

Bioraffineries de deuxième génération

*ALLg « La biomasse, ressource énergétique »
7 juin 2012*

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)
- Il a pour objectif d'optimiser la valorisation de tous les composants de la plante



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



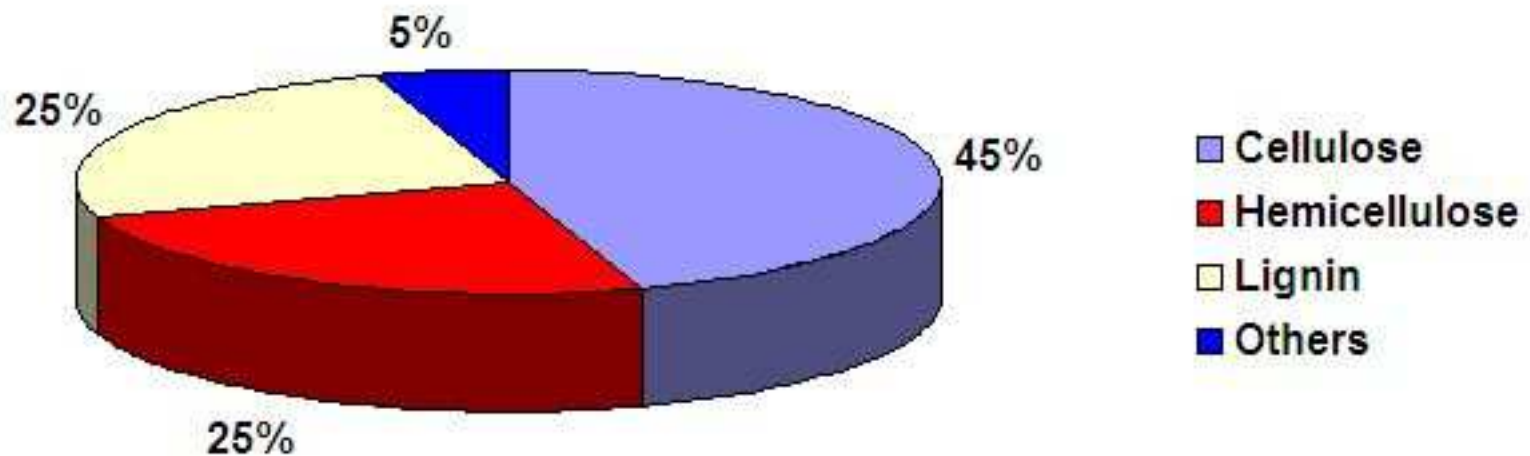
Raffineries de première et deuxième générations

- **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, une fraction des déchets municipaux et industriels...)

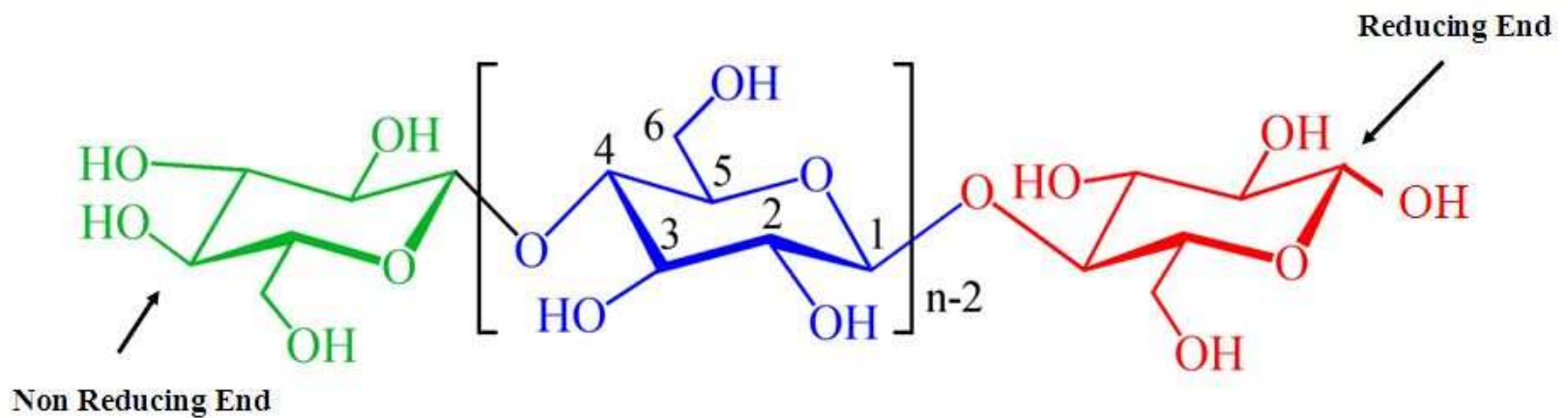
Bioraffineries axées sur les produits: la biomasse est fractionnée en produits biobasés de valeur ajoutée maximale et à impact environnemental minimal, les résidus étant utilisés pour la bioénergie

