

# LES LIPIDES DU FUTUR :

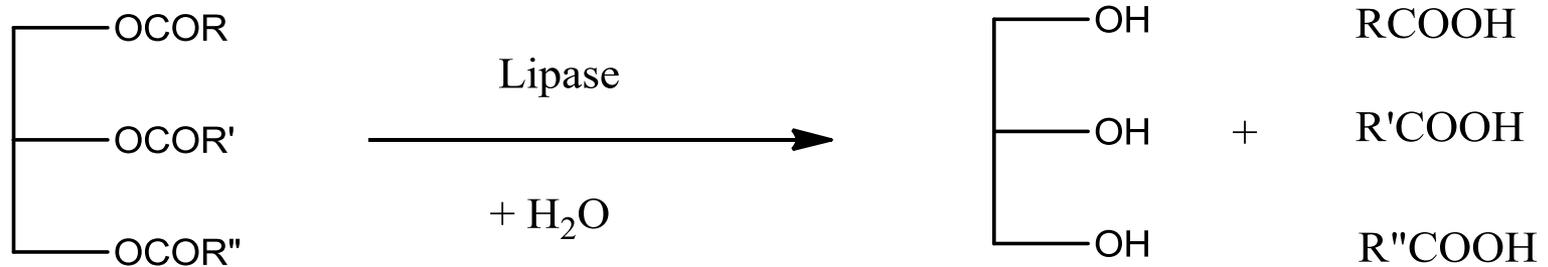
les lipases au cœur des développements scientifiques et industriels

LIPINOV

*BIOCITECH, CITÉ DES ENTREPRISES DE SANTÉ ET DE BIOTECHNOLOGIES, ROMAINVILLE*

Les lipases : des outils efficaces au service  
du développement d'ingrédients actifs  
dermo-cosmétiques

« Une lipase est une carboxyle estérase qui hydrolyse spécifiquement le substrat acyl-glycérol »



« Les écocatalyseurs possèdent des performances très supérieures aux catalyseurs conventionnels dans un certain nombre de transformations qui peuvent être mises à profit dans la synthèse de biomolécules complexes. »

Professeur Claude Grison, Médaille de l'innovation du CNRS  
Conférence au salon cosmetic 360 - Octobre 2015.

## Avantages :

- ❖ **Fonctionnement** dans des « conditions douces ».
  - ◆ température
  - ◆ pH
  - ◆ concentration
  - ◆ pas de solvant ou peu agressif
- ❖ **Sélectivité** (action, substrat)



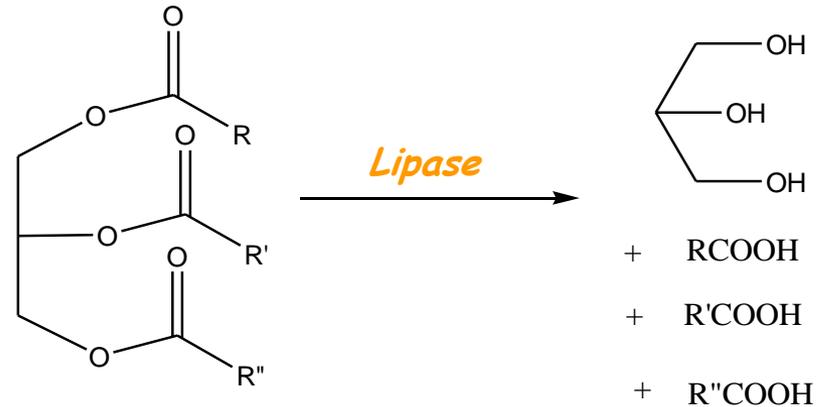
- Meilleure stabilité
- Pas ou très peu de molécules « parasites »
- Gain énergétique
- Respect de l'environnement



