

Usine de Marseille Saint-Menet



L'Amino 11 :

Du Ricin au Rilsan®.



## La Chimie d'Arkema Saint-Menet :

Du végétal aux polymères  
de haute performance ...

**RILSAN<sup>®</sup>**

**PEBAX<sup>®</sup>**



100%  
ORGANIC  
RENEWABLE  
RAW MATERIALS

ARKEMA  
Marseille



## Quelques chiffres :

- Procédé complexe et unique au monde, découvert par deux chercheurs français MM. GENAS et ZELTSNER en 1938, à partir d'une matière première végétale et renouvelable : l'Huile de Ricin,
- Depuis 1956, production d'*acide 11-aminoundécanoïque*, matière première des polymères techniques RILSAN® et PEBAX®, et d'une large gamme de produits OLERIS®,
- Superficie 13 hectares dont 8 construits,
- Site classé Seveso 3 seuil haut en milieu urbain.



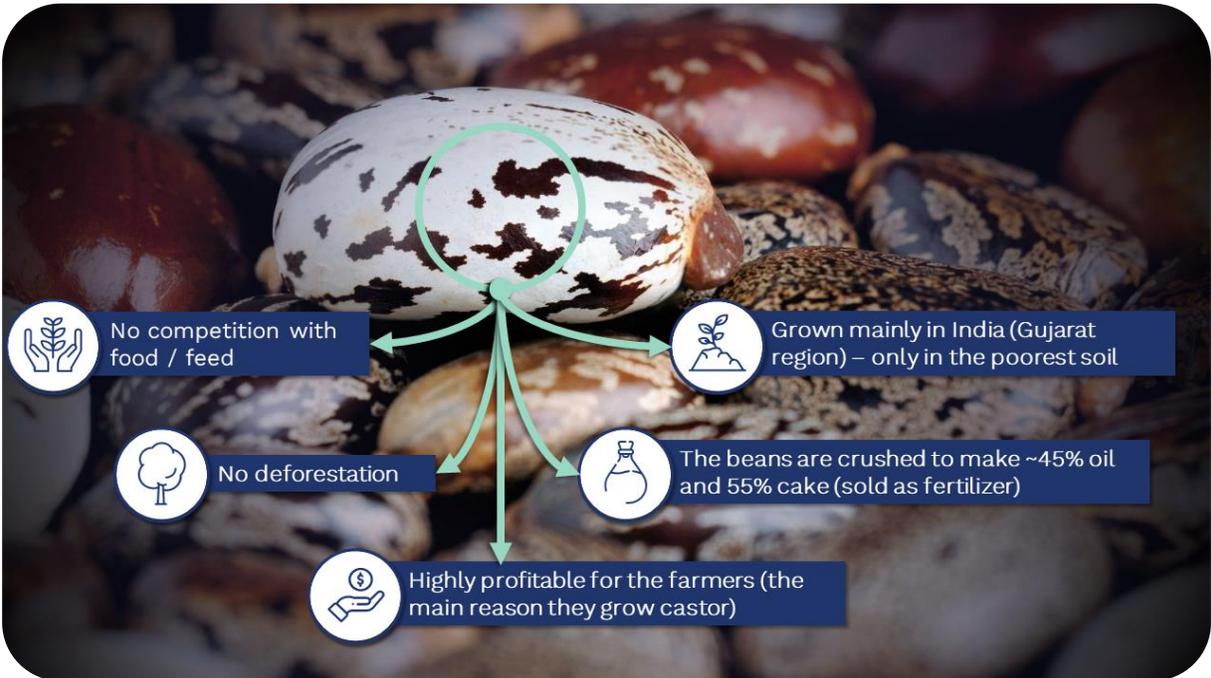
## Les Co-Produits :

Une gamme complète de produits biosourcés.