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



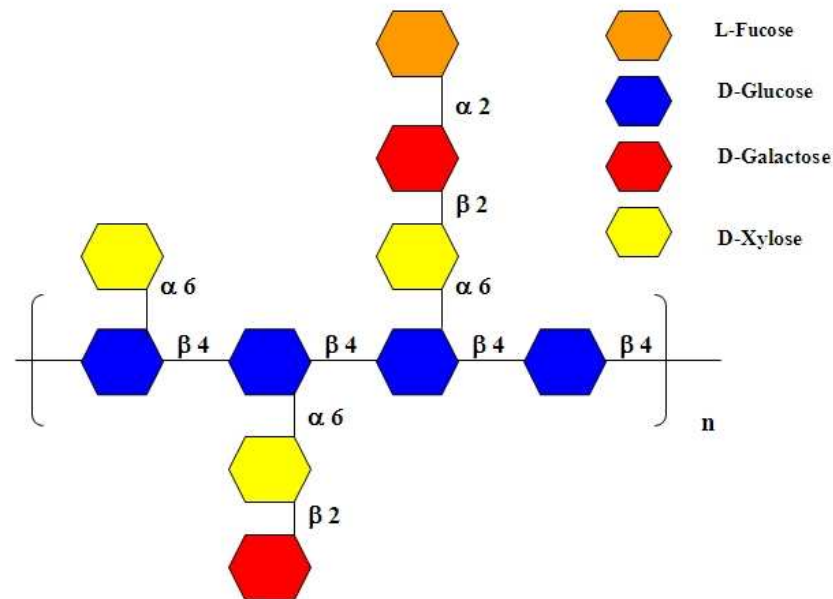
Structure moléculaire de la cellulose



- Polysaccharide linéaire rectiligne formant des microfibrilles
- Unités glucose reliées par des liaisons glycosidiques β 1-4
- Une extrémité réductrice et l'autre non réductrice

Hemicelluloses

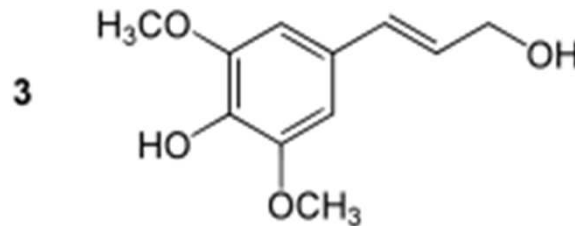
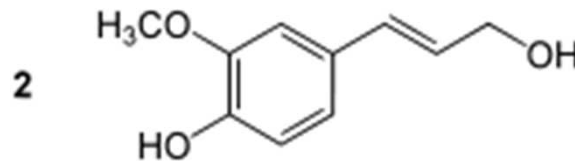
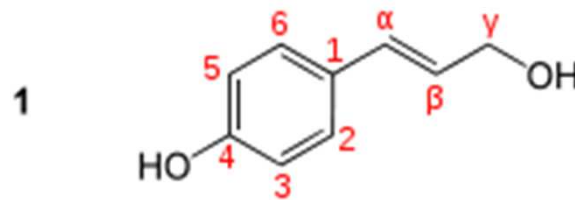
- Monomères: pentoses et hexoses
- Polysaccharides branchés
- Exemple: les xyloglucanes



