

Origine et Applications Potentielles de Dérivés Lipidiques d'Algues Marines

Dominique Grizeau , Alice Blanchemain et Catherine Dupré

Conservatoire National des Arts et Métiers,
CNAM-Intechmer

Les Lipides Marins d'Origine Végétale

Macrophytes

Microphytes

Cyanophycées

La ressource :

Exploitation de ressources naturelles

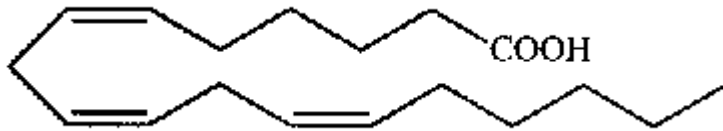
Culture en mer

Culture en réacteurs

Lipides	Sources potentielles	Propriétés
Acides Gras PolyInsaturés (AGPI)	<i>Spirulina platensis</i> <i>Porphyridium cruentum</i> <i>Skeletonema costatum</i> <i>Isochrysis galbana</i> <i>Cryptothecodinium cohnii</i>	Métabolisme lipidique
Acides gras particuliers	<i>Sargassum palladum</i>	Précurseur Prostaglandine E1
Oxylipin eicosanoids	<i>Laurencia hybrida</i> <i>Murrayella pericladus</i>	Antibactérien
Sulfolipides	<i>Gigartina tenella</i>	Antiviral
Glycoglycerolipides	<i>Laminaria japonica</i>	Immunostimulant (Lee et al, 2004)
Terpènes Terpénoïdes	<i>Plocamium</i> <i>Portieria</i> <i>Ochtodes secundiramea</i> <i>Botryococcus braunii</i>	Antitumoral

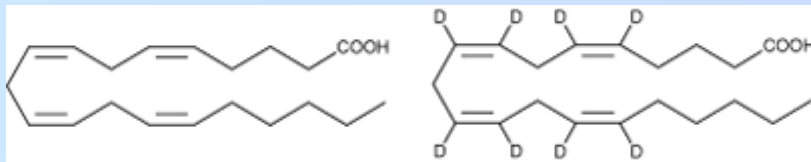
Principaux acides gras polyinsaturés

et leurs sources algales



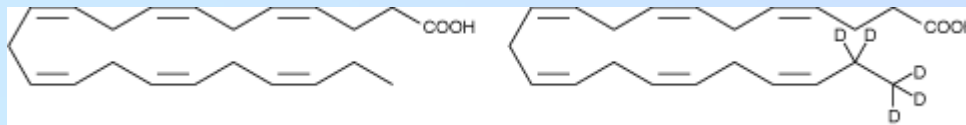
Acide γ -linoléique GLA

Source : *Arthrospira (Spirulina) platensis*
A. pacifica



Acide eicosapentaénoïque 20:5 n-3

Source : *Porphyridium cruentum*
Skeletonema costatum



Acide docosahexaénoïque 22:5 n-3

Source : *Cryptocodinium cohnii*
Isochrysis galbana

Acides gras particuliers

Source : *Sargassum pallidum*

DGLA

dimomo- γ -linolenic acid

8,11,14-eicosatrienoic acid

Teneurs élevées 10% AGT

Précurseur Prostaglandine E1

(Zhukowa & Svetashev, 1999)

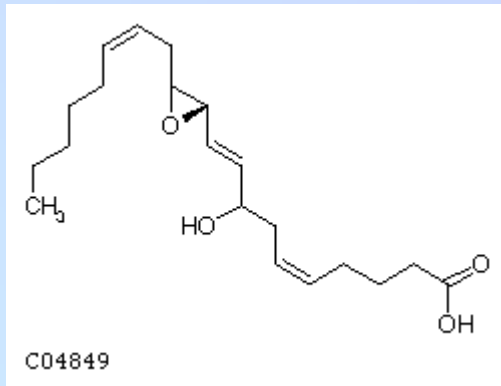
Source : *Euchema cottonii*

Acides gras Cyclopenténiques

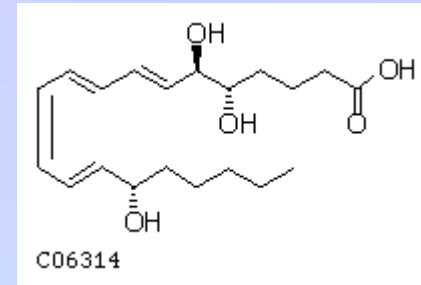
Acide Dihydrohydnocarpique

(Miralles et al. 1990)