## Exemple - HYDROLYSE D'HUILE DE PEPINS DE CASSIS

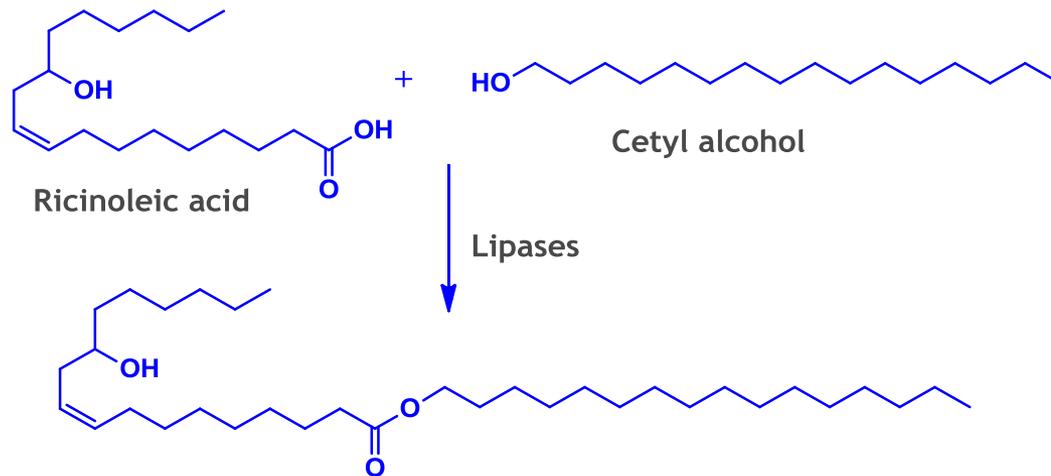
Conditions d'hydrolyse :

- 30 °C
- pH : 6,88
- 4 heures
- Lipase issue de *Candida cylindracea* (1%)

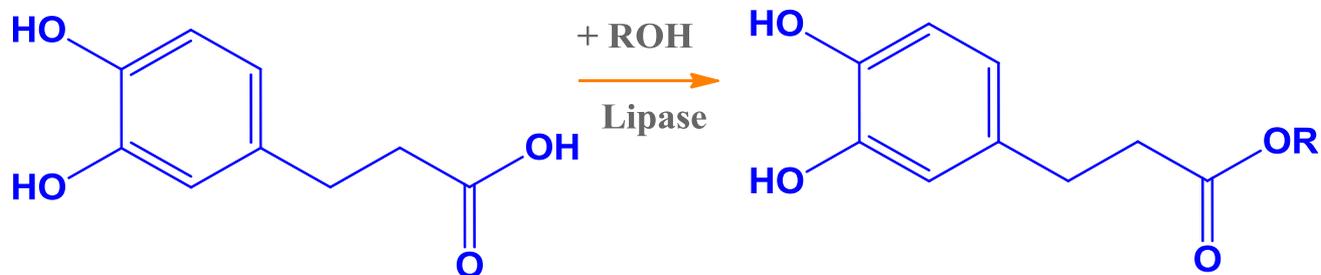


	PROCEDE CHIMIQUE	PROCEDE ENZYMATIQUE
Indice de peroxide (meq. d'O <sub>2</sub> /kg)	7,9	1,4

## Comparaison entre synthèse chimique et synthèse enzymatique

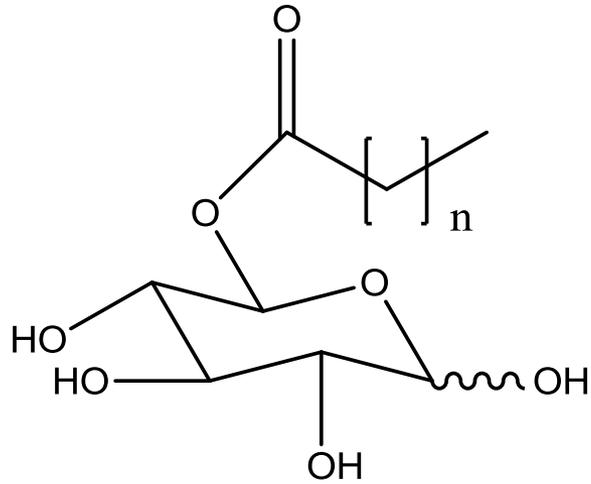


MOLECULES	PROCEDE CHIMIQUE	PROCEDE ENZYMATIQUE
Ester souhaité	61%	93%
Cetyl alcohol	23%	4%
Ester dimérisé	12%	3%
Produit n.d.	4%	0%