Lignine

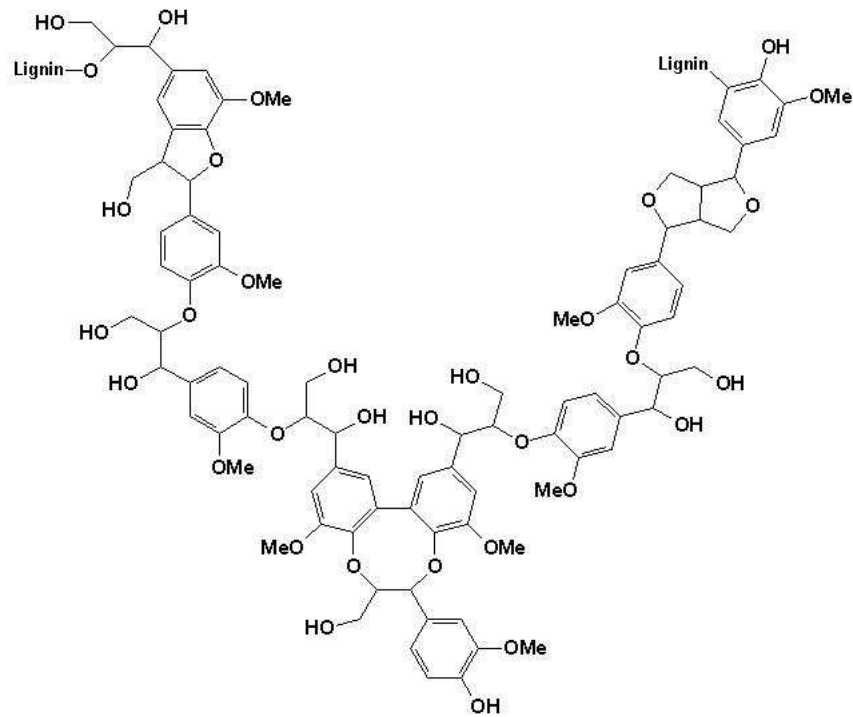
Monomères : 3 monolignols différents:

- Hydroxyphényle, H (1)
- Guaiacyle, G (2)
- Syringyl, S (3)

