



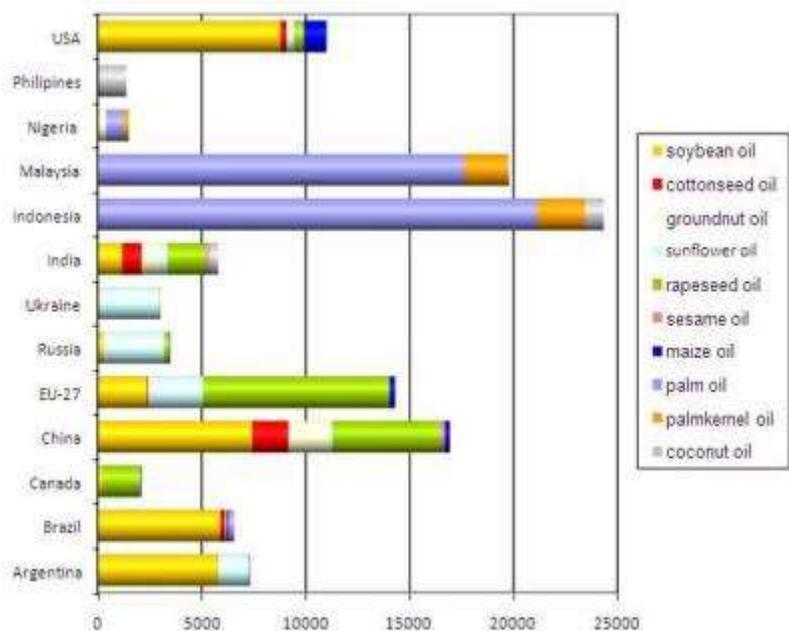
L'innovation dans la chimie des lipides : du laboratoire au développement industriel, mythe ou réalité ?



Jean-François Rous  
Directeur Recherche & Innovation, Groupe AVRIL  
Président, SAS PIVERT

# Quelques points de réflexion...

## Type et provenance des matières premières oléagineuses



Source : Fediol, volume 2009

Palme, soja et colza (dans une moindre mesure tournesol) sont les grands acteurs de l'**OFFRE**

La lipochimie, une **DÉFINITION** « *simple* » (Dictionnaire Environnement et Développement Durable) :

La chimie des corps gras !

Si on « *pousse* » un peu :

Elle est utilisée pour les détergents, la savonnerie et l'industrie alimentaire !

Cela peut paraître « *simpliste* » !

**HEUREUSEMENT**, les potentialités de ce secteur sont, en réalité, un peu plus étendues... du moins en théorie :

Des *lubrifiants*, des *solvants*, des *adjuvants*, des *additifs pour adhésifs*, des *additifs agroalimentaires*, des *polymères*... Bref un nombre (croissant) d'applications

Mais alors, où est le **PROBLÈME** au niveau industriel ?

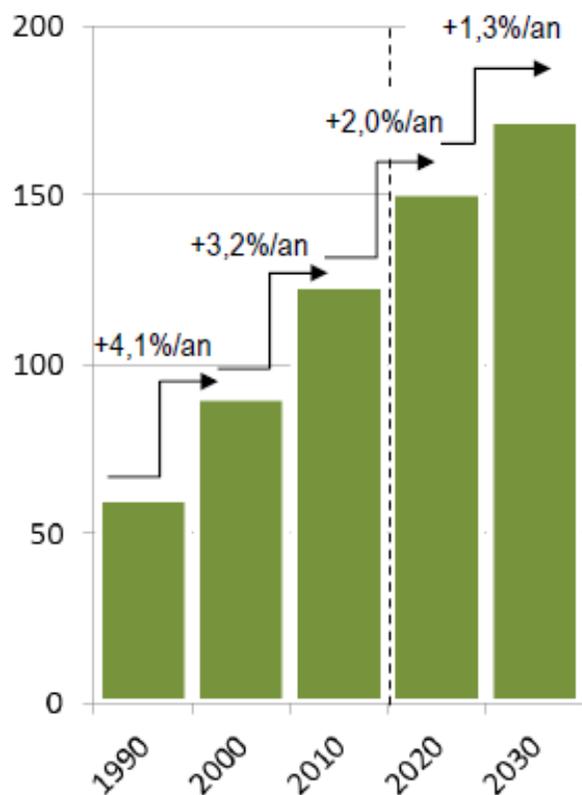
- La production des **alcools gras** : disparu en Europe, concentré en Asie
- La production des **acides gras** : quelques structures encore présentes en Europe, demain tout sera en Asie
- La production des **esters** : encore aujourd'hui majoritairement en Europe (mais pour combien de temps ?)

Quels seront donc, les **ENJEUX** pour demain ?

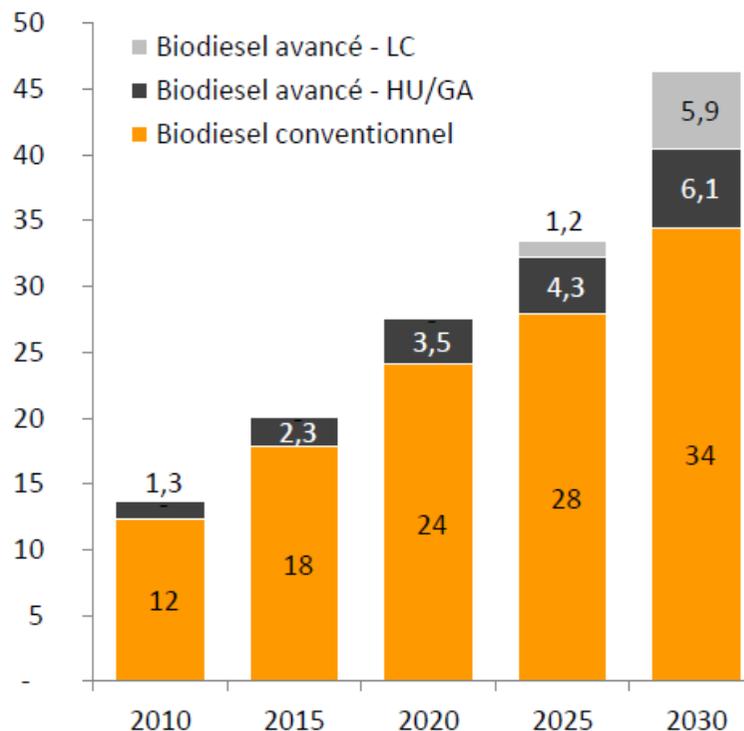
# Un enjeu majeur (?) : La demande

L'usage premier des huiles végétales reste et restera un **USAGE ALIMENTAIRE**.

