

Industries européennes des microalgues : acteurs, projets et perspectives de développement

Laura Lecurieux-Belfond
Pôle TRIMATEC

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de
l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Trimatec, un pôle de compétitivité sur les écotechnologies



Un pôle de compétitivité rassemble sur un territoire donné, des entreprises, des laboratoires de recherche et des organismes de formation pour **développer des synergies et des coopérations entre ces acteurs clés de l'innovation.**

Trimatec : 4 domaines thématiques :

- **Production et Valorisation des Algues**
- Applications des fluides supercritiques
- Techniques séparatives et membranaires
- Maîtrise des environnements confinés

249 membres

- 124 entreprises adhérentes
- 86 entreprises membres d'associations d'entreprises
- 21 centres de recherche adhérents
- 11 collectivités locales
- 4 chambres consulaires
- 3 partenaires thématiques (CFM, IFS, TEKH!N)

Basé dans le grand sud-est
de la France



4 partenaires québécois :
Itega, Ceproccq, CNETE, CTTEI

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de
l'APCAS - Montreal, 29/05/13



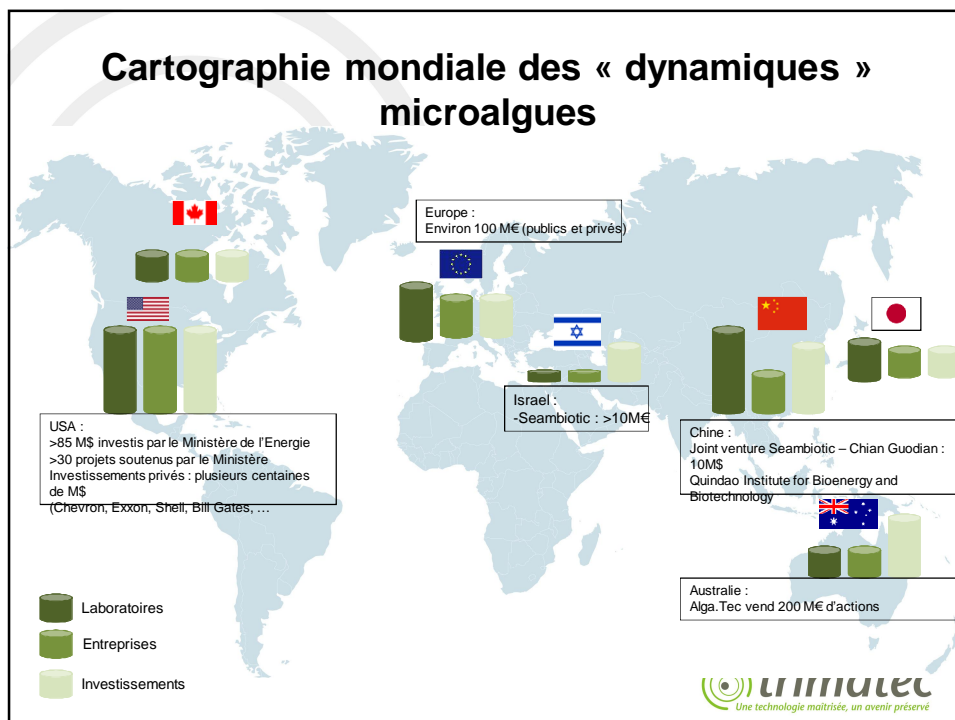
L'action collective Algasud

Action de structuration de la filière Algues lancée en 2009 et portée par Trimatec