**OLERIS**®  
ADVANCED BIO-MATERIALS

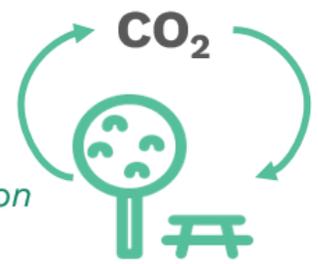


# L'HUILE DE RICIN : UNE MATIÈRE PREMIÈRE PLUS DURABLE

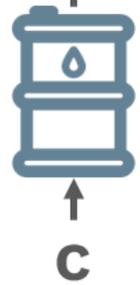


OLERIS®	
CASTOR	CRUDE OIL
Atmospheric Carbon	Geologic Carbon
Consumes Atmospheric CO <sub>2</sub>	Emits Carbon Adds Atmospheric CO <sub>2</sub>
< 1 Year to produce	Millions of Years to produce
Sunlight Production Energy	Carbon Emitting Production Energy

**Circular**  
 “Modern carbon”  
 Part of the natural carbon cycle.  
 → Resource conservation



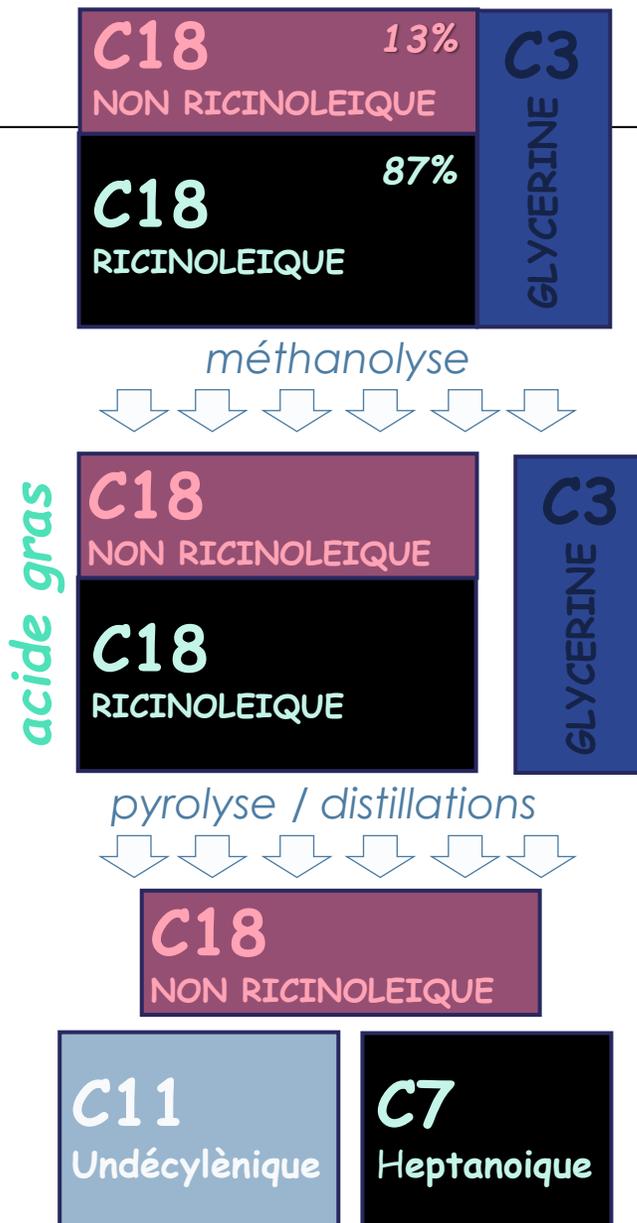
**Linear**  
 “Ancient carbon”  
 Not part of natural carbon cycle.  
 Causes imbalance.  
 → Climate change



# APERÇU DE LA GAMME OLERIS®



## Huile de Ricin



# OLERIS®

- 

Coupe C3  
Oleris® Eaux Glycérineuses
- 

Coupe C11  
Oleris® Undécylénate de Méthyle  
Oleris® Acide Undécylénique
- 

Coupe C7  
Oleris® n-Heptaldéhyde  
Oleris® Acide n-Heptanoïque  
Oleris® n-Heptanol
- 