En soit, est-ce un **PROBLÈME ?**

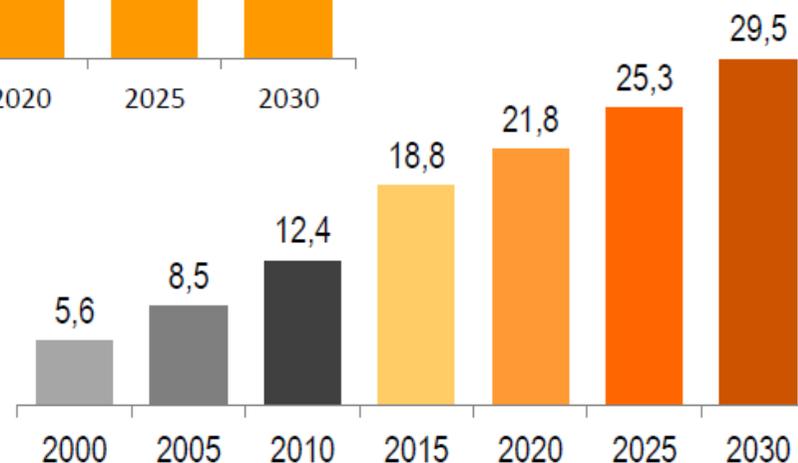


Evolution de la demande alimentaire 2010-2030  
Source BIPE, FAO / OCDE



Evolution de la demande pour les biocarburants 2010-2030  
Source BIPE

Evolution de la demande pour la chimie 2010-2030  
Source BIPE



# L'équilibre Offre-Demande à horizon 2030

## Dans le domaine des huiles...

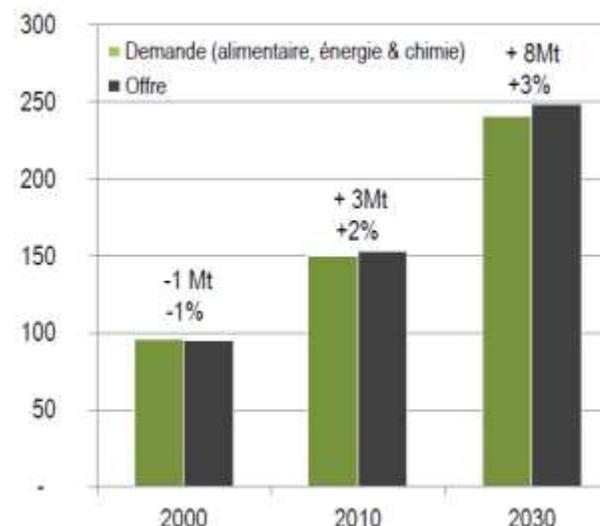
- Du fait de l'accroissement des surfaces dans certaines régions du monde
- Du fait de l'accroissement global des rendements
- Du fait d'une diversification des sources

## UN ÉQUILIBRE OFFRE-DEMANDE EST POSSIBLE

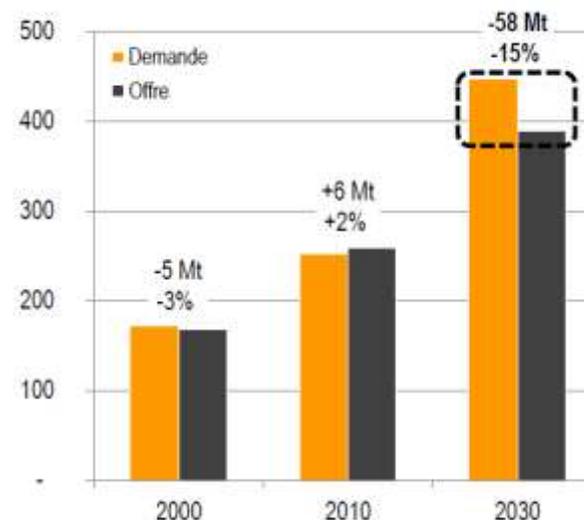
## Dans le domaine des protéines cependant...

- Du fait de l'accroissement de la demande mondiale en produits d'origines animales
- Du fait de l'accroissement de la population mondiale
- Du fait de l'accroissement de la richesse globale (PIB)