- **Veille brevets et publications scientifiques** : une base de 5000 publications scientifiques portant sur les microalgues, et 4000 brevets (portant sur les macro- et sur les micro-algues) a été constituée
- **Cartographie des acteurs et des projets, à l'échelle nationale et internationale**
- **Réalisation d'un benchmark international** qui identifie 18 centres d'excellence d'intérêt majeur et **organisation d'un séminaire interclusters** en novembre 2011
- **Diffusion de l'information**: 9 newsletters envoyées à 160 personnes, Livre Turquoise sur les algues
- **Organisation de colloques et de journées thématiques** : Journées Membres 2010 et 2011 ; Colloque Algues en Méditerranée (2009) ; Colloque Algues, filières du futur (2010) ; Congrès Alg'n' Chem (2011)
- **Participation à la création de plateformes technologiques** : IEED Green Stars
- **Soutien aux formations supérieures**
- **Organisation et participation à des missions internationales**
- **Etudes de marché** : *Strategic Analysis of the European Marine and Algae Oil Omega3 Ingredients Market, Strategic Analysis of the North American Marine and Algae Oil Omega3 Ingredients Market, Strategic Analysis of European Biofuels Market, U.S. and Europe Nutricosmetics Ingredients*

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13

 **trimatec**
Une technologie maîtrisée, un avenir préservé



Evolution de la dynamique européenne

L'Europe suit l'évolution mondiale :

- Après un premier développement fin des années 80, une nouvelle dynamique se crée vers 2005, issue des espoirs fondés sur les biocarburants de 3G (prix du baril de l'époque, contexte géo-politique...)
- Depuis fin des années 2000 : une accélération des investissements (en R&D ou industriels) et de la création d'activités ou start up.

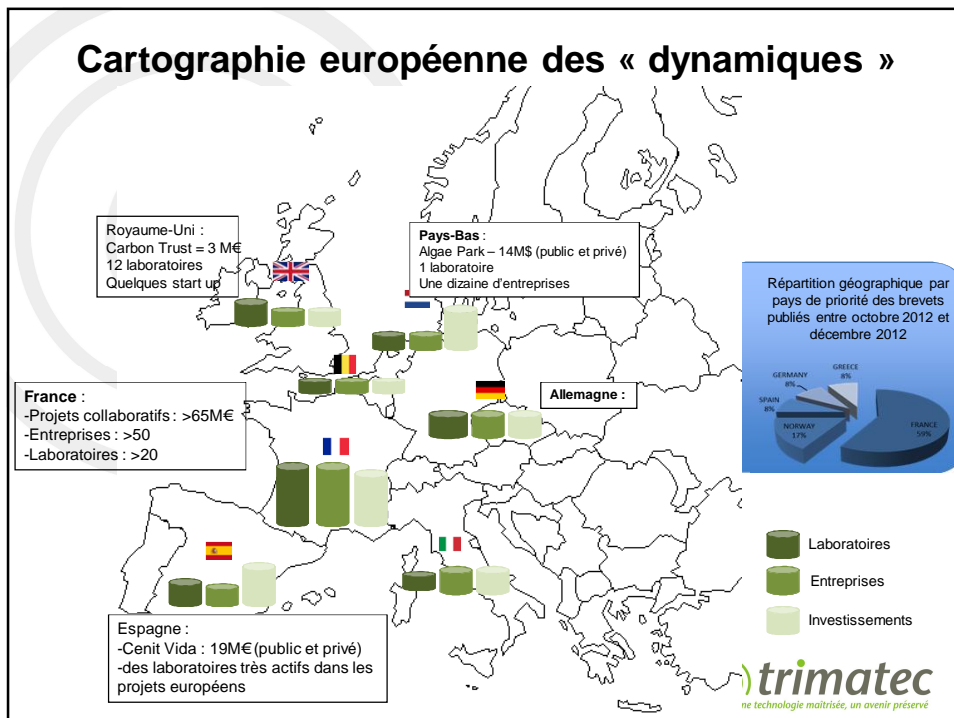
Des soutiens nationaux et communautaires :

- L'Union Européenne a mis en place dès 2009 un appel à projet européen « Biodiesel from algae » : plusieurs projets européens en cours, notamment avec pour but des démonstrateurs de 1000 ha.
- Quelques pays se structurent : au Royaume-Uni, en Allemagne, ou aux Pays-Bas, en France
- Des grands groupes qui s'impliquent (en Europe ou hors-Europe)

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Cartographie européenne des « dynamiques »



Quelques sont les marchés des microalgues en Europe ?