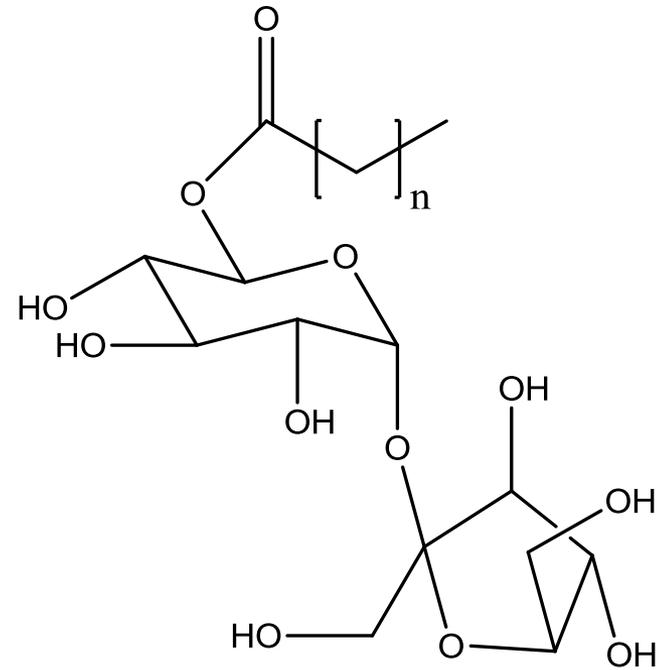


Acide dihydrocafféique

Alcool	Rendement
Butanol (C4)	66%
Octanol (C8)	77%
Hexadecanol (C16)	77%
9 octadecenol (C18:1)	92%



**6-O-acyl glucose**



**6-O-acylsucrose**

## Avantage des esters de sucres en tant que tensio actifs

- ✓ Matières premières renouvelables et peu coûteuses
- ✓ Biodégradabilité
- ✓ Tensioactifs non ioniques
- ✓ Inodore
- ✓ Non toxique

## Avantages

### Synthèse chimique

- Economique
- Rapide
- Bons rendements
- possible avec de nombreuses molécules

### Synthèse enzymatique

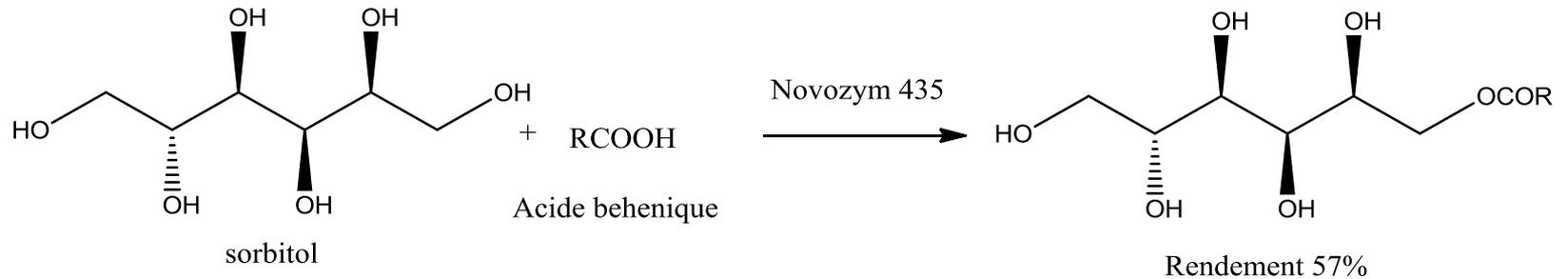
- Sélectivité
- Réactions douces
- « naturel »
- Purification aisée
- Conditions sans solvants possibles
- Composition du produit défini

## Inconvénients

- Toxicité (solvant et catalyseur)
- Faible sélectivité
- Température élevée
- Composition du produit non définie

- plus coûteuses
- Problème de solubilité des substrats
- Rendements variables en fonction des sucres et acides gras
- Temps de réaction plus long

## Impact de différents sucro esters en formulation cosmétique.



Esterification de maltodextrine issue de tapioca.