## UN DÉSÉQUILIBRE OFFRE-DEMANDE EST PROBABLE



Source BIPE, d'après historique FAO



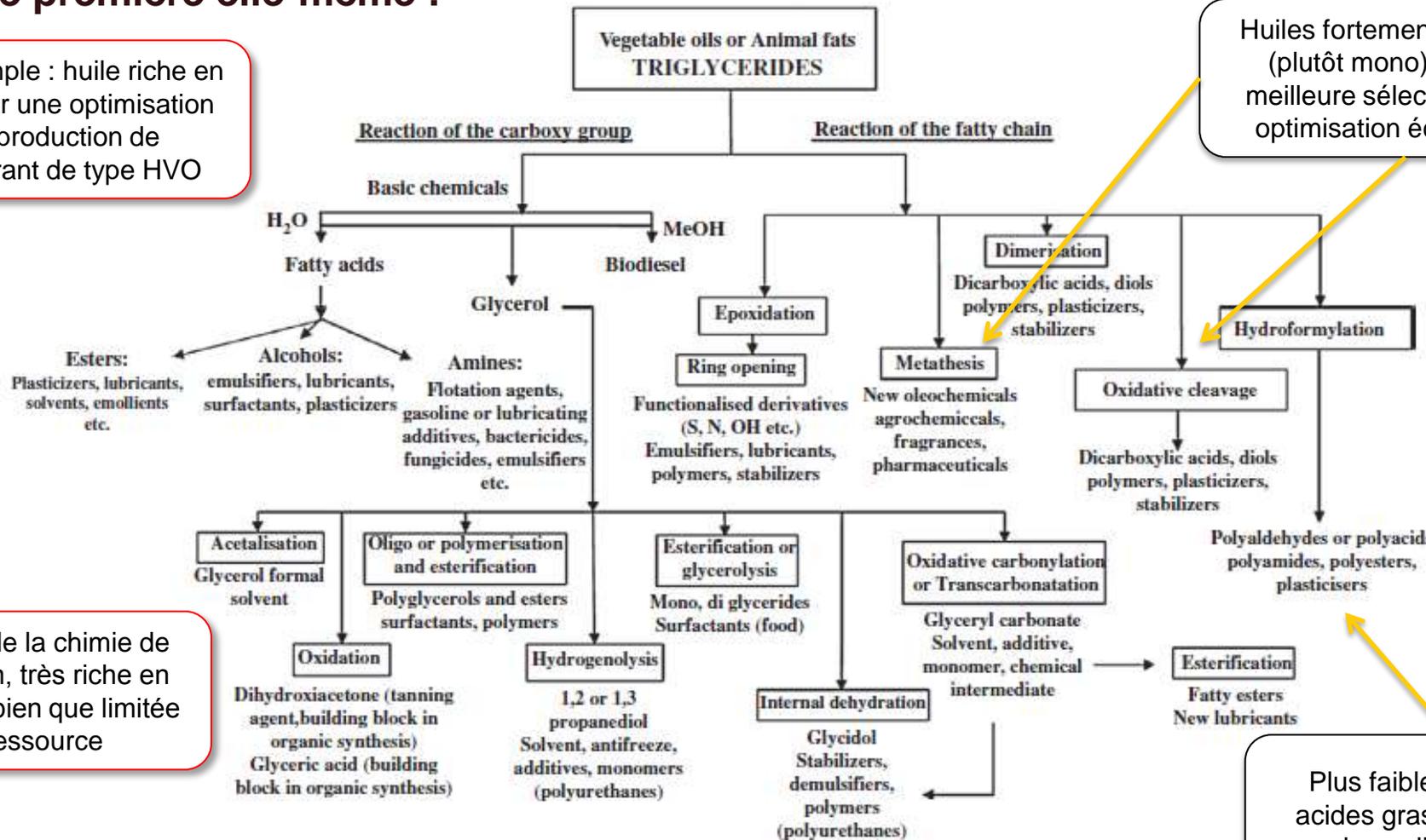
Source BIPE, d'après historique FAO

# Un enjeu majeur (?) : Le développement technologique

L'oléochimie regorge déjà de très nombreuses solutions technologiques, pour de très nombreuses applications, et ce... avec une grande diversité de possibilités liées à la matière première elle-même !

Autre exemple : huile riche en C22:1 pour une optimisation de la production de biocarburant de type HVO

Huiles fortement insaturées (plutôt mono) pour une meilleure sélectivité et une optimisation économique



Sans parler de la chimie de l'huile de ricin, très riche en possibilités...bien que limitée par la ressource

Plus faible variabilité en acides gras pour une plus grande qualité des poly «X»

Source SAS PIVERT, d'après Corma A., Iborra S., Velty A.

# Quel est alors le problème ?

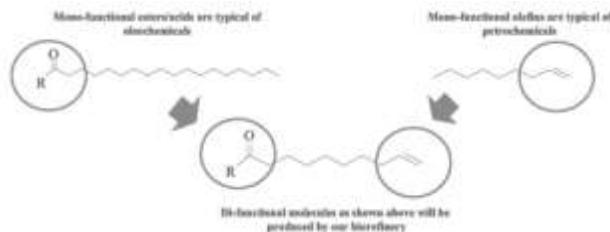
Pourquoi, au-delà des applications quelques peu « classiques » de la lipochimie, au-delà de développement de (très) petits volumes, ne trouve-t-on pas plus de développements industriels ?

Quelques (trop) faibles réalisations de (grande) ampleur :

- L' amino-11 (très ancien développement d'Arkema), l'acide azélaïque – et le pélargonique – (récemment industrialisés par Novamont), l'epichlorhydrine ex-glycérol (mis au point par Solvay)...

Peut-être demain, d'autres développements

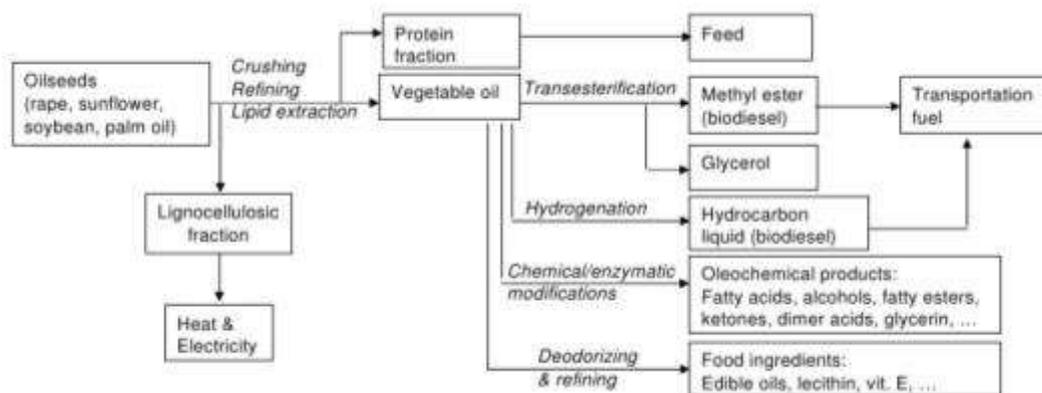
- À partir du glycérol, tel la DHA (dihydroxyacetone, ARD), le 1,3-PDO (1,3-propanediol, MetEx) ou le MPG (monopropylène glycol, Oleon et d'autres)...
- Ou à partir des acides gras (ou esters), via la métathèse, par exemple, tel que développé par la société Elevance



$$\text{Bénéfice} = \frac{\text{Bénéfice}}{\text{Coût}}$$

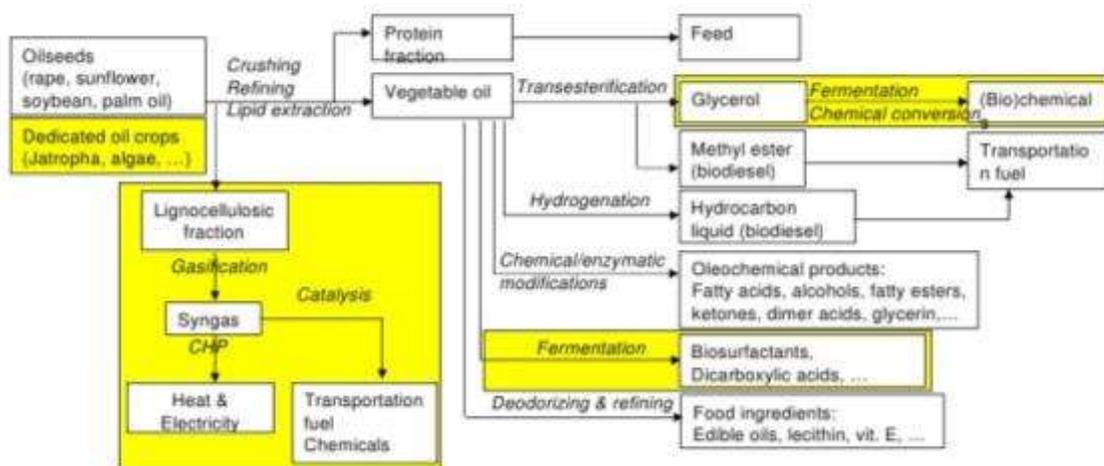
# Comment résoudre cette simple équation économique ?