Si les bioénergies ont poussé le développement de la filière, des marchés existent déjà :

- **La cosmétique** : recherche de nouvelles molécules issus du végétal et de la mer
Ex : la joint venture entre Roquette (F) et Solazyme (USA) pour la mise sur le marché de Algenist



- **L'alimentation et la nutraceutique** : propriétés « bien-être » des microalgues (anti-oxydants, anti)radicalaires)

D'autres marchés à court ou moyen terme :

- **l'alimentation animale** : notamment l'alimentation aquacole, mais aussi pet food
- **La dépollution** : bioremédiation du CO2, traitement d'eaux usées

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Focus sur la filière française

Une filière qui a pris son essor au milieu des années 2000, avec notamment le premier projet de recherche financé en France sur la thématique « Microalgues/Bioénergies » : SHAMASH

Ensuite, plusieurs projets de R&D, en collaboration public et privé, toujours sur cette thématique :

- Symbiose (couplage microalgues/méthanisation)
- **Salinalgue**

Depuis trois ans, ré-orientation des sujets : même si l'énergie reste une finalité à long terme, de plus en plus de projets se tournent vers des marchés à plus court terme :

- Cosmétique/ chimie verte : Blue Hyal, **EIMA**
- Dépollution des effluents : Ennesys, Helio Pur Technologies, Symbio2

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13





Présentation de projets européens phares

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de
l'APCAS - Montreal, 29/05/13



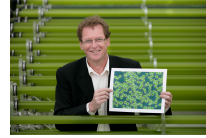
La plateforme innovante : Algae Parc (Wageningen, Pays-Bas)

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de
l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Algae Parc : une plateforme d'innovation ouverte

Mise en place par l'Université de Wageningen et René Wiffels



Objectif : réduire les coûts de production des microalgues et des produits issus des microalgues

4 thèmes abordés :

- Identification et sélection de souches
- Systèmes de culture : principalement des photobioréacteurs
- Bioraffinerie des microalgues
- Développement des produits :
 - Biodiesel
 - Bioplastiques



11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13



La filière allemande : spécialiste des biotechnologies

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13



L'Allemagne : axé sur la biodiversité et les biotechnologies

Plusieurs instituts ou laboratoires, pour la plupart tourné sur les **biotechnologies et l'étude de la biodiversité et son amélioration/exploitation** :

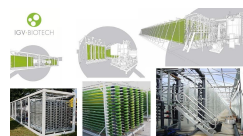
- Laboratoire de biotechnologie microalgale, Institut de Botanique de l'Université de Cologne
- Centre de recherche de Jülich : l'Institut de la Phytosphère, qui a développé depuis peu une branche de son activité sur les microalgues, de la sélection à la mise en culture à grande échelle, avec des entreprises comme Novagreen
- L'université Humboldt de Berlin : d'où est sorti une spin off Cyano Biofuels GmbH

Des entreprises fournisseuses de systèmes de culture :

-IGV GmbH : l'une des plus connues, développée par Prof Otto Pulz. Spécialiste des systèmes tubulaires. Arait installé plus d'une centaine d'installations dans le monde

-Novagreen : systèmes de production en poches (photobioréacteurs souples), mais mis en place en continu

-AlgeniO₂n : systèmes avec des cellules immobilisées. Permettrait de réduire de 20% la consommation énergétique du système.



11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13




Salinalgue (Gruissan, France) : Production de microalgues en bassins ouverts pour les bioénergies et les bioproduits

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Salinalgue en quelques mots



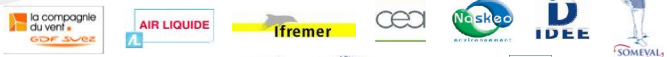
- Production de microalgues pour une valorisation en bioénergies (Biodiesel, Biogaz) et autres bioproduits (béta-carotène, oméga-3,...).

