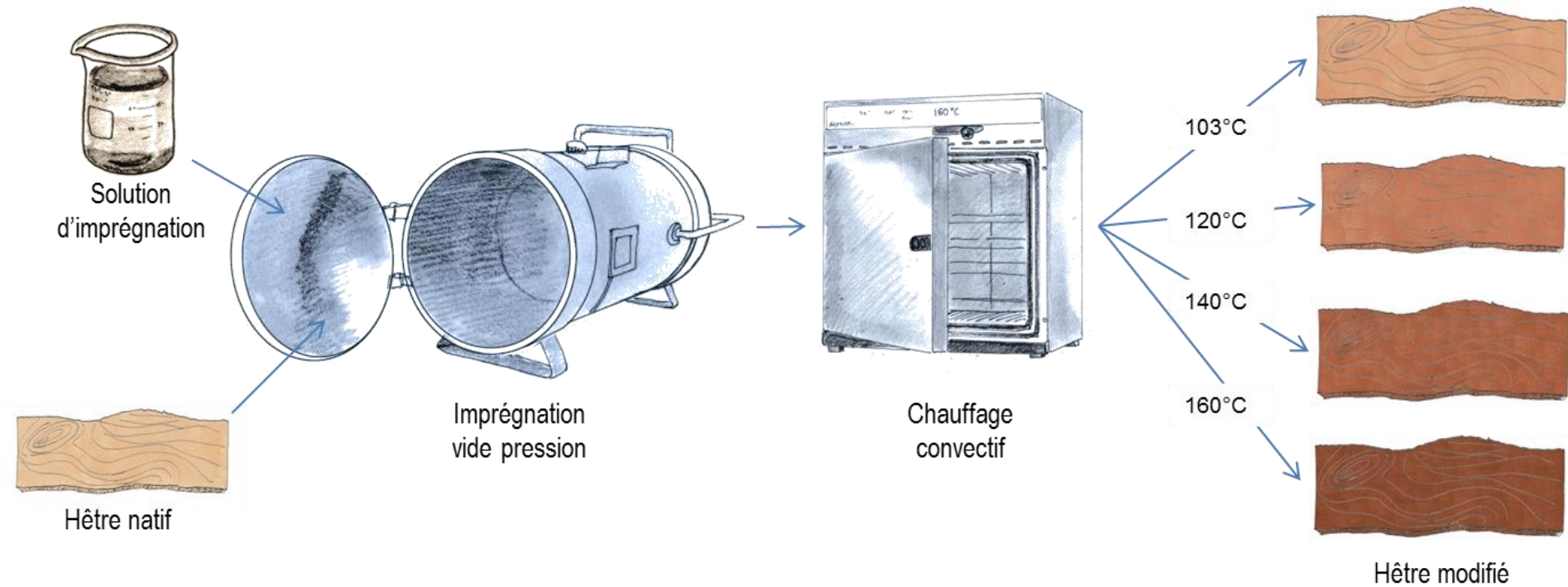
# Modification chimique

Projet Biocopol (Wood wisdom Net)  
Thèse de Clément L'Hostis, LERMAB, CIRAD

Hêtre

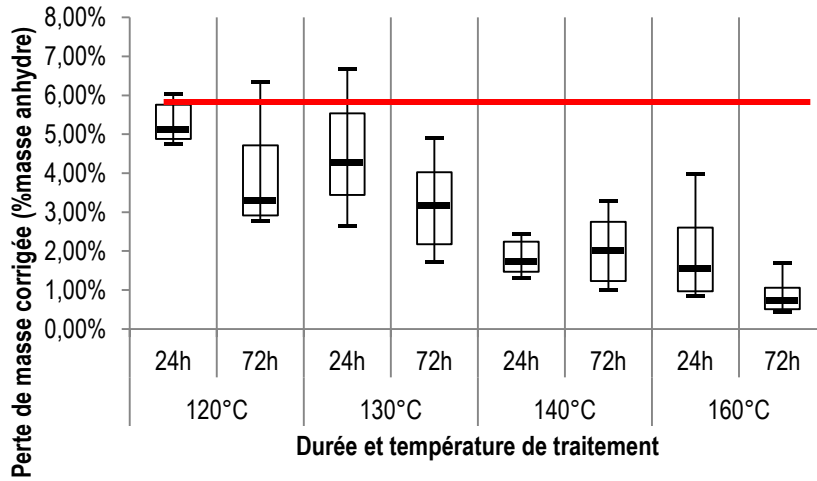




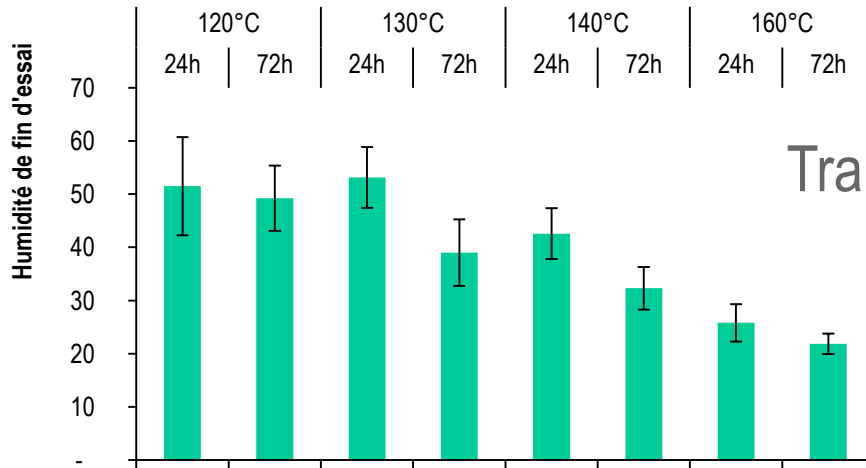
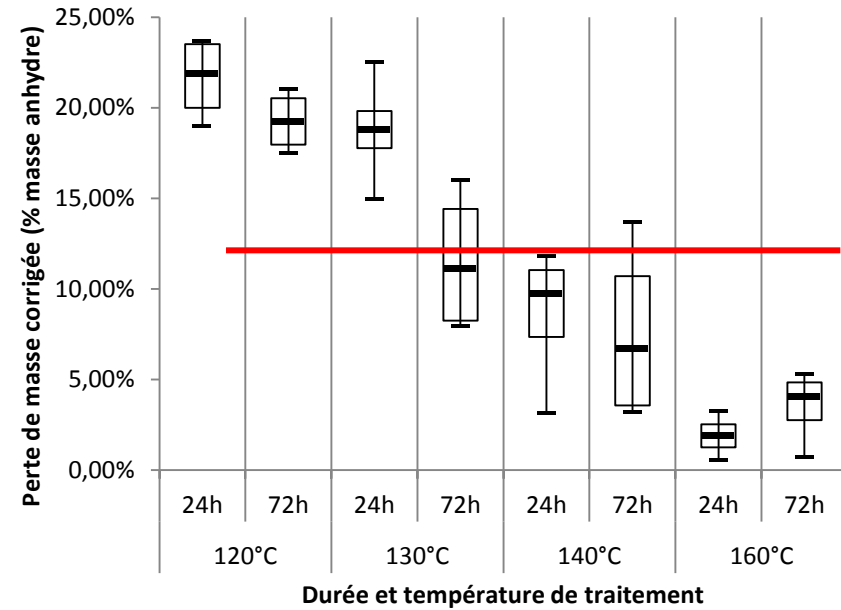


Mise en évidence de la modification chimique  
 Réactions en jeu  
 Persistance des polymères dans le bois  
 Résistance à l'humidité (ASE)  
 Propriétés mécaniques  
 Et Durabilité

*Coriolus versicolor*




*Coniophora puteana*



## Traitement Glycerol – acide citrique

- Bois très durable pour T°C = 160°C
- Diminution de l'humidité
- de fin d'essai



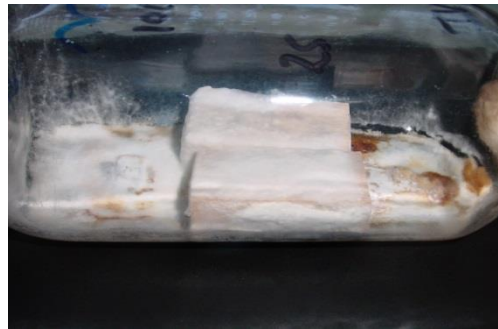
 **Systemes prometteurs**  
**Sans Biocides pour le traitement des feuillus**



# Bois locaux et durabilité

Bien connaître la ressource

Evaluer judicieusement la ressource  
(marqueurs, labo vs champ)



Evolution de l'appareil normatif

Prise de risque (mesuré quand même...)

Formation & Information