Mélange de C18  
Oleris® Esterol A & F



**Lubrifiant & Anticorrosion**  
Esterol A & F  
Acide n-Heptanoïque



**Santé, hygiène et beauté**  
Undécylénate de Méthyle  
Acide Undécylénique  
Acide n-Heptanoïque  
n-Heptaldéhyde  
n-Heptanol



**VERIFIED BY ECOCERT  
KOSHER AND HALAL CERTIFIED  
GMO-FREE**

**Bâtiment, construction, Revêtements et encres**  
Esterol A & F  
Acide n-Heptanoïque  
n-Heptanol  
Acide Undécylénique



**Agriculture et industrie alimentaire**  
Esterol A & F  
n-Heptaldéhyde  
Acide n-Heptanoïque



**Industrie chimique et plastique**  
Undécylénate de Méthyle  
Acide Undécylénique  
n-Heptaldéhyde  
n-Heptanol





## Synthèse Amino 11 :

→ Un process unique.

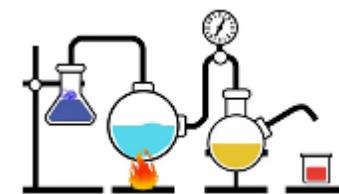


**ARKEMA**

Marseille



# Les Principales REACTIONS CHIMIQUES

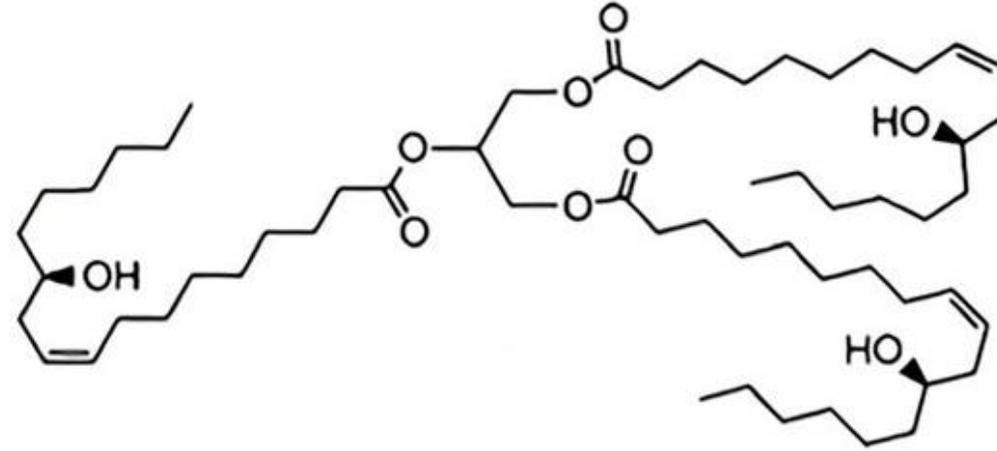
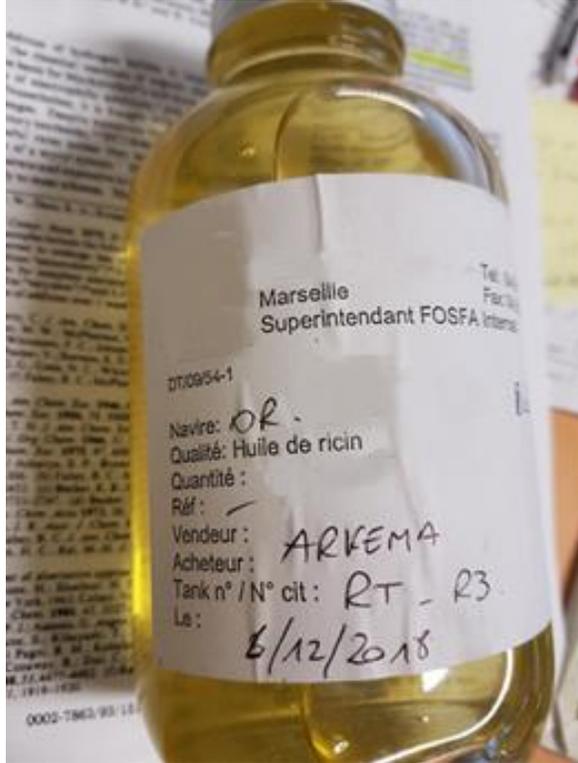