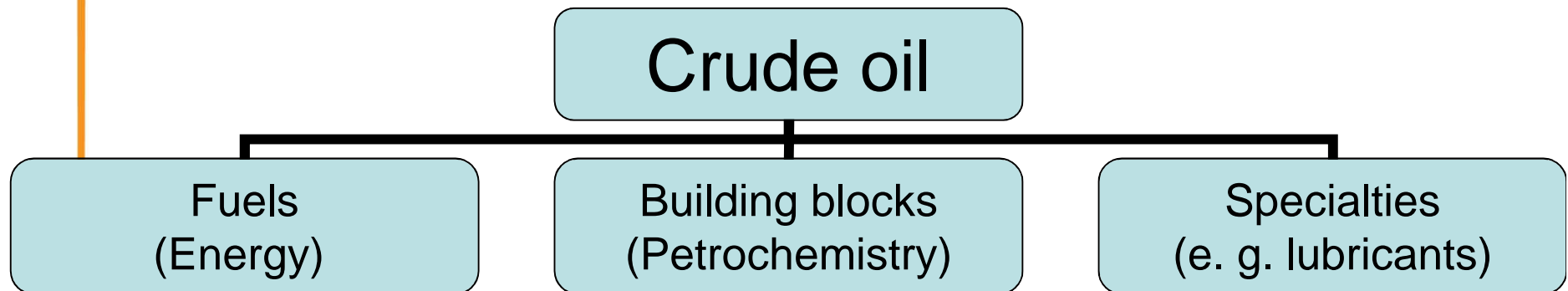


Lignine

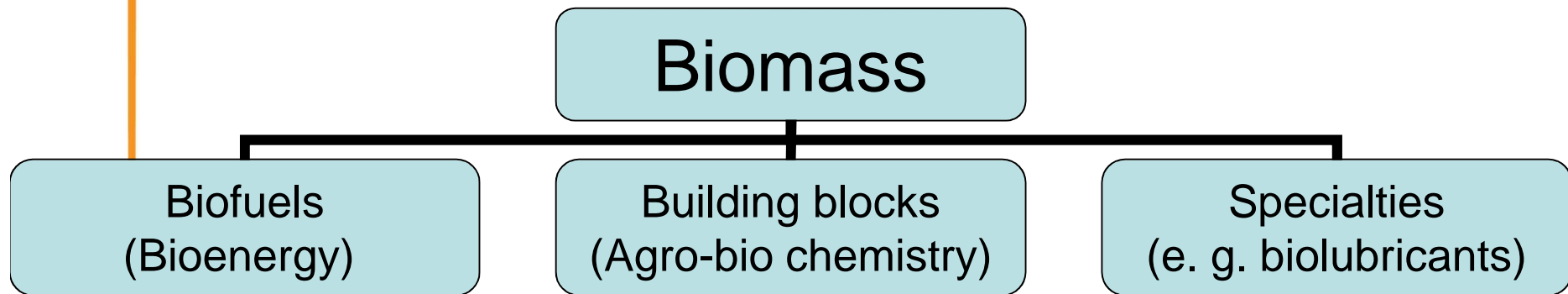
Polymères réticulés de monolignols



Du raffinage pétrolier au raffinage de la biomasse



Du raffinage pétrolier au raffinage de la biomasse

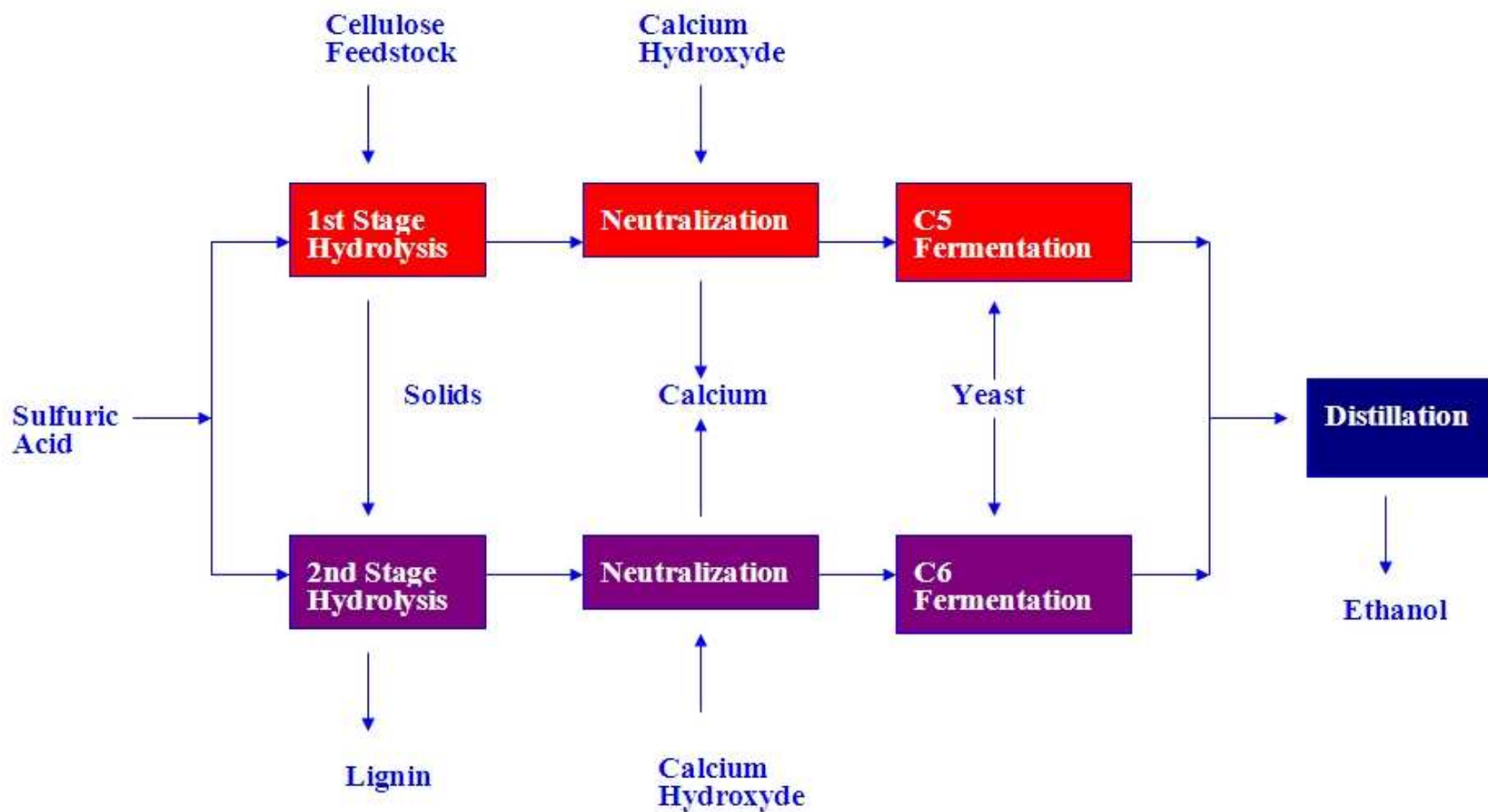


