

# Bioraffineries de deuxième génération

*7èmes Rencontres de la Biomasse  
17 novembre 2010*

*Jean-Luc WERTZ*



Avec la participation de:



Avec le soutien de:



# Plan

1. Définitions
2. La biomasse
3. Analogie avec raffinerie classique
4. Procédés de conversion de la biomasse
  - Plateforme biochimique
  - Plateforme thermochimique



# Définition Bioraffinage

- Le bioraffinage est le processus **durable** de transformation de la biomasse en produits biobasés (alimentation, produits chimiques, matériaux) et en bioénergie (biocarburants, électricité, chaleur)



# Bioraffineries

- Deux types: celles de première génération et celles de deuxième génération
- Deux variantes: celles axées sur les produits et celles axées sur l'énergie



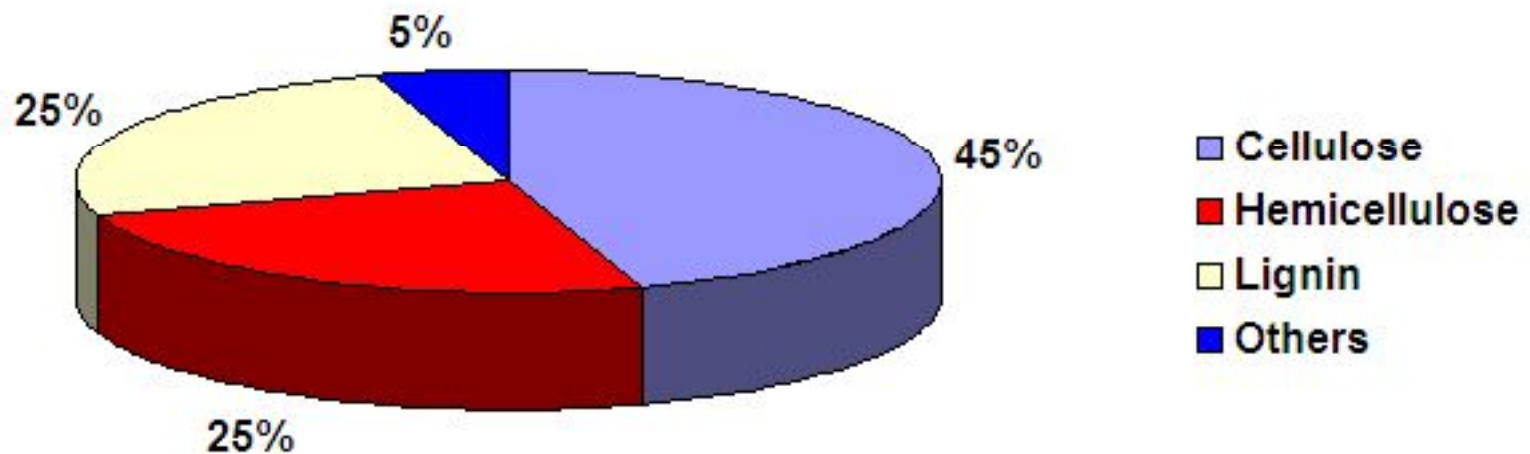
# Raffineries de première et deuxième générations

- Première génération: raffinage à partir de biomasse alimentaire (canne à sucre,, grains de maïs, huile végétale...)
- Deuxième génération: raffinage à partir de biomasse non alimentaire (résidus agricoles et forestiers, déchets municipaux...)