Augmentation de la viscosité

*Carbohydr Polym. 2014, 379.*

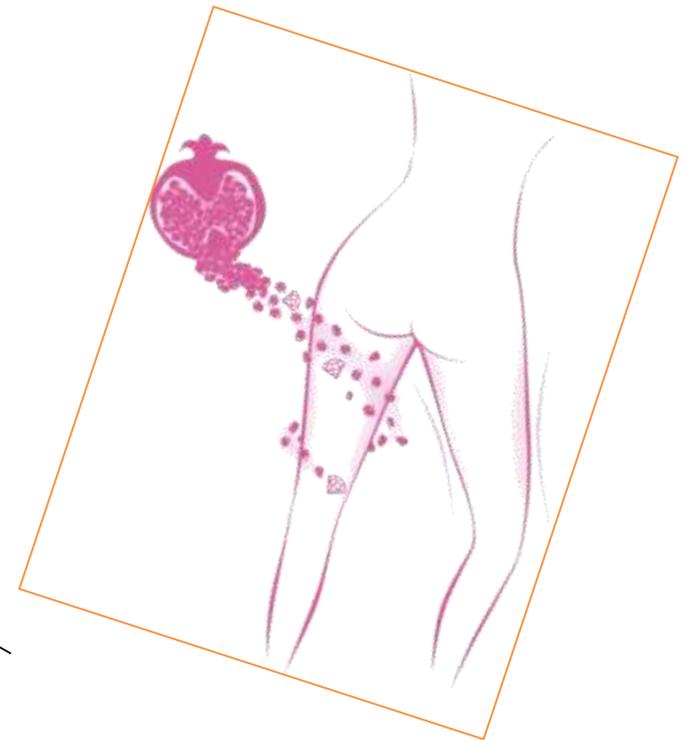
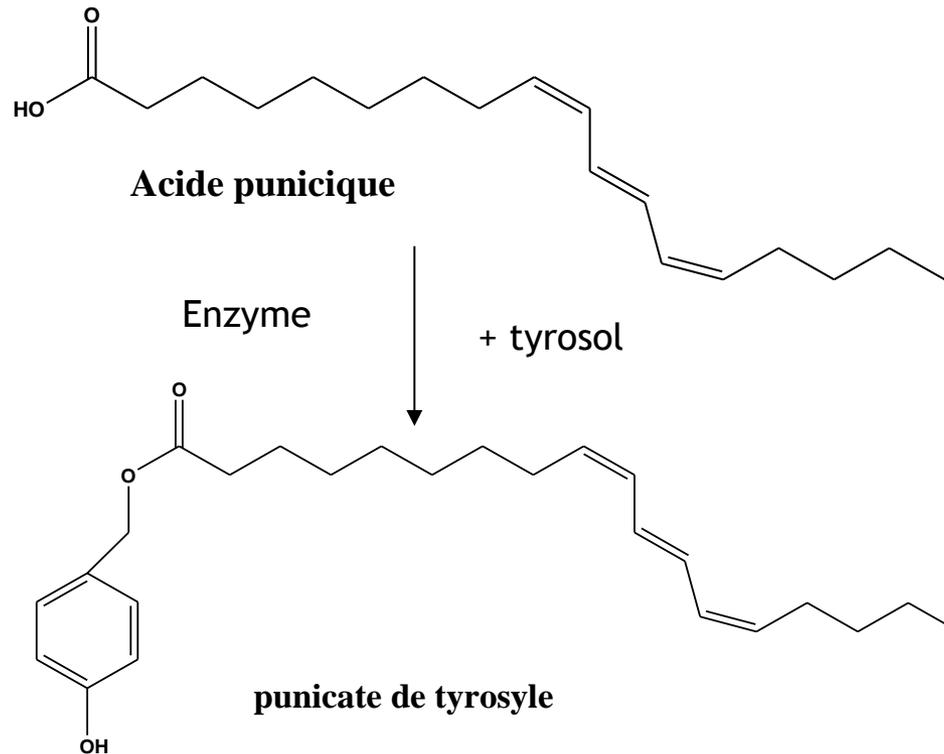
Esterification d'amidon