**SIMPLE !** Identifier un usage d'intérêt pour l'ensemble des constituants de la matière et mesurer l'équation économique sur la valeur globale !



Sur la base des technologies « classiques » de l'oléochimie...

La bioraffinerie actuelle, selon Biorefinery Euroview



Et où l'on voit, enfin, apparaître la biotechnologie comme levier de performance...

**MAIS NE MANQUE-T-IL RIEN ?**

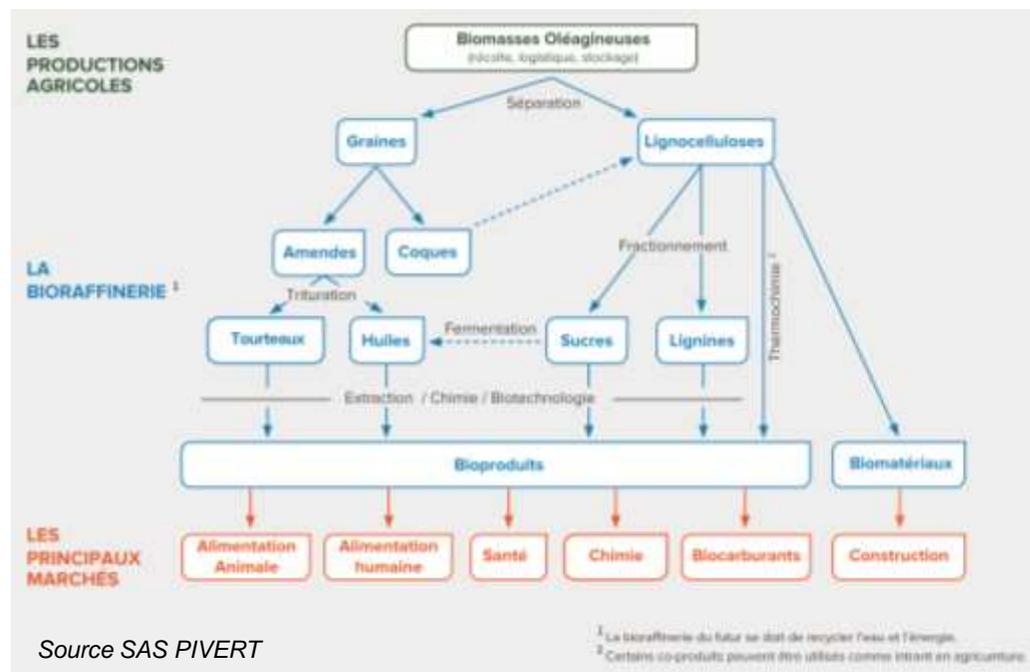
La bioraffinerie de demain, selon Biorefinery Euroview

# Comment résoudre cette simple équation économique ?

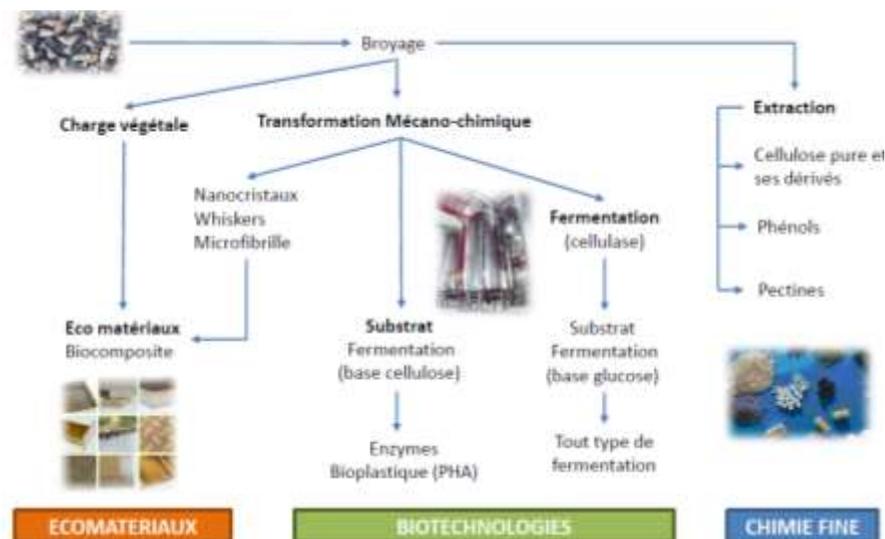
La (péto)chimie s'est développée sur le principe du craquage « complet » du pétrole

La chimie du végétal doit se développer sur le « craquage » de la biomasse

La solution ne peut pas venir de la valorisation de telle ou telle molécule, sauf bien sûr pour quelques cas particuliers où l'équation économique est satisfaite (faible coût, fort bénéfice !)... mais viendra d'une approche globale et donc du développement des « **VRAIES** » bioraffineries

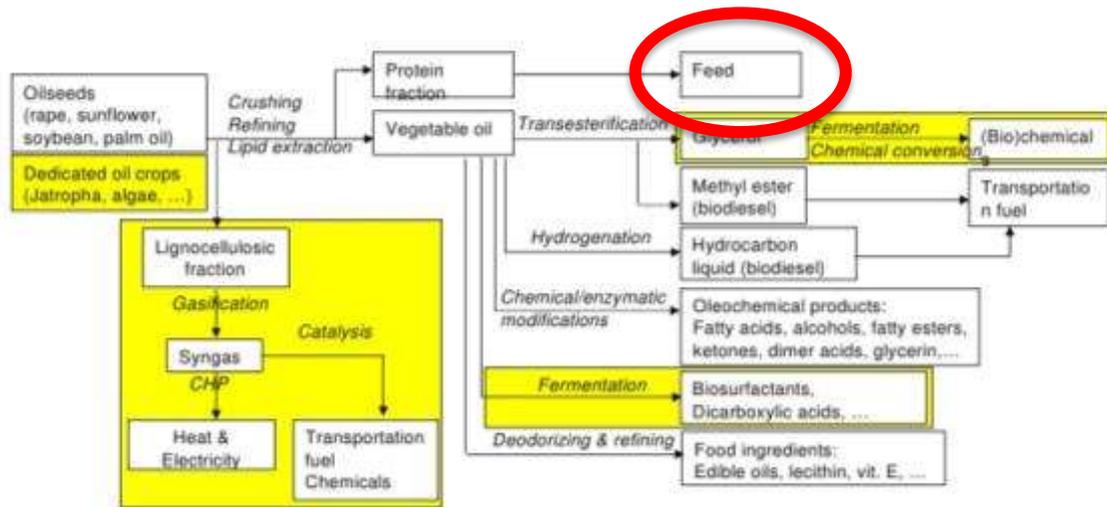


Et à partir, par exemple... des coques de tournesol



# Cependant...

Un élément ne vous a pas échappé....