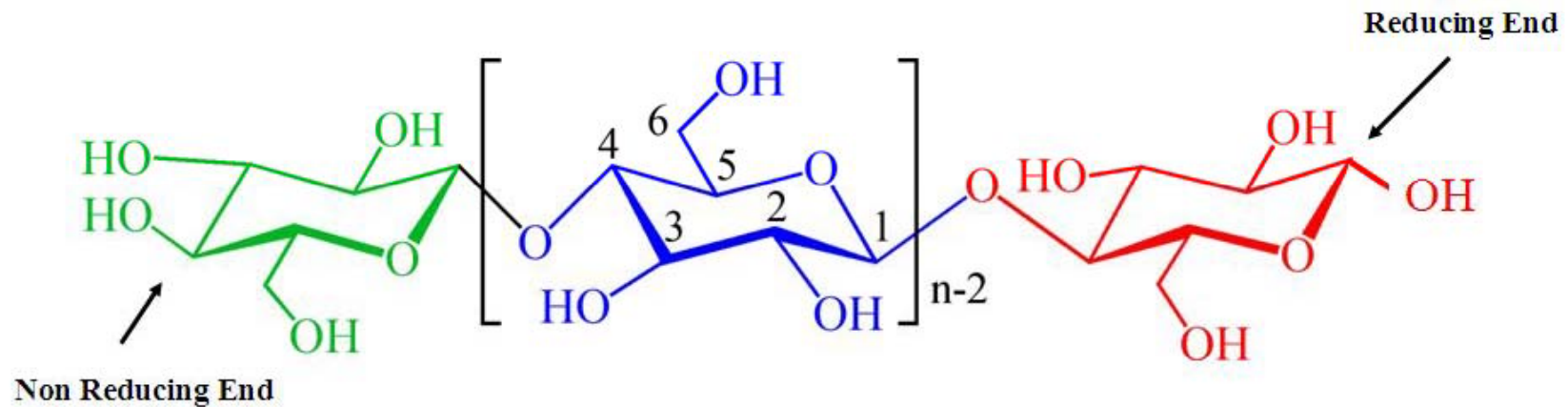
**Bioraffineries axées sur les produits:** la biomasse est fractionnée en produits biobasés de valeur ajoutée maximale et à impact environnemental minimal, les résidus étant utilisés pour la bioénergie

**Bioraffineries axées sur l'énergie:** la biomasse est d'abord utilisée pour la bioénergie, et les résidus sont vendus comme alimentation animale ou convertis

# Composition moyenne de la biomasse lignocellulosique



# Structure moléculaire

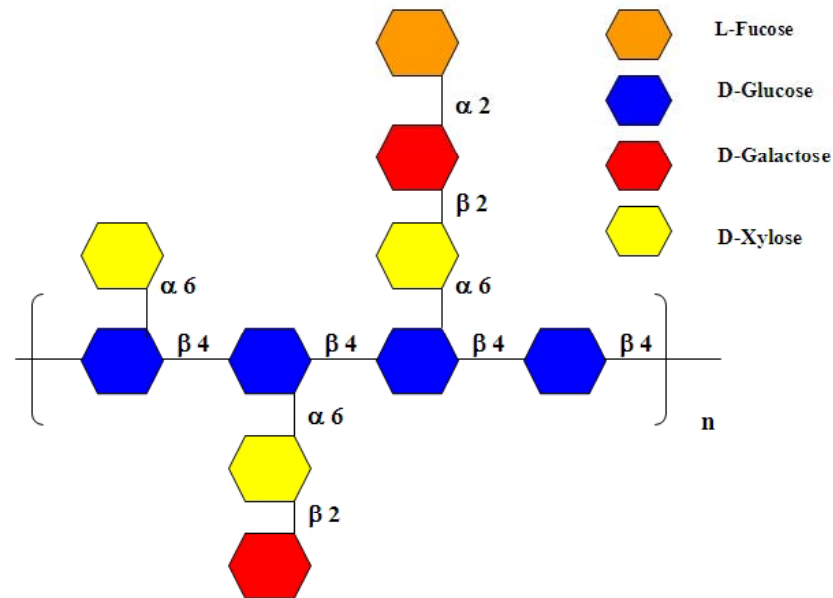


- Unités glucose reliées par des liaisons glycosidiques  $\beta$  1-4
- Une extrémité réductrice et l'autre non réductrice
- Polysaccharide linéaire rectiligne



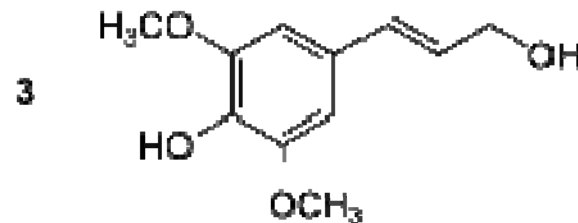
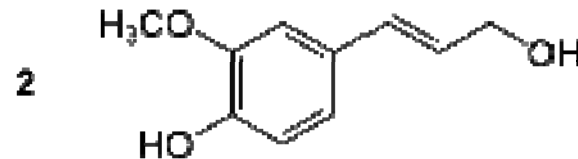
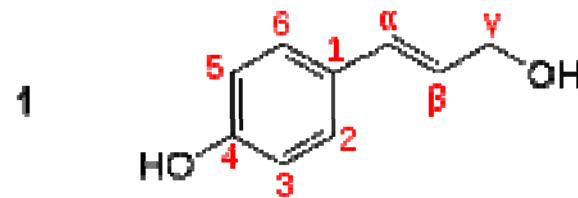
# Hemicelluloses