Lipoxolin hepoxolin



Lipoxolin A3



Hepoxilin A3

Source : *Murrayella pericladus*
Graciliaropsis lemaneiformis

Gerwick et al. 1991
Bernart & Gerwick 1994

Eicosanoïde : 15 (S) HEPE

Acide 15 (S)-hydroxy-5Z,8Z,11Z,13Z,17Zeicosapentaenoïque

Source : *Skeletonema costatum*

Autoinhibiteur croissance cultures

Imada et *al.*, 1992

Blanchemain et *al.*,

Sulfolipides particuliers

Source : *Gigartina tenella*

Inhibiteur DNA polymerase KMO43
Antiviral

Mizushina et al. 2000
Jap Patent 2002325 14,5

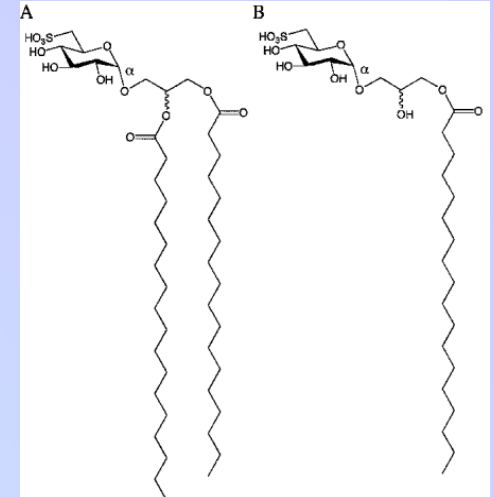
Source : *Poterioochromona malhemensis*

Malhamensilpin A

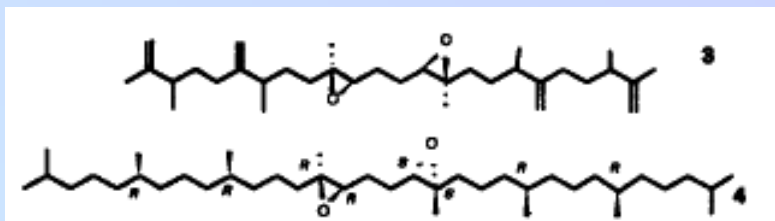
2,11,12,13,15,16-hexachloro-14-hydroxy-n-tetracos-1E-enol-1 sulfide

Inhibiteur protéine tyrosine kinase

Chen et al. 1994
US Patent 20040077-087



Terpènes - terpénoïdes



Terpènes

Isoprenoides C₂₅ ramifiés

Source : *Botryococcus braunii*

Source : *Haslea ostrearia*

Activités antitumorale in vitro

Wraige et al., 1999
Brevet GB-9708934.6

Terpènes - Terpénoïdes

Monoterpènes halogénés

10E-bromomyrcène

3 chloro 10E bromo- α myrcène

prevesol A et B

Source : *Plocamium*
Portieria
Ochtodes secundiramea
Laurencia obtusa, L. majuscula

Propriétés antibactériennes
antitumorales *in vitro*

Rorrer et al.,
Polz et al. 2003



Culture PBR

Aldehydes à longues chaînes (LCA)

(8Z,11Z)-heptadecadienal (HDD)

(8Z,11Z,14Z)-heptadecatrienal (HDT)

Composants des huiles essentielles

Activités antimicrobiennes

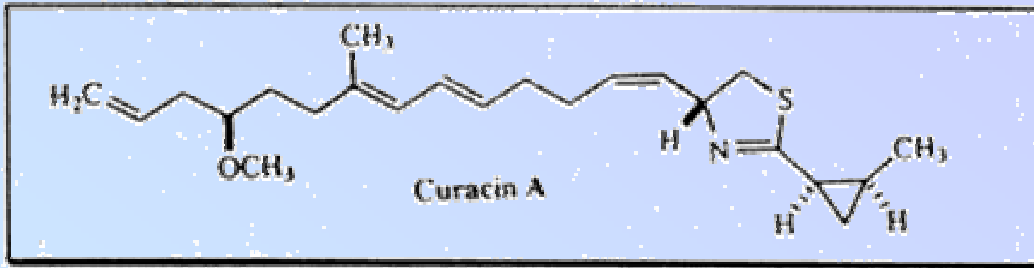
Sources : *Enteromorpha sp.*

Laurencia

Ulva sp.

(Kajiwara et *al.*, 1992)

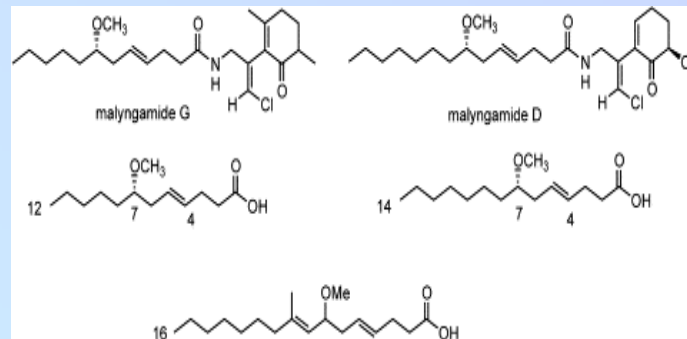
Métabolites secondaires



Curacin A

Structure moléculaire de la CURACIN-A

Propriétés antitumorales



Malyngamide S

= lipopeptide

Propriétés anti-inflammatoires

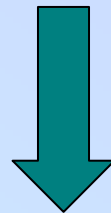
Source : *Lyngbya majuscalata*

Lipides marqués – isotopes stables

Phaeodactylum tricornutum
Chlorella
Cryptocodinium cohnii

+

$^{13}\text{C-CO}_2$
ou
 $^{13}\text{C-acide ethanoïque}$



$^{13}\text{C-AGPI}$

Spectra Stable Isotopes

Sources concurrentielles

Acide γ -linoléinique	Huile d'Onagre Huile de Bourrache....
Acide arachidonique	<i>Mortierella alpina</i>
Acide eicosapentaénoïque	Huile de Poissons
Acide docosahexaénoïque	Huile de poisson
Curacin A	Synthèse chimique

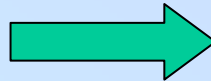
Production rentable de DHA

Cryptocodinium cohnii

Hétérotrophie

Bioréacteurs classiques

DHAsco



Formulations nutraceutiques

Conclusion : applications actuelles

Dérivés lipidiques d'algues marines pour :

- revendiquer des propriétés diététiques aux algues alimentaires
- rechercher de lipides originaux à activités biologiques
 - Production en réacteurs pilotes
 - Production par synthèse chimique (curacin A)
- produire des lipides marqués par des isotopes stables
- produire des extraits enrichis en DHA
par voie fermentaire