Pourquoi ne voit-on rien encore venir à partir de ce qui, dans le domaine des **oléagineux métropolitains**, représente pratiquement **50% de la matière** ?

Comment espérer même (!!!) être compétitif par rapport à des développements issus de **l'huile de palme**, alors que cette biomasse est utilisée quasiment à **100%** !

Que manque-t-il encore là ?

Il ne faut pas s'étonner si l'oléochimie se déplace vers cette région !

Certes, il s'agit d'un usage majeur, notamment pour ce qui est du **soja**, mais cela doit-il être le seul usage ? Ne peut-on envisager, comme pour les coques de tournesol, un certain niveau de craquage ?

LE SALUT VIENDRA SI NOUS SOMMES CAPABLES, COLLECTIVEMENT – CHERCHEURS ET INDUSTRIELS – DE DÉVELOPPER UN **VRAI CRAQUAGE DE LA BIOMASSE**

# Alors comment faire ?

Après l'enjeu du « craquage global » de la biomasse, se pose les fameuses questions du **QUOI, QUAND, COMMENT !**

**COMMENT** trouver le produit miracle, si son développement dépend de l'usage qu'il sera fait de l'ensemble des autres produits potentiels ?

**COMMENT** créer de la valeur sur un segment de marché avec un produit, alors que l'on n'a aucune idée de la valorisation potentielle des autres produits ?

Pour cela il faut, entre autre :

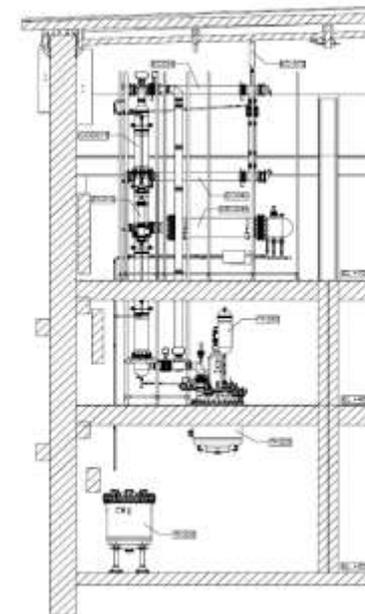
- Imaginer la genèse de ces **bioraffineries du futur**;
- Organiser, entre les différents acteurs de la **chaîne de valeur**, le développement de ces **multi-usages** par la mise à disposition des moyens permettant la prise de risque;
- Créer ainsi les conditions de l'**ambition !**

C'est dans cet optique que le **BIOGIS Center** outil technologique de développement et de démonstration a été conçu.

Dédié à la biomasse oléagineuse, il a pour vocation de (1) **craquer l'intégralité de la biomasse** oléogineuse, (2) déterminer, par l'expérimentation à une échelle « raisonnable », la **valeur économique du craquage**, tout en (3) définissant des scénarios d'intégration dans les différents maillons de la **chaîne de valeur**



# Etant d'avancement du BIOGIS Center de la SAS PIVERT



**SUR UN MÊME SITE : fractionnement de la biomasse, première transformation des matières végétales, traitements thermiques, chimie catalytique, biotechnologie industrielle, physico-chimie et formulation, bilans énergétiques**

# Et pour conclure...

Même si cela est plus avancé en chimie (métathèse<sup>1</sup>, coupure oxydante<sup>2</sup>...) qu'en biotechnologie industrielle (acides dicarboxyliques<sup>3</sup>, 1,3-PDO<sup>4</sup>...), des exemples de **développement industriel existant**;

1. Elevance
2. Novamont
3. Cathay
4. MetEx

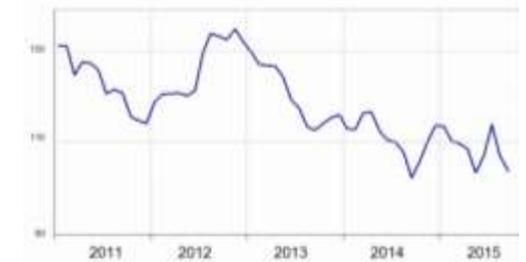
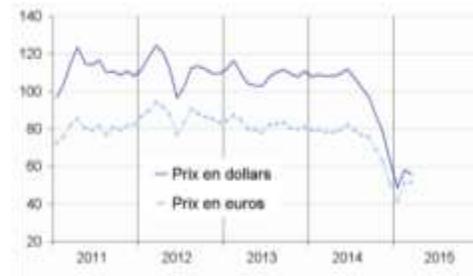
Les **outils de recherche**, de développement et de démonstration sont en place, se perfectionnent et n'ont jamais été aussi **complets**;

Les enjeux économiques et sociétaux sont connus :

- Un besoin criant de **réduire les émissions de CO<sub>2</sub>**;
- Une volonté de **créer des emplois non délocalisable** (la proximité de la matière première rend cela possible);
- Un besoin de créer de **nouveaux débouchés** permettant de pérenniser la production agricole;

ET POURTANT...

- Un coût des matières fossiles à un **planché rarement atteint** !
- Alors que les matières agricoles se tiennent...