- Monomères: pentoses et hexoses
- Polysaccharides branchés
- Exemple: les xyloglucanes



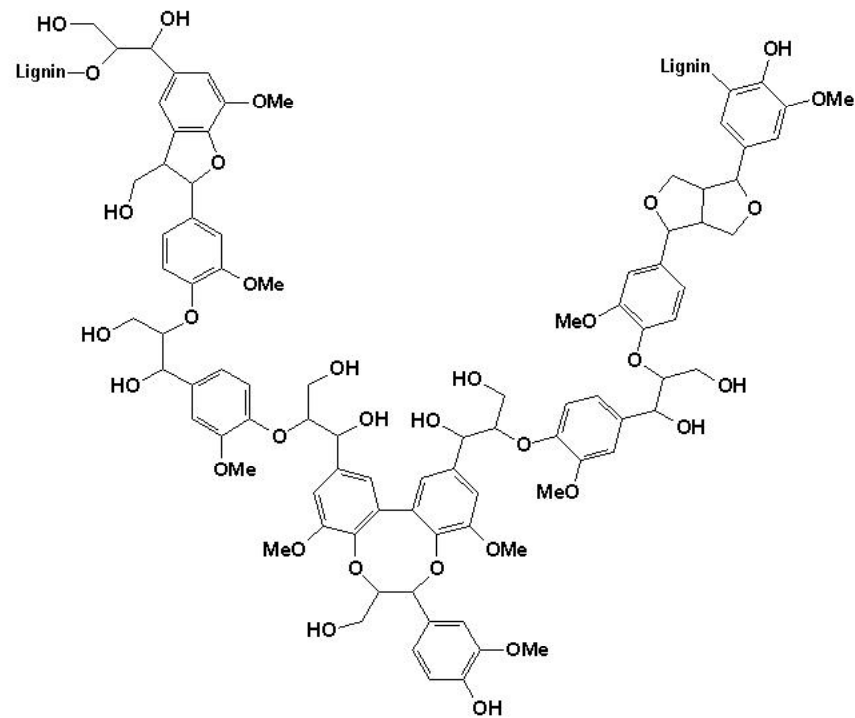
# Lignine

- Monomères : 3 monolignols différents (H, hydroxyphényle; G, guaiacyle, S, syringyl)