- ✓ Alcoololyse (+MeOH) : Huile de Ricin → Ricinoléate de Méthyle
- ✓ Pyrolyse : Ricinoléate de Méthyle → Undécylénate de Méthyle + Heptanal
- ✓ Hydrolyse (+H<sub>2</sub>O) : Undécylénate de Méthyle → Acide 10-Undécylénique
- ✓ Bromuration (+HBr) : Acide 10-Undécylénique → Acide 11-Bromoundécanoïque
- ✓ Amination (+NH<sub>3</sub>) : Acide 11-Bromoundécanoïque → Acide 11-Aminoundécanoïque
  
- ✓ Oxydation (+O<sub>2</sub>) : Heptanal → Acide Heptanoïque
- ✓ Hydrogénation (+H<sub>2</sub>) : Heptanal → Heptanol



# ALCOOLYSE

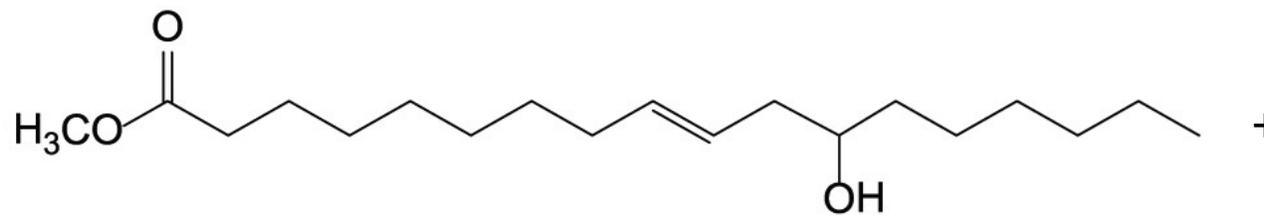
Transestérification de l'Huile de Ricin (triricinoléate de glycidyle = Triricinoléine)



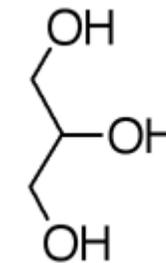
Huile de Ricin  
(Triricinoléine)



Méthanol



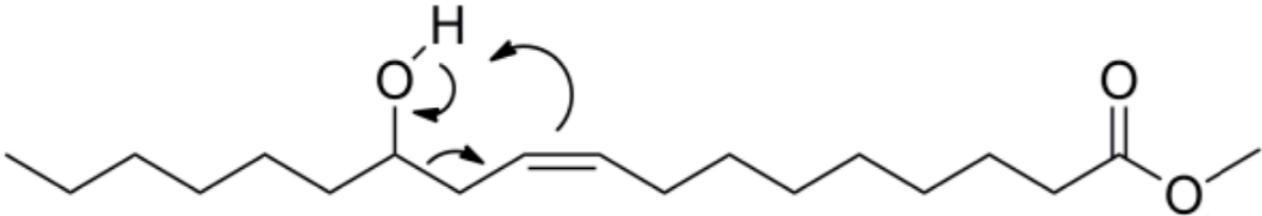
Ricinoléate de Méthyle



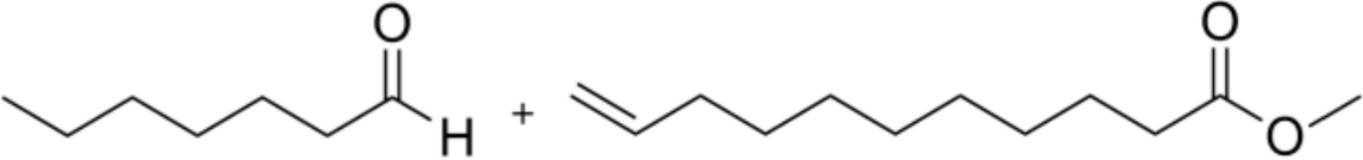
Glycérine

# CRACKING

Pyrolyse (réarrangement thermique type McLafferty) du Ricinoléate de Méthyle en Heptanal et Undécyléate de Méthyle