Fonctionnalisation de biomatériaux

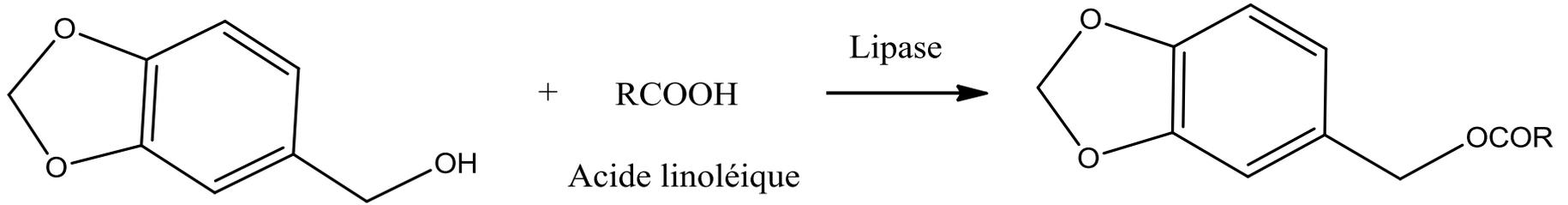
*Biosc. Biotechnol. Biochem. 2015, 1.*

## SYNTHESE



*Application dans le domaine  
de la réduction de la cellulite*

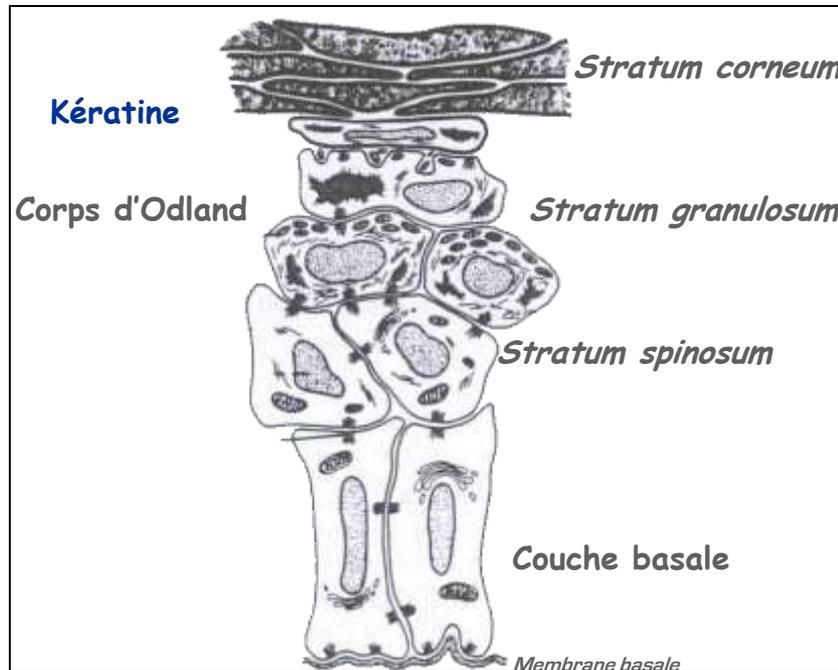
## Linoleate de piperonyle



*Développement d'une famille  
d'analogues structurels de céramides :*

**Les  $\Omega$ -céramides<sup>®</sup>**

## Céramides et barrière cutanée



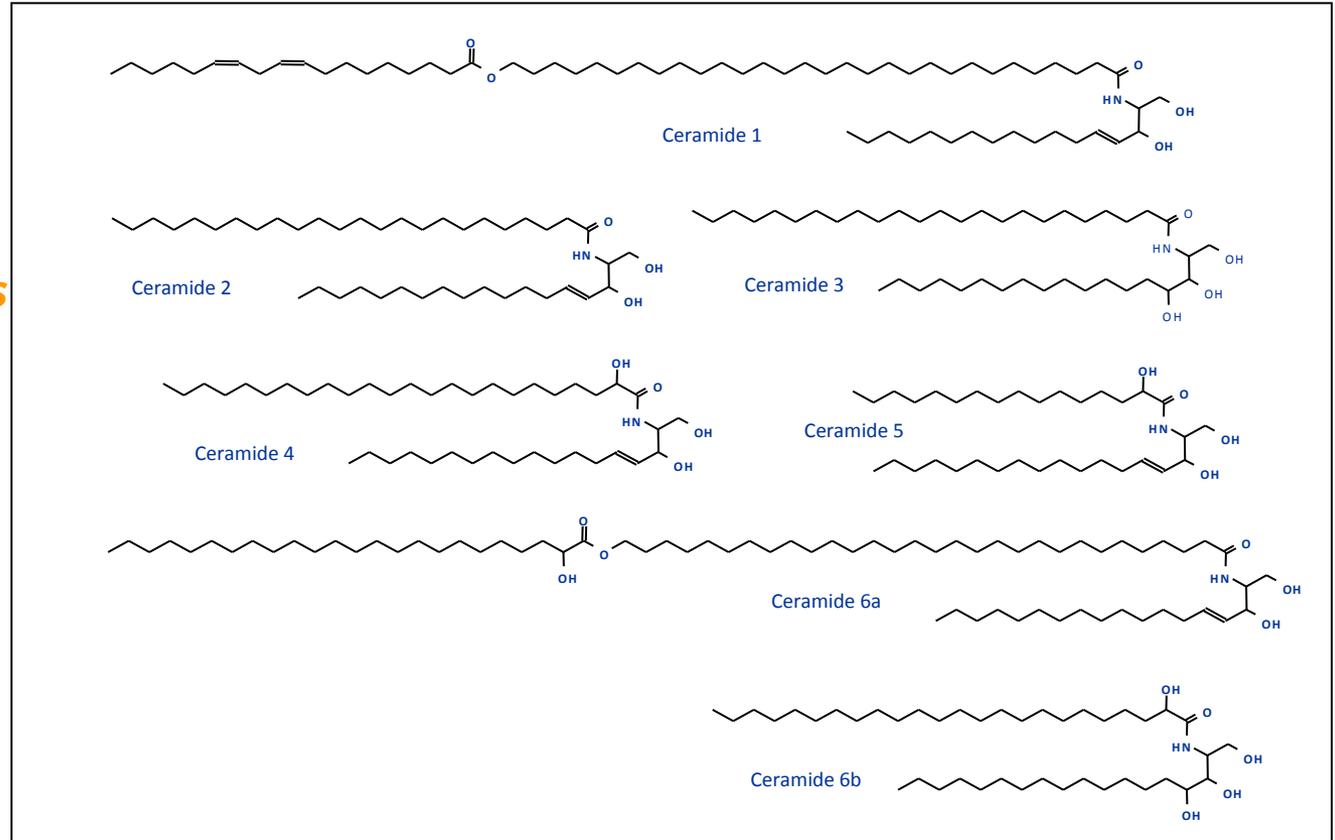
- Diminution des phospholipides
- Augmentation de la concentration en céramides, cholestérol, free fatty acids