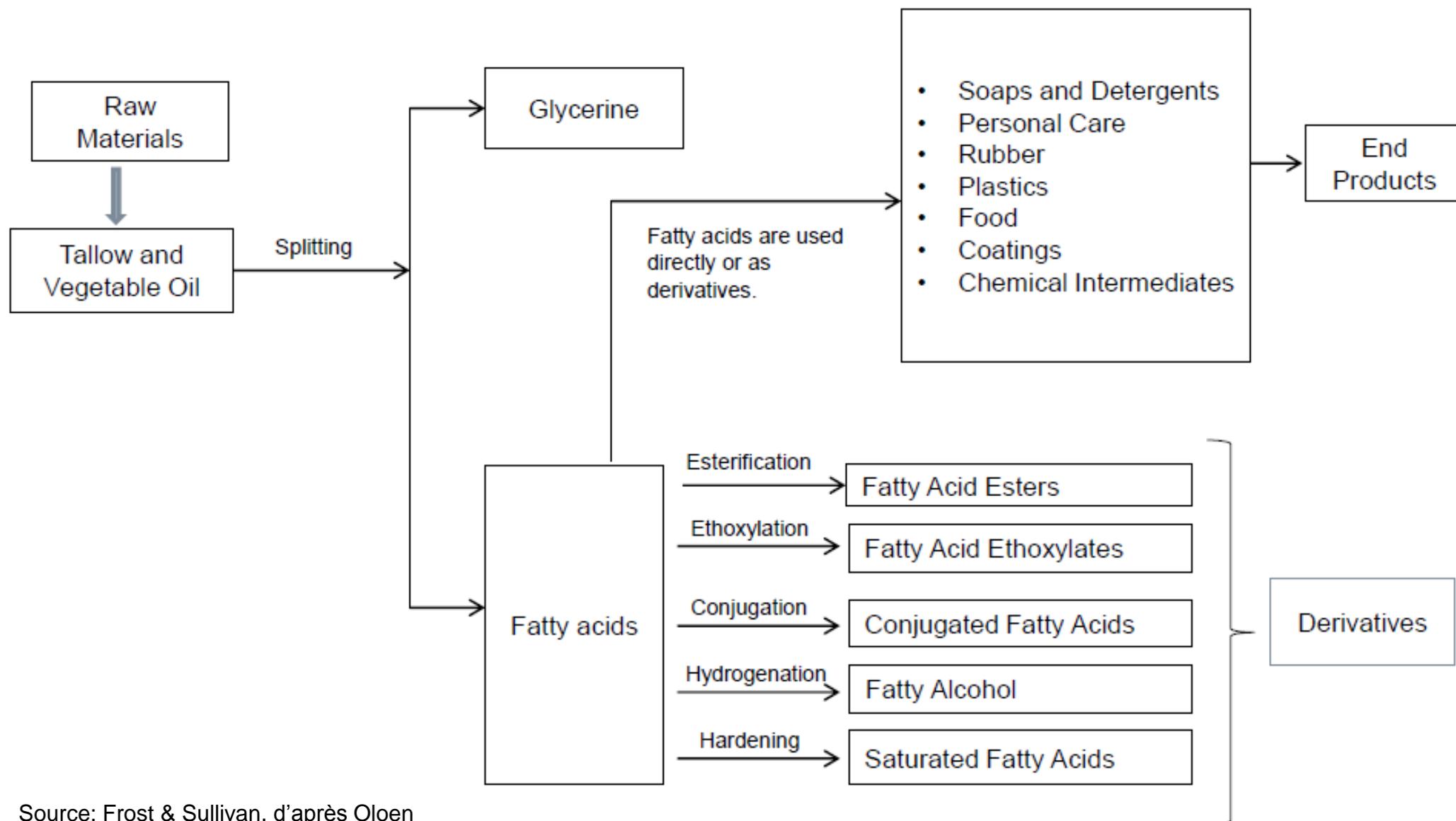
**Tout cela n'est pas fait pour faciliter ces développements industriels  
Mais les cartes sont entre nos mains pour passer du **mythe à la réalité****



11 rue de Monceau • CS60003 • 75378 Paris Cedex 08  
Tél. + 33 (0)1 40 69 48 00 • Fax + 33 (0)1 47 23 02 88

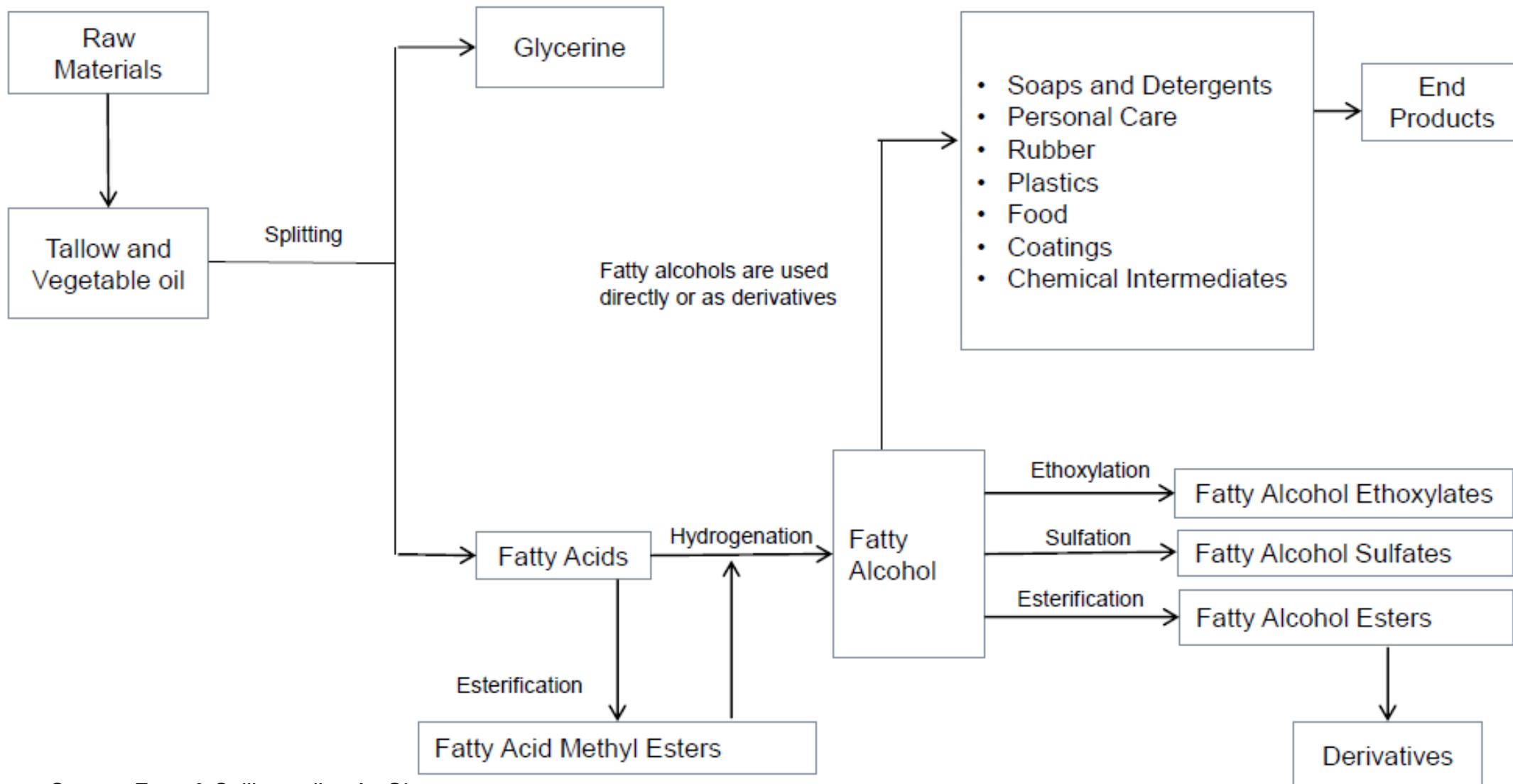
**[groupeavril.com](http://groupeavril.com)**