Procédés de conversion

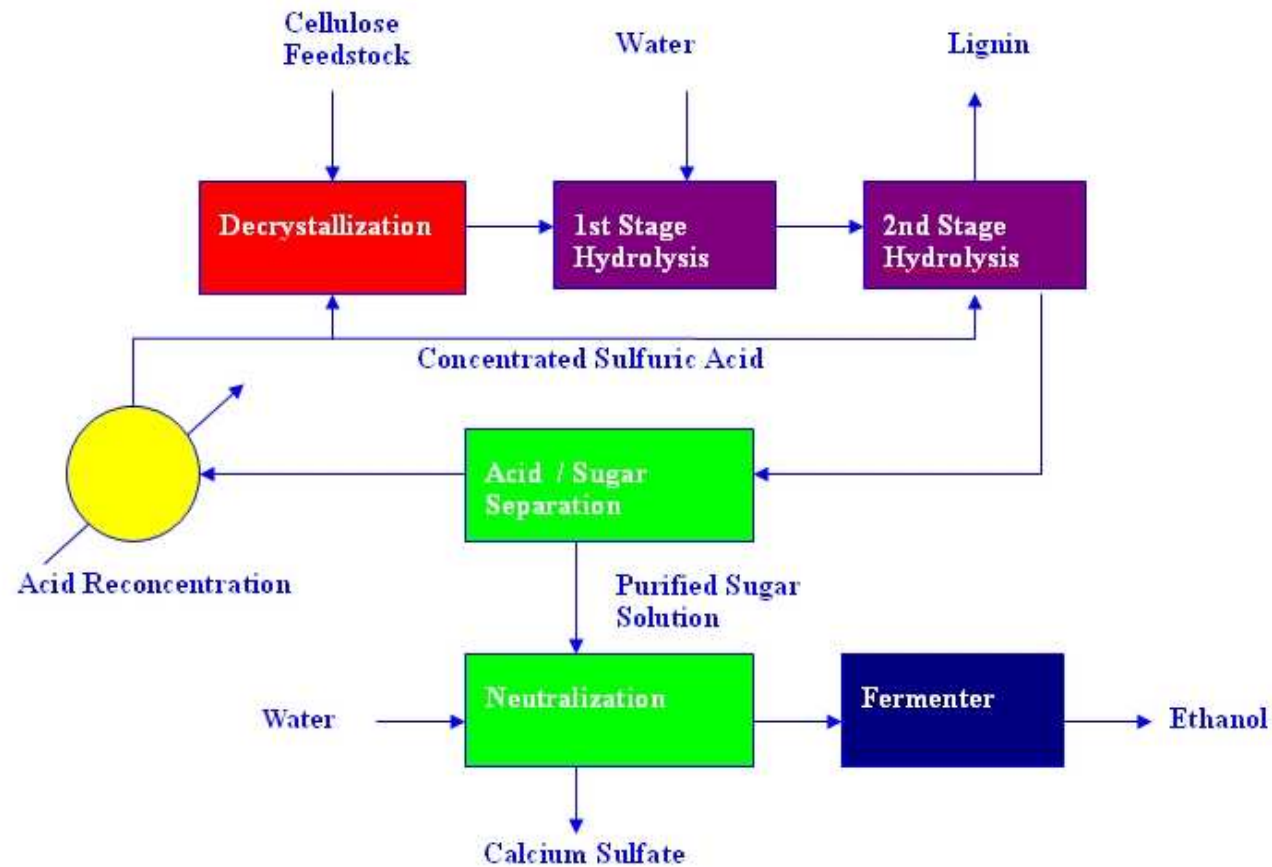
- Plateforme **biochimique**
 - Hydrolyse acide (dilué ou concentré)
 - Hydrolyse enzymatique
- Plateforme **thermochimique**
 - Combustion
 - Gazéification
 - Pyrolyse & traitement hydrothermique