*Evolution quantitative des différents lipides cutanés pendant la différenciation cellulaire.*

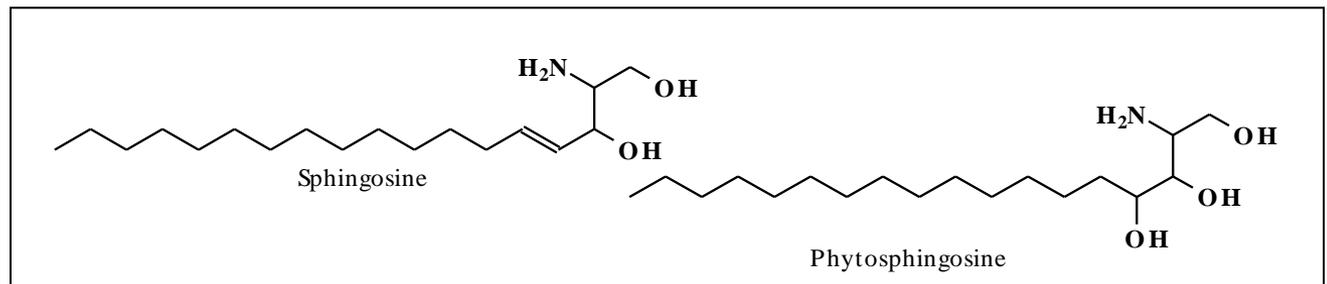
lipides cutanés	Couche basale / stratum spinosum	Stratum granulosum	Stratum corneum
Phospholipides	44,5	25.3	3.6
Sterols libres (cholestérol)	11.2	11.5	18.9
Acides gras libres	7.0	9.2	26.0
Céramides	3.8	8.8	24.4