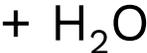
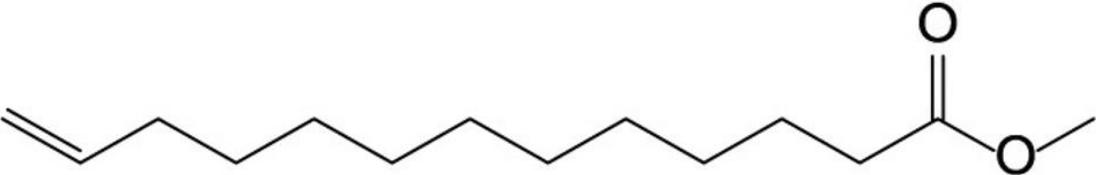


Ricinoléate de Méthyle

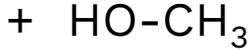
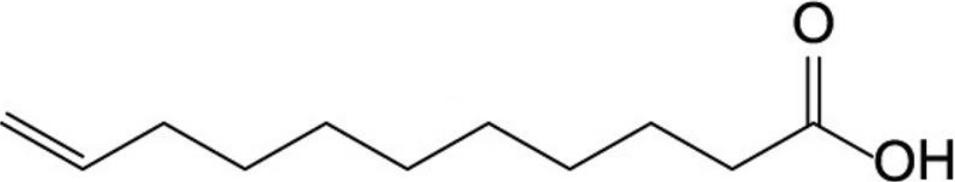


n-Heptanal

Undécyléate de Méthyle  
(10-undécénate de méthyle)