# Bioraffinerie Oleagineuse: Segment acides gras



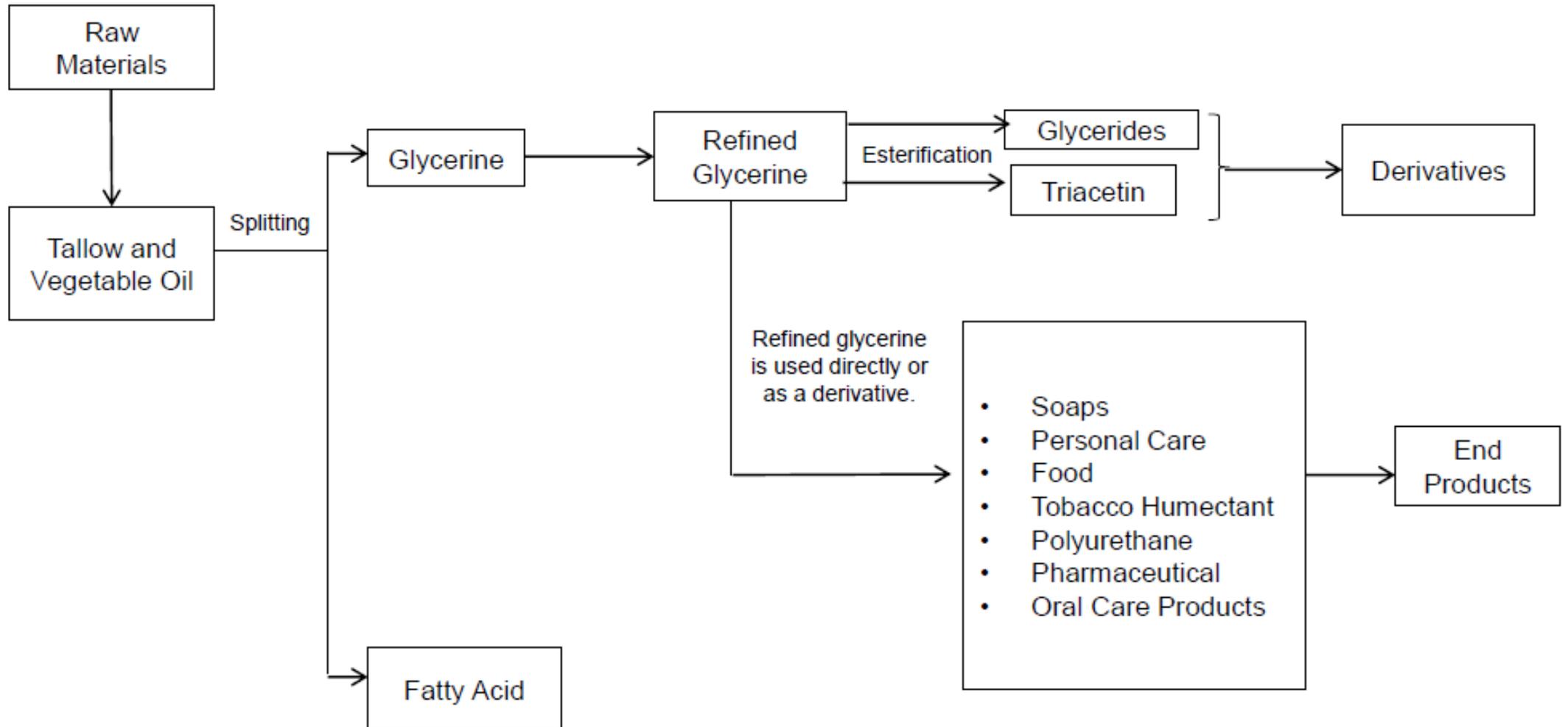
Source: Frost & Sullivan, d'après Oloen

# Bioraffinerie Oleagineuse: Segment alcools gras



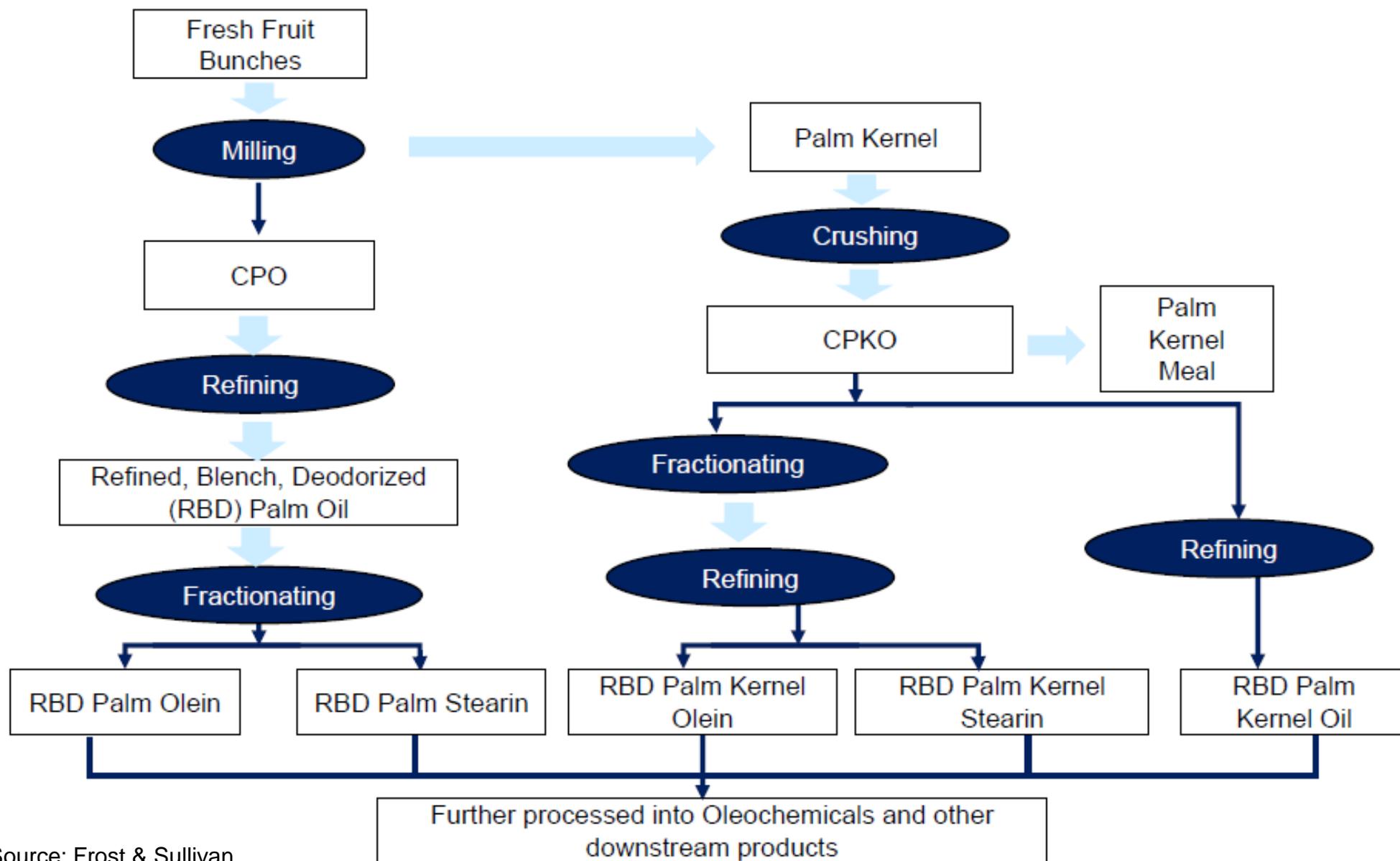
Source: Frost & Sullivan, d'après Oloen