# Structures moléculaires des céramides

## Structure des différents céramides

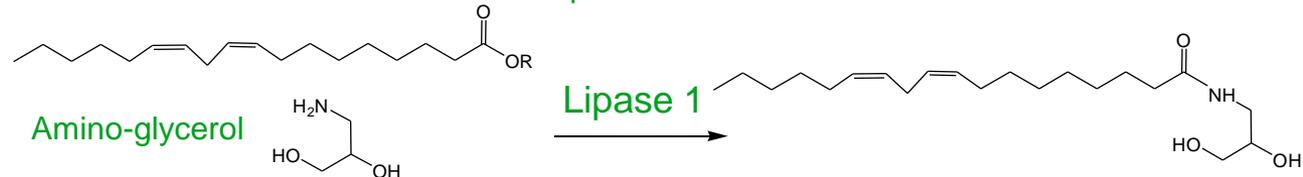


## Structure de la sphingosine et de la phytosphingosine

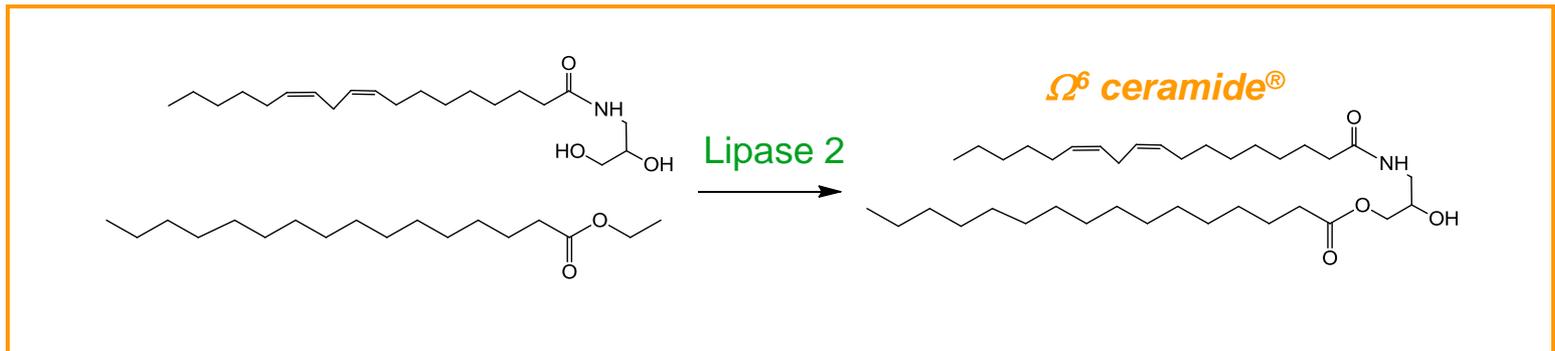




Huile de carthame riche en acide linoléique



❖ Haute sélectivité (>99% pour amidation), conversion >99%, enzyme immobilisée, process sans solvant.



❖ Haute sélectivité (> 99% pour estérification sur hydroxyle primaire), conversion > 98%, enzyme immobilisée, process sans solvant.

# Propriétés structurelles des $\Omega$ -ceramides<sup>®</sup>

## PRINCIPE

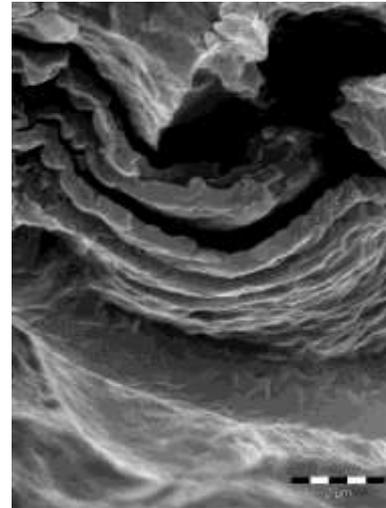
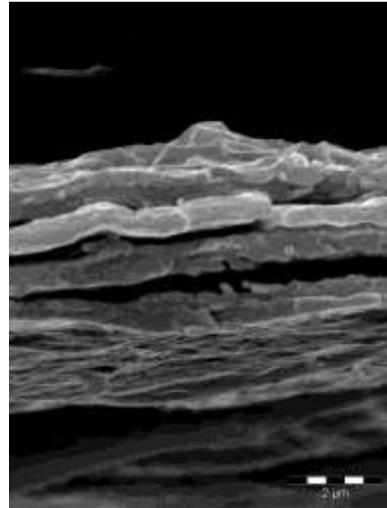
- ❖ 2 fois / jour applications pendant 15 jours d'une crème avec 1% d'analogue de céramides contre une crème placebo sur les avant-bras.
- ❖ 2 groupes de 15 volontaires avec une peau sèche et rèche.
- ❖ Stripping et observation par microscopie électronique
- ❖ Température ambiante :  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- ❖ Humidité relative : entre 30% et 40%