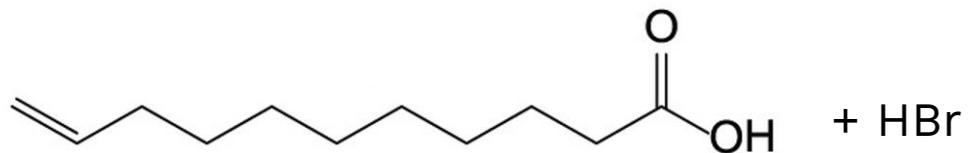
Undécylénate de Méthyle



Acide Undécylénique

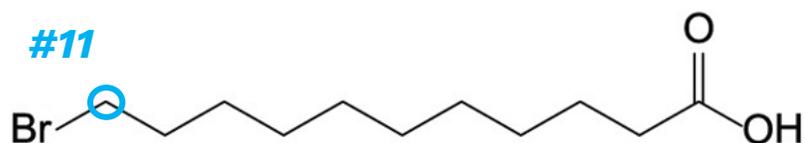
# BROMURATION

Addition radicalaire d'HBr sur l'acide 10-undécylénique



Acide Undécylénique

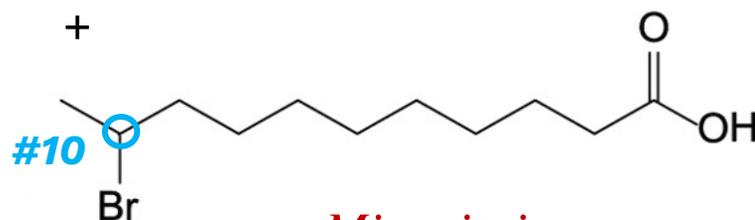
*rad.*



*Majoritaire*

Acide 11-bromoundécanoïque

Produit de type anti-Markovnikov



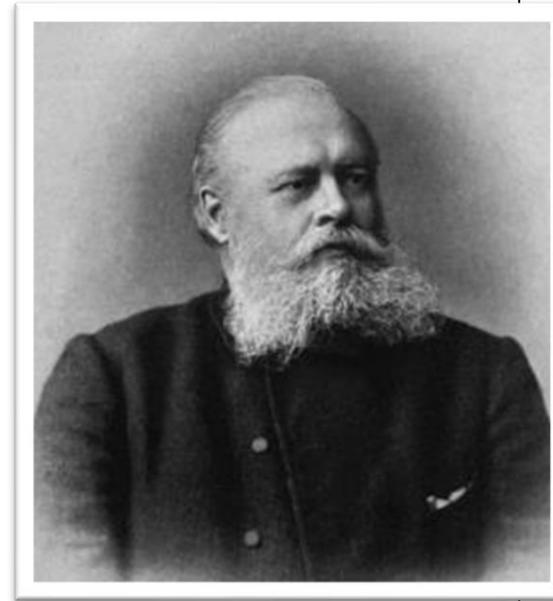
*Minoritaire*

Acide 10-bromoundécanoïque

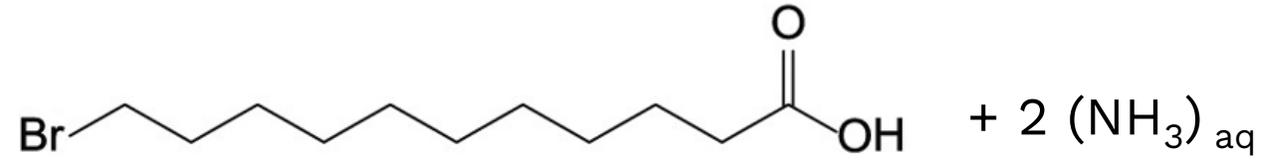
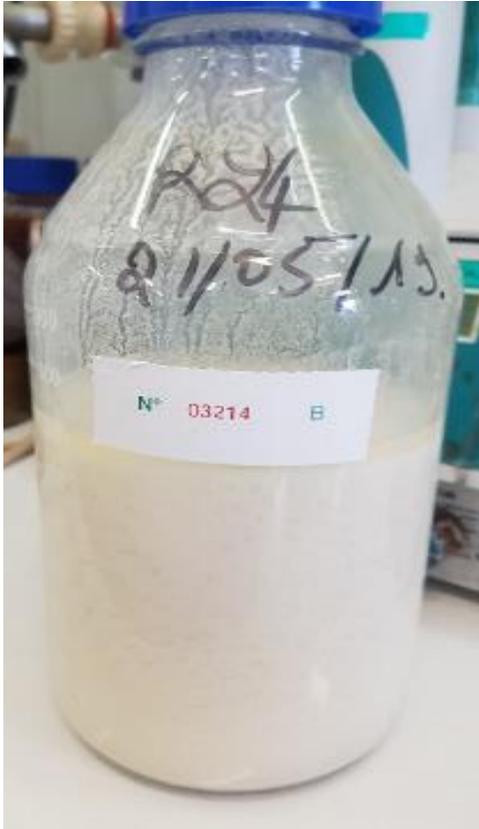
Produit de type Markovnikov