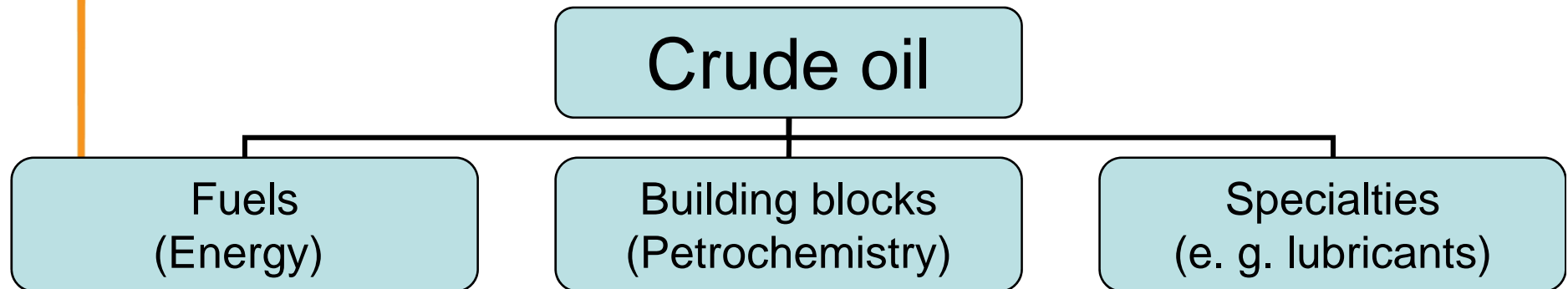


# Lignine

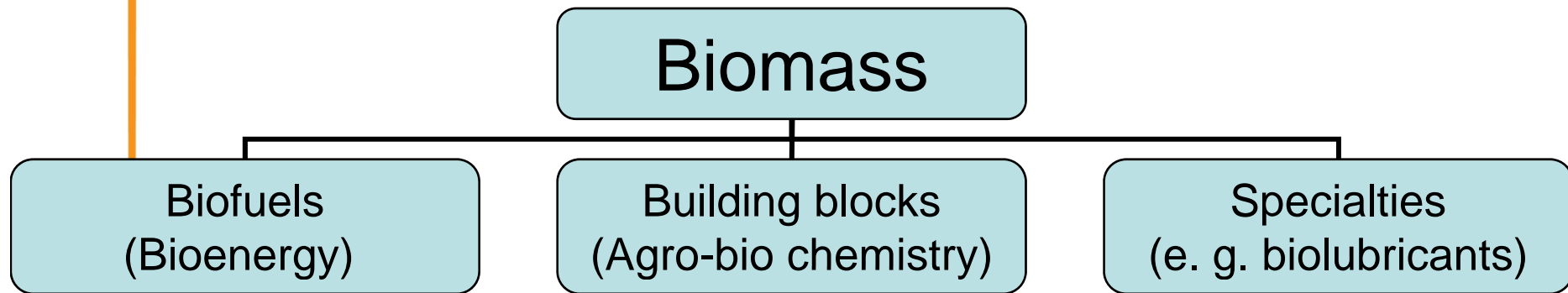
Polymères réticulés de monolignols



# Du raffinage pétrolier au raffinage de la biomasse



# Du raffinage pétrolier au raffinage de la biomasse

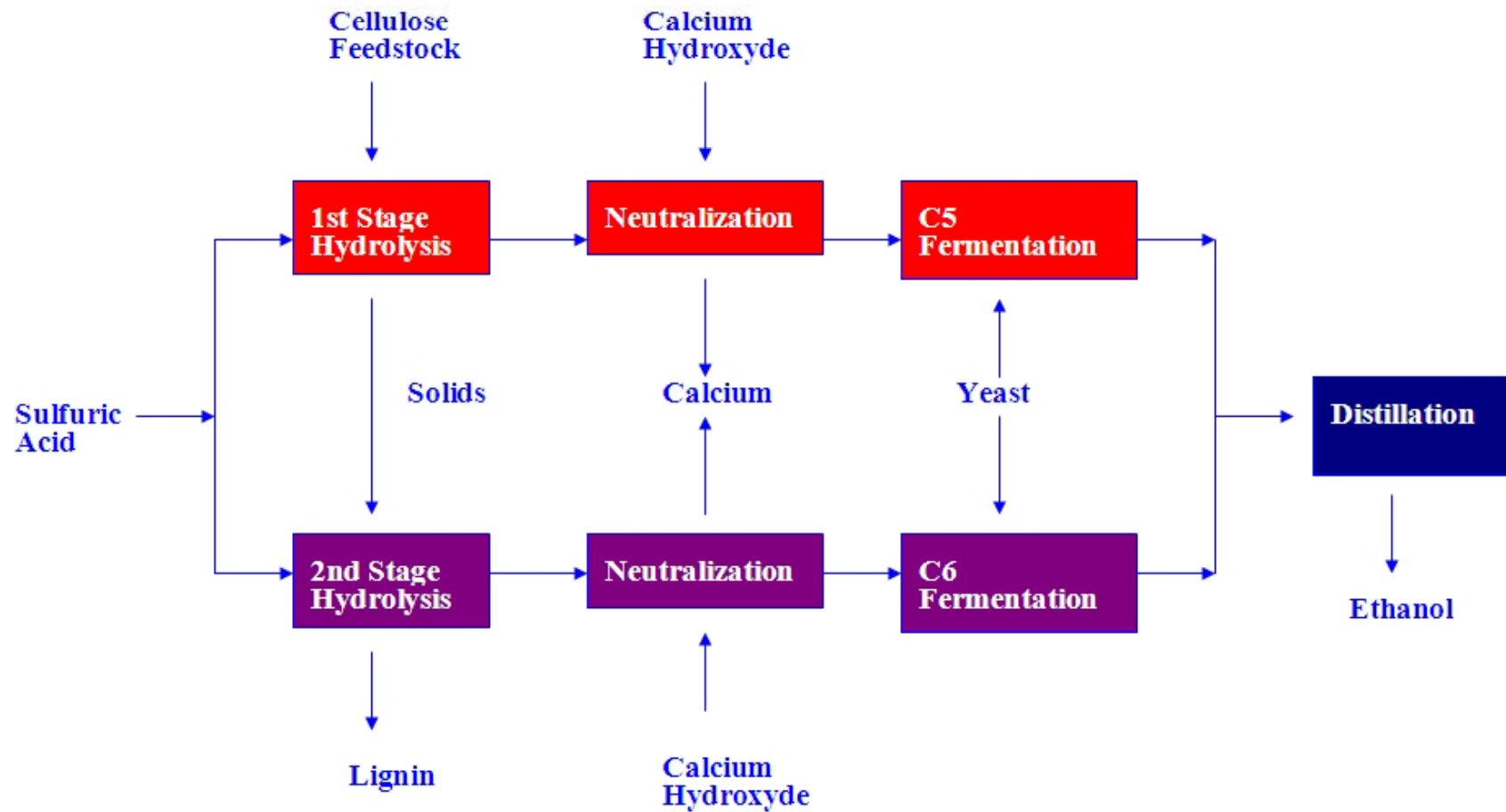