## ANALYSE DE LA COHESION CELLULAIRE : 2 PARAMETRES

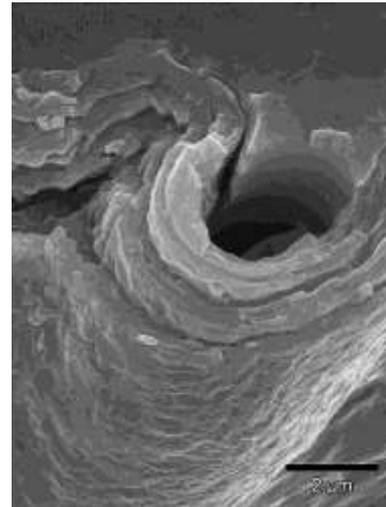
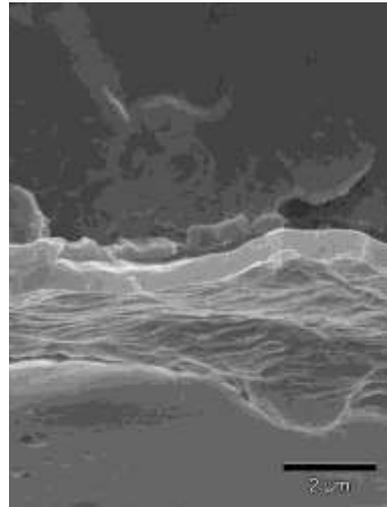
- ❖ Visualisation du nombre de couches après stripping
- ❖ Visualisation de l'espace intercellulaire

## *Volontaire 13*

Observation des  
couches  
cellulaires à J 0

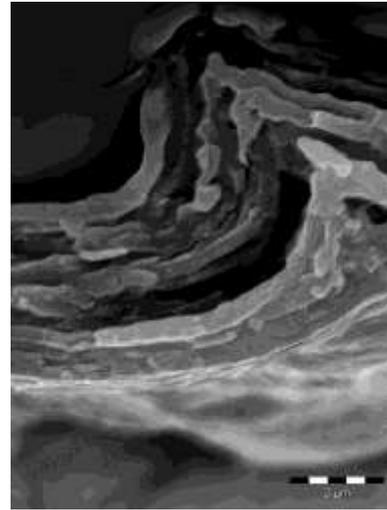
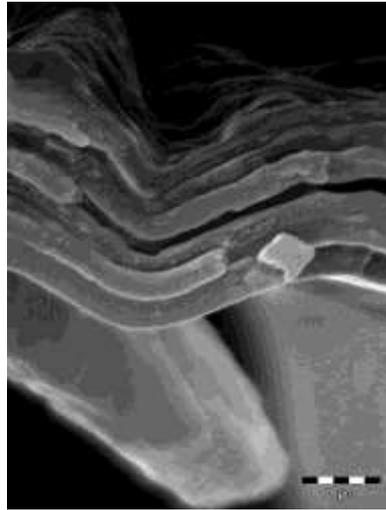


Observation à  
J14

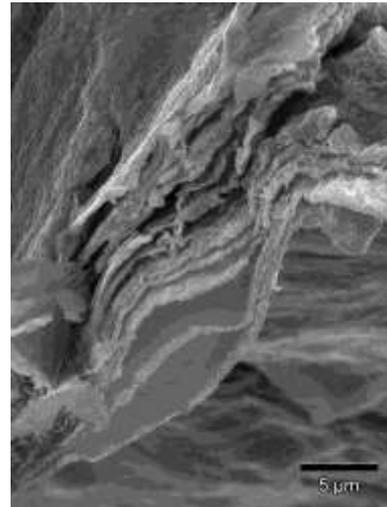
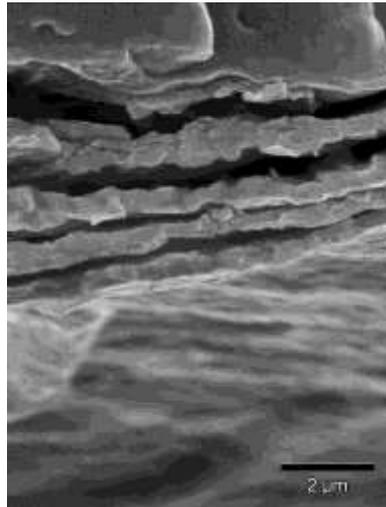


## *Volontaire 22*

Observation des  
couches  
cellulaires à J0



Observation à  
J14



# Conclusion

- Simplicité d'utilisation avec respect de l'environnement.
- Synthèse de molécules à fortes valeurs ajoutées
- Développements potentiels très variés liés à leurs sélectivités.



23 & 24 novembre 2015

# LES LIPIDES DU FUTUR :

les lipases au cœur des développements scientifiques et industriels

LIPINOV

*BIOCITECH, CITÉ DES ENTREPRISES DE SANTÉ ET DE BIOTECHNOLOGIES, ROMAINVILLE*

Merci pour votre attention