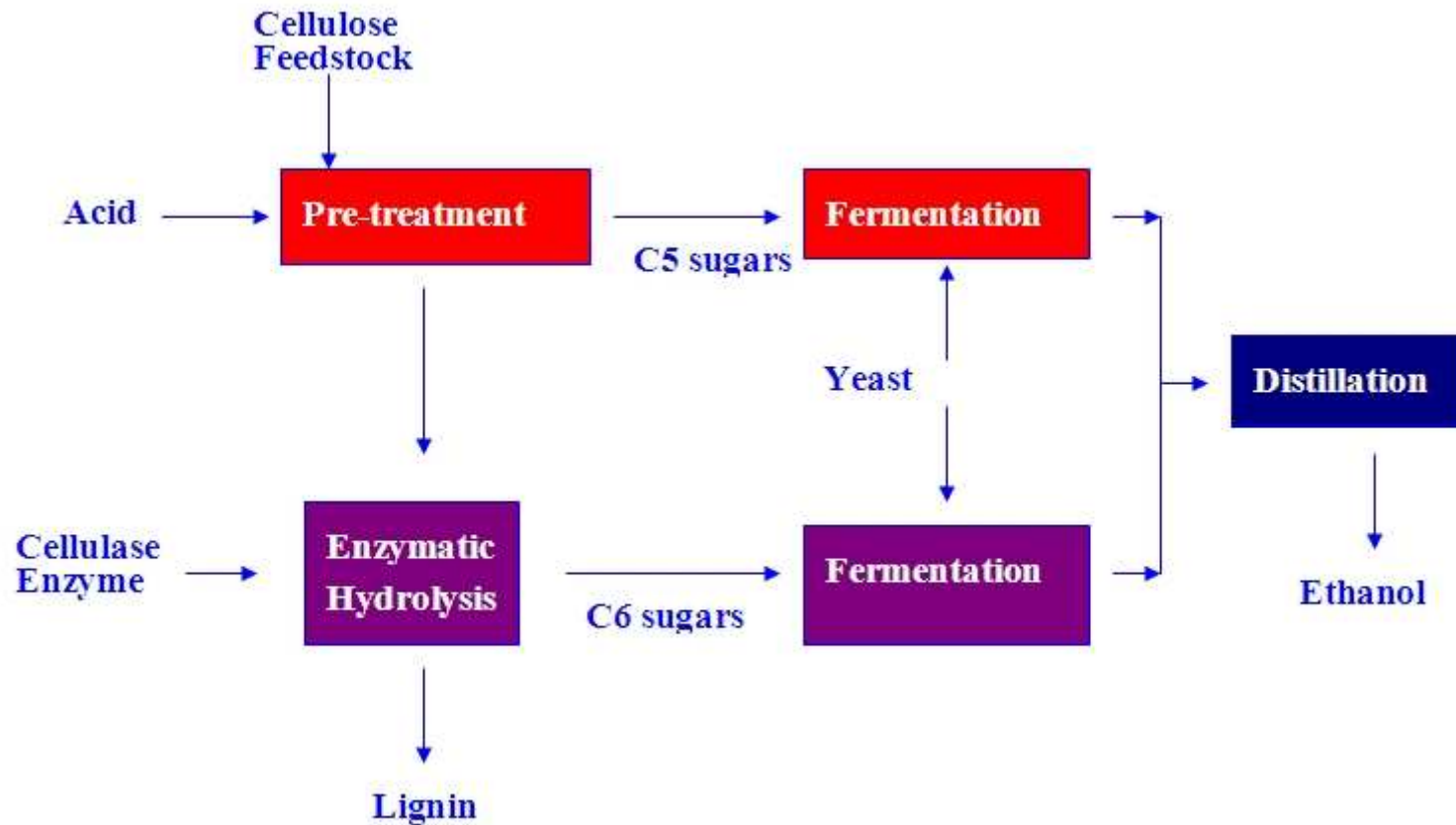
Hydrolyse acide dilué



Hydrolyse acide concentré



Hydrolyse enzymatique



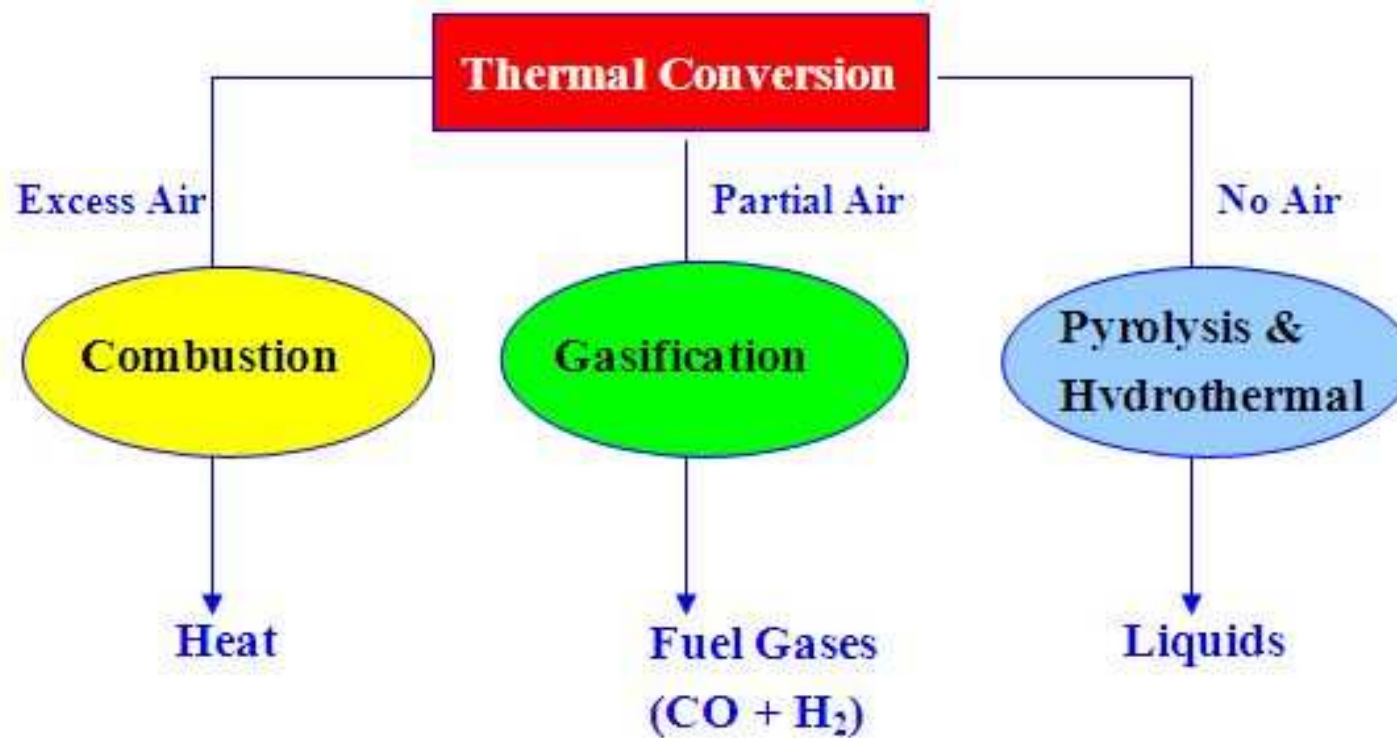
Plateforme biochimique

Défis

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