# Procédés de conversion

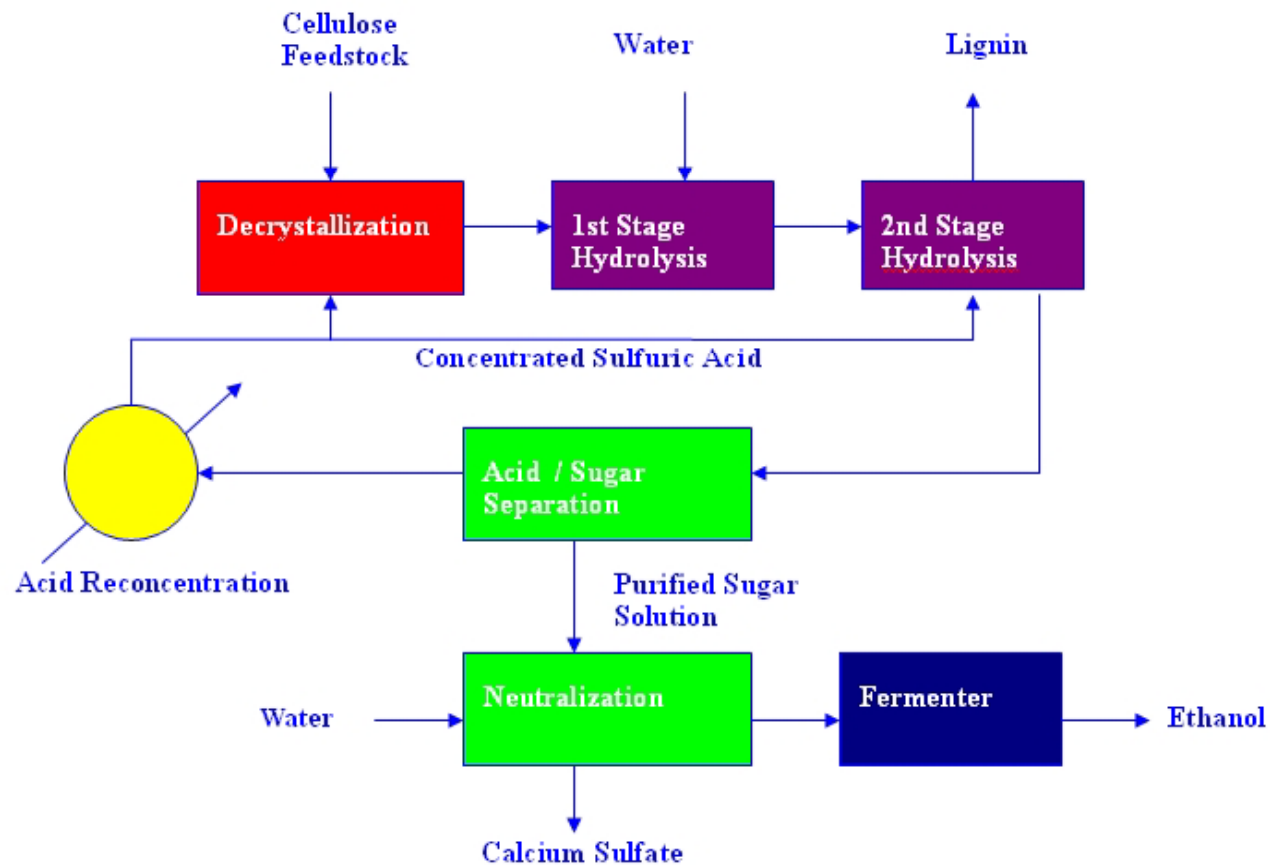
- Plateforme **biochimique**
  - Hydrolyse acide (dilué ou concentré)
  - Hydrolyse enzymatique
- Plateforme **thermochimique**
  - Combustion
  - Gazéification
  - Pyrolyse & traitement hydrothermique