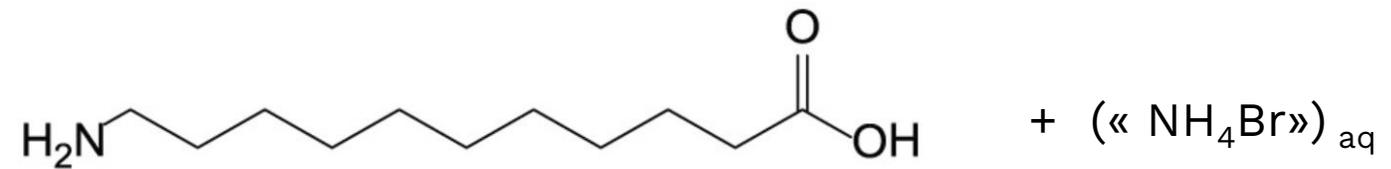
*Morris S. Kharasch*



*Vladimir Markovnikov*



Acide 11-bromoundécanoïque



Acide 11-aminoundécanoïque

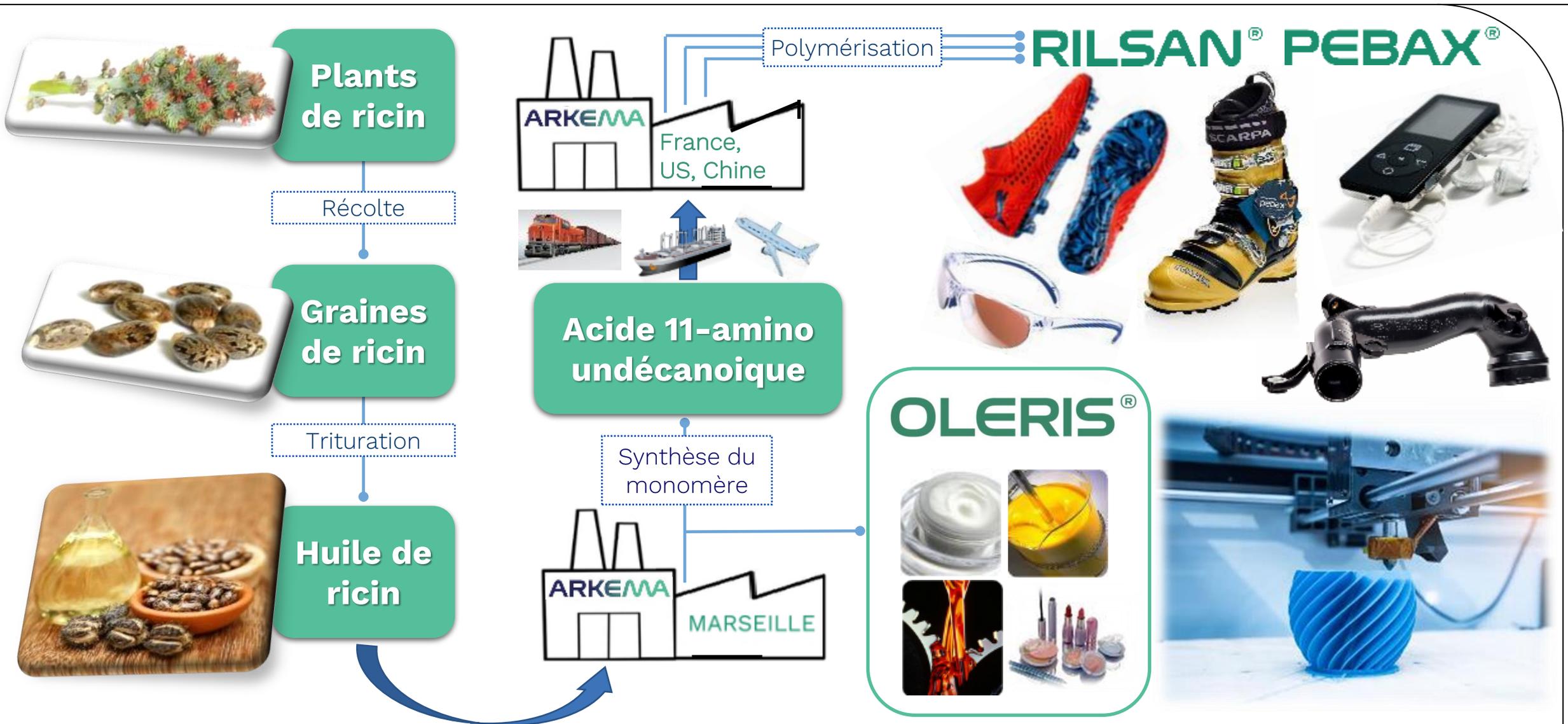
Polyamides d'ARKEMA :  
70 ans d'histoire ...