# Bioraffinerie Oleagineuse: Segment glycérine raffinée



Source: Frost & Sullivan, d'après Oloen

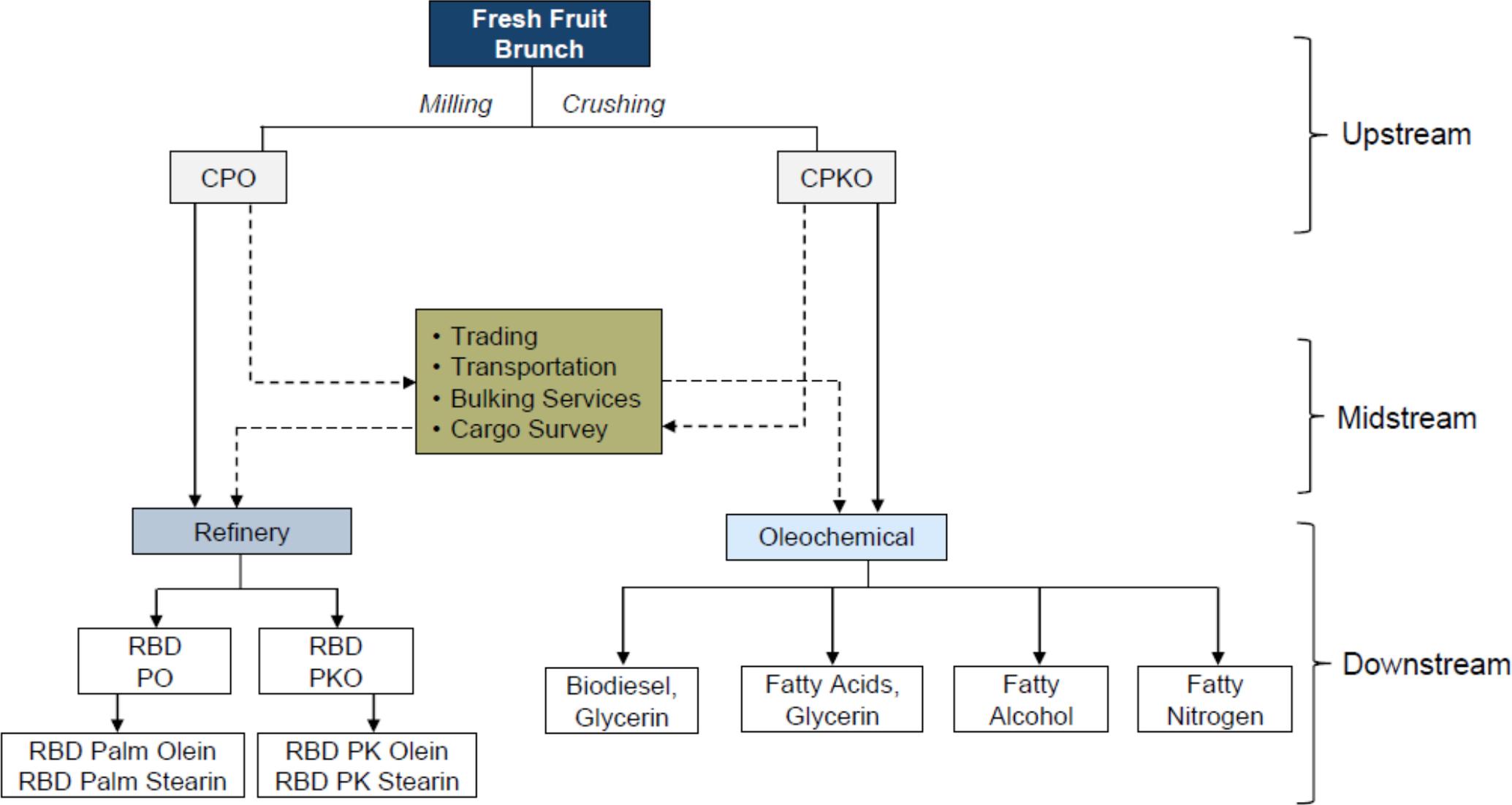
# La bioraffinerie "lipidique" dans le secteur du palme



Source: Frost & Sullivan



# La bioraffinerie “lipidique” dans le secteur du palme



Source: Frost & Sullivan