# Dilute acid hydrolysis

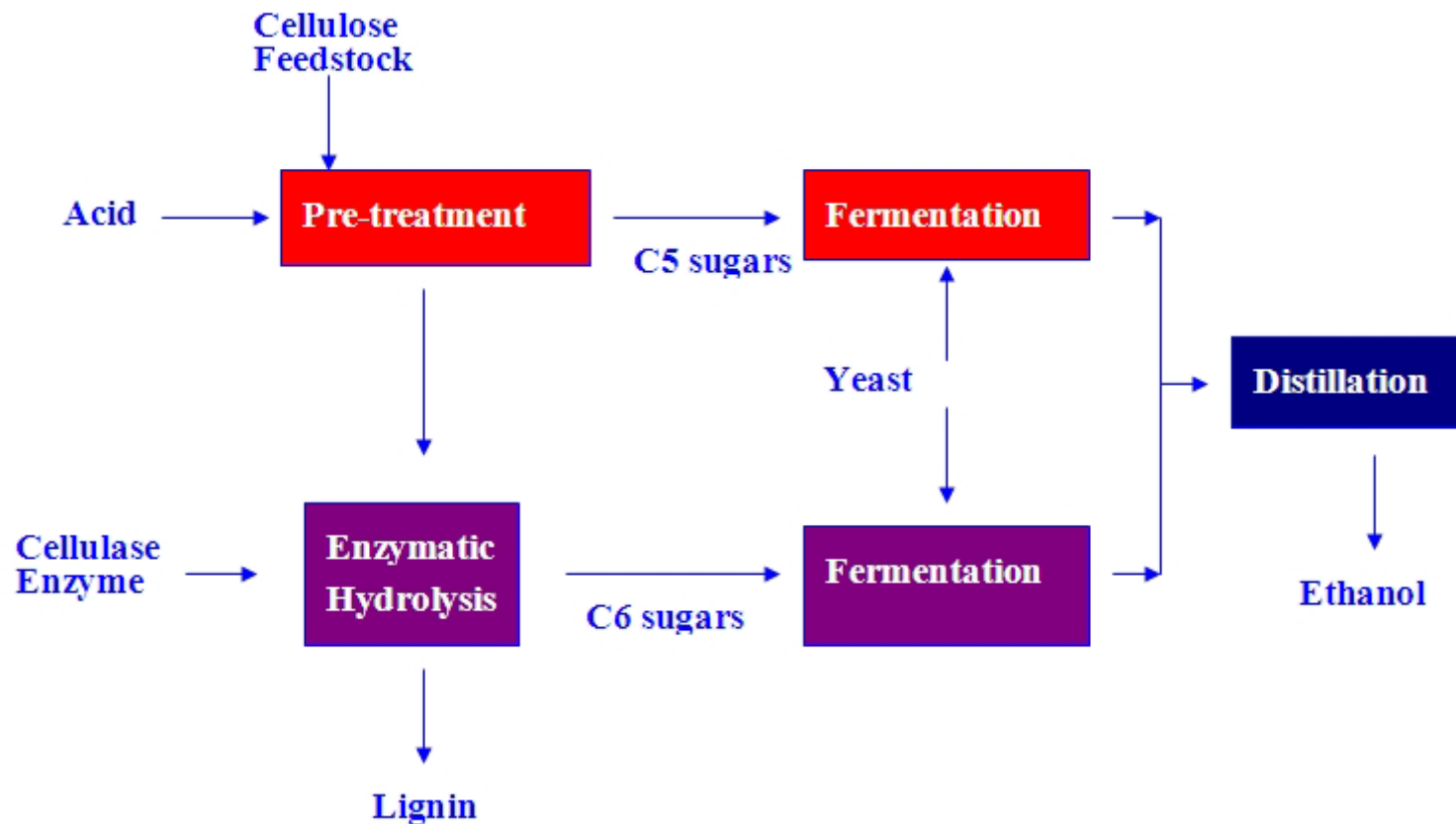


# Concentrated acid hydrolysis





# Hydrolyse enzymatique



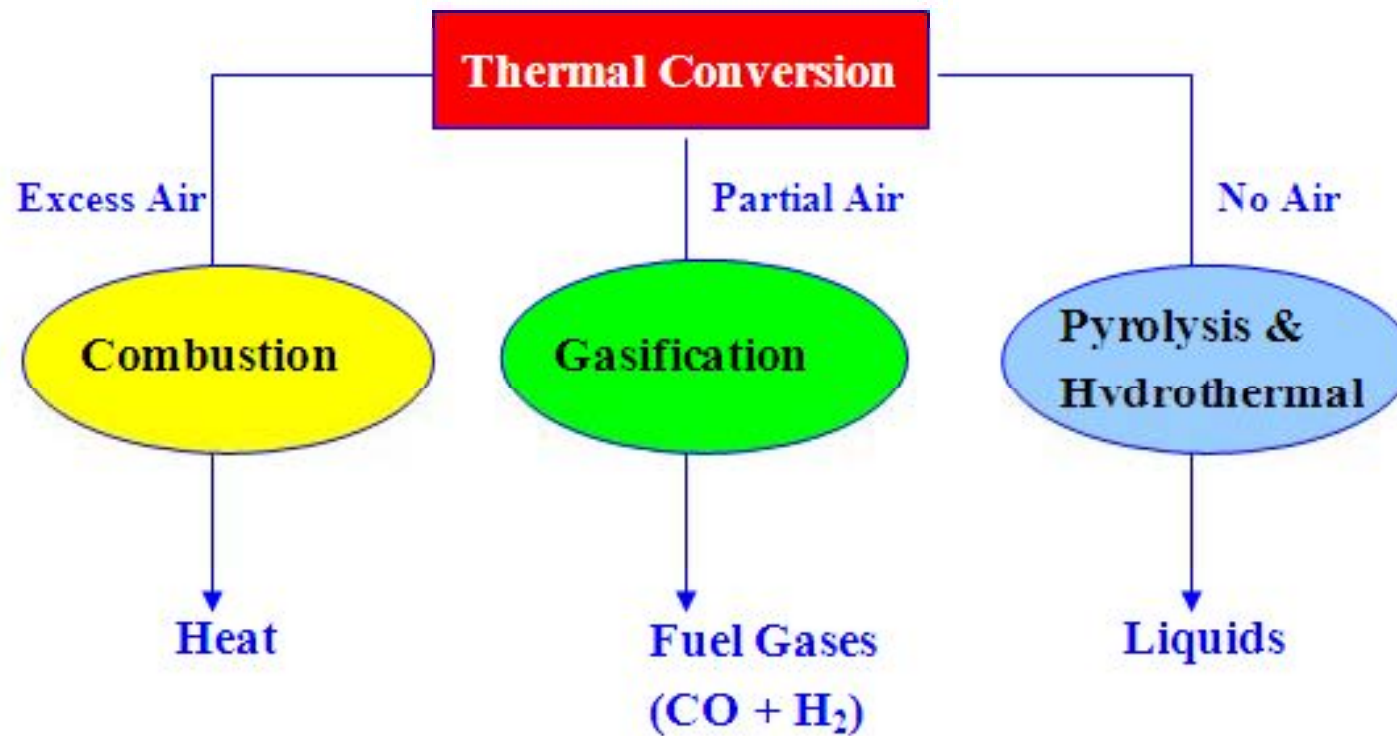
# Plateforme biochimique

## Défis

- Prétraitement de la biomasse
- Coût et efficacité des enzymes
- Fermentation des sucres C5 and C6
- Valorisation de la lignine