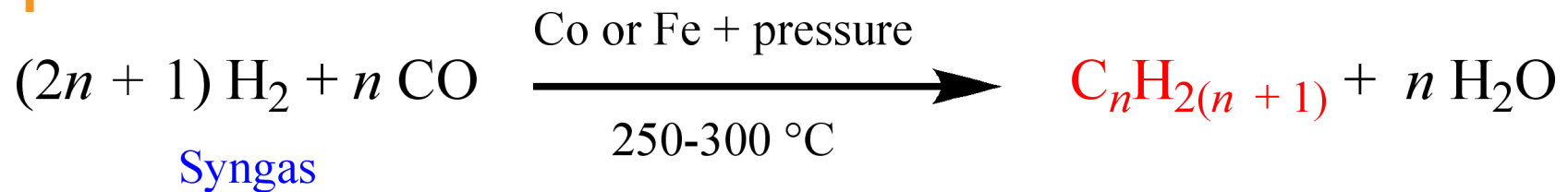
Plateforme thermochimique: voies primaires



Plateforme thermochimique

Gazéification + Fischer-Tropsch

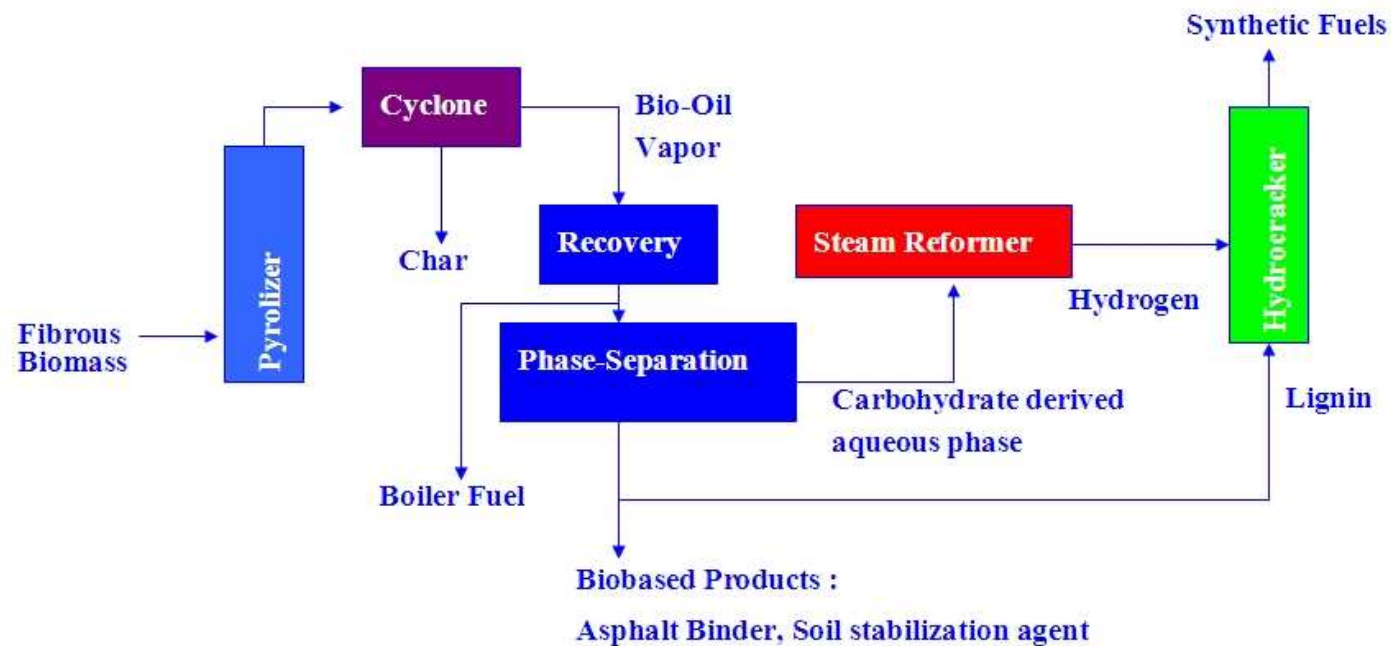
Conversion de la biomasse en gaz de synthèse, lui-même converti en carburants liquides (BtL)



Plateforme thermochimique

Pyrolyse + conversion catalytique

Conversion de la biomasse en bio-huile, elle-même convertie en carburants liquides



Merci pour votre attention