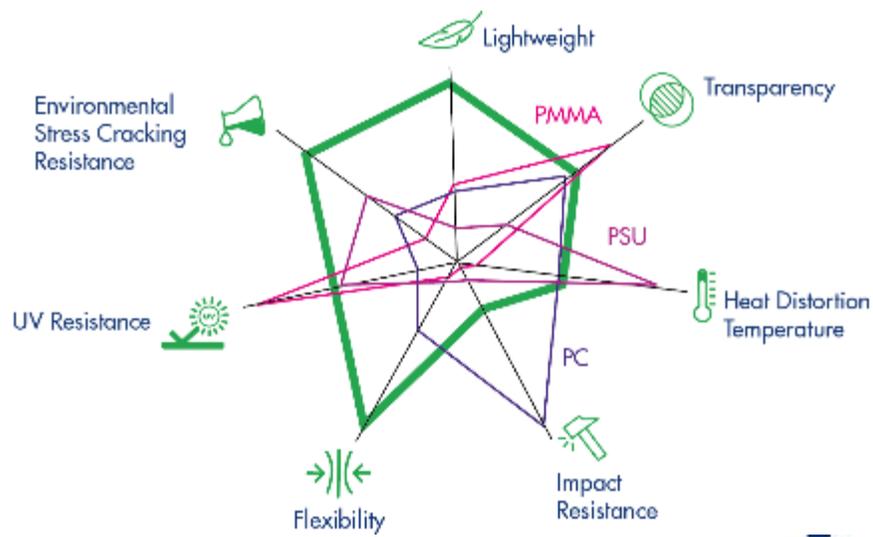
**RILSAN®**  
**PEBAX®**



# POLYAMIDES D'ARKEMA : POLYMÈRES TECHNIQUES BIOSOURCÉS



# RILSAN® : LE SEUL POLYMÈRE DE HAUTE PERFORMANCE 100 % ISSU D'UNE RESSOURCE RENOUVELABLE



**Résistance aux Chocs**



**Légèreté**



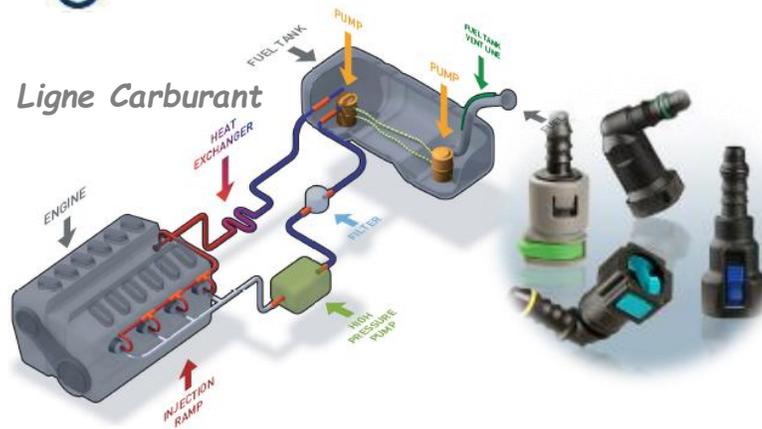
**Résistance Chimique**



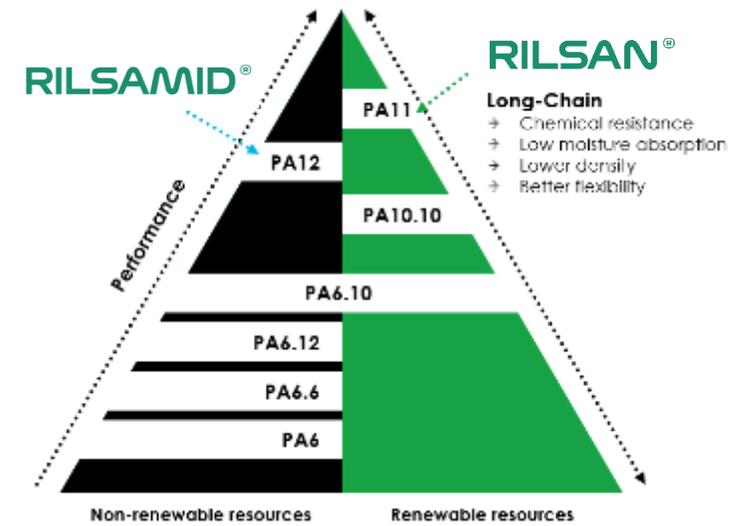
**100% ORGANIC RENEWABLE RAW MATERIALS**



**Résistance Thermique**



**Souplesse**



# AMINO 11 ET OLERIS : OÙ NOUS TROUVER ?



RILSAN®



RILSAN® HT

OLERIS®



PEBAX® RNEW  
30% to 97% of renewable content (ASTM D6866)



RILSAN® FINE POWDERS