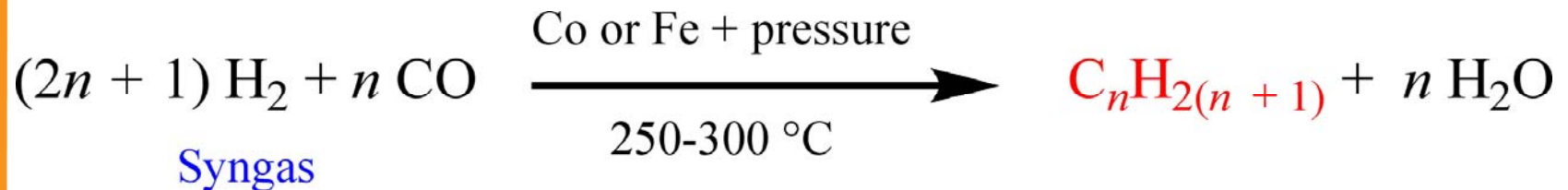


# Plateforme thermochimique: voies primaires



# Plateforme thermochimique

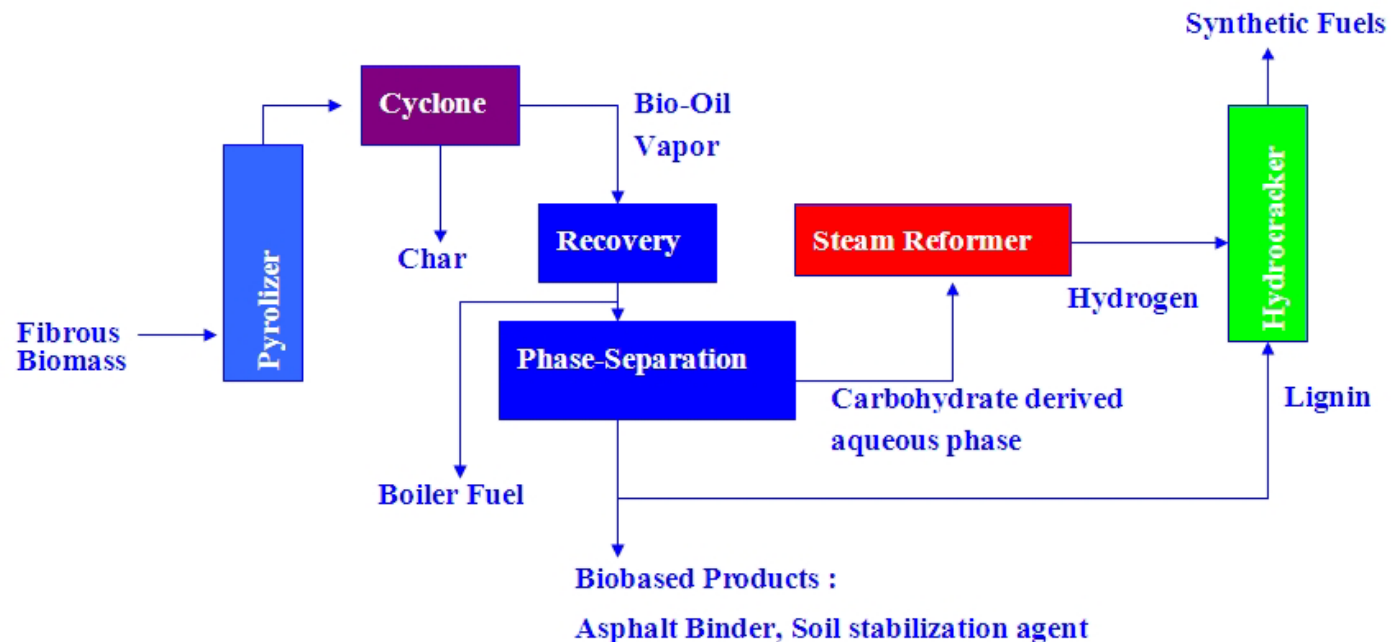
## 1. Gazéification + Fischer-Tropsch:



Conversion de la biomasse en gaz de synthèse, lui-même converti en carburants liquides (BtL)

# Plateforme thermochimique

## 2. Pyrolyse + conversion catalytique:



Conversion de la biomasse en bio-huiles, eux-mêmes convertis en carburants liquides

# Merci pour votre attention