2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017


- **4 ans de R&D :**


SALINALGUE - Phase 1
1 000 m²
SALINALGUE - Phase 2
10 ha
Industrialisation Progressive
- **Budget :** 7,5M€, subvention FUI (Etat/Région/OSEO/Feder): 3,9M€
- **Partenariat :** 13 acteurs

7 Industriels & EPIC




6 Laboratoires


- **Actuellement le plus grand projet français** sur la culture de microalgues à visée énergétique



11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13

Salinalgue : Principe et Partenariat



COORDINATION – EVAL ECO
LA COMPAGNIE DU VENT

CULTURE

SOMEVAL
Saumure

AIR LIQUIDE
CO₂

Inoculum

N, P

IDEE IFREMER INRIA

RECOLTE

INSA

**EXTRACTION
FRACTIONNEMENT**

M2P2
CEA

GREEN

- Agrosolvants
- Ultrason
- Micro Onde

CO₂-SC

Biodiesel


Colorants

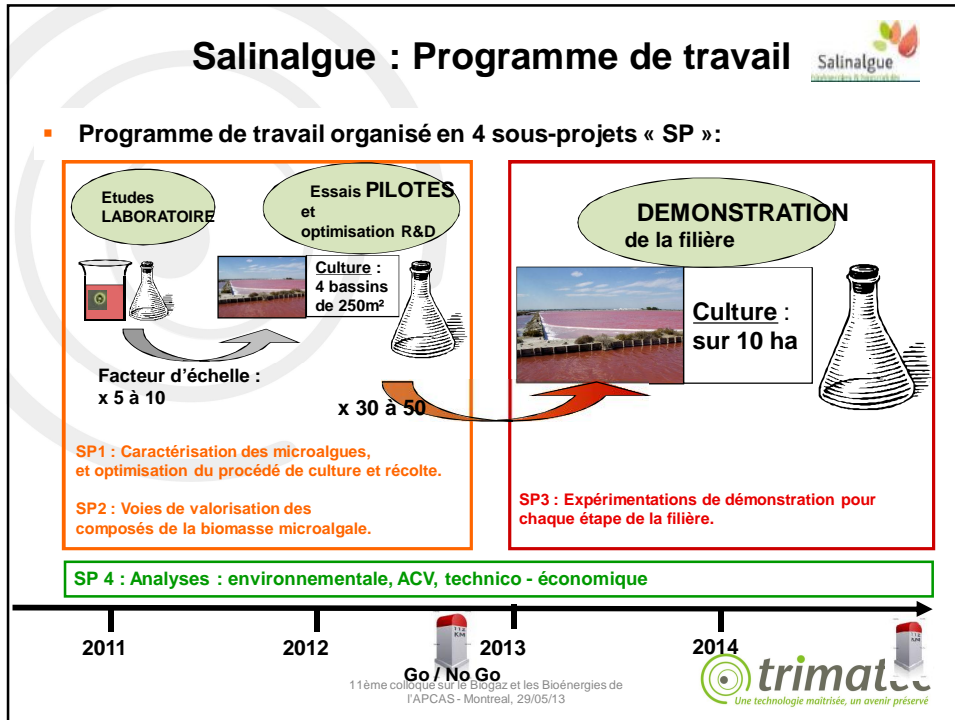
Protéines

Biogaz

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE
TOUR DU VALAT
INRA

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13





EIMA (Libourne, France) : Exploitation Industrielle des MicroAlgues

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Une technologie maîtrisée, un avenir préservé

Projet en cours : EIMA,


Objectif : Production en masse de molécules d'intérêt à partir de microalgues cultivées en mixotrophie

Consortium :

- Chef de file : **Fermentalg**
- 4 entreprises partenaires
- 2 centres de ressources technologiques et 1 laboratoire académique

Cinq marchés cibles successifs :

- Aquaculture
- Nutrition
- Cosmétique
- Chimie
- Energie



Budget : 14 millions d'euros sur 5 ans

Identification de nouvelles souches de microalgues et de nouveaux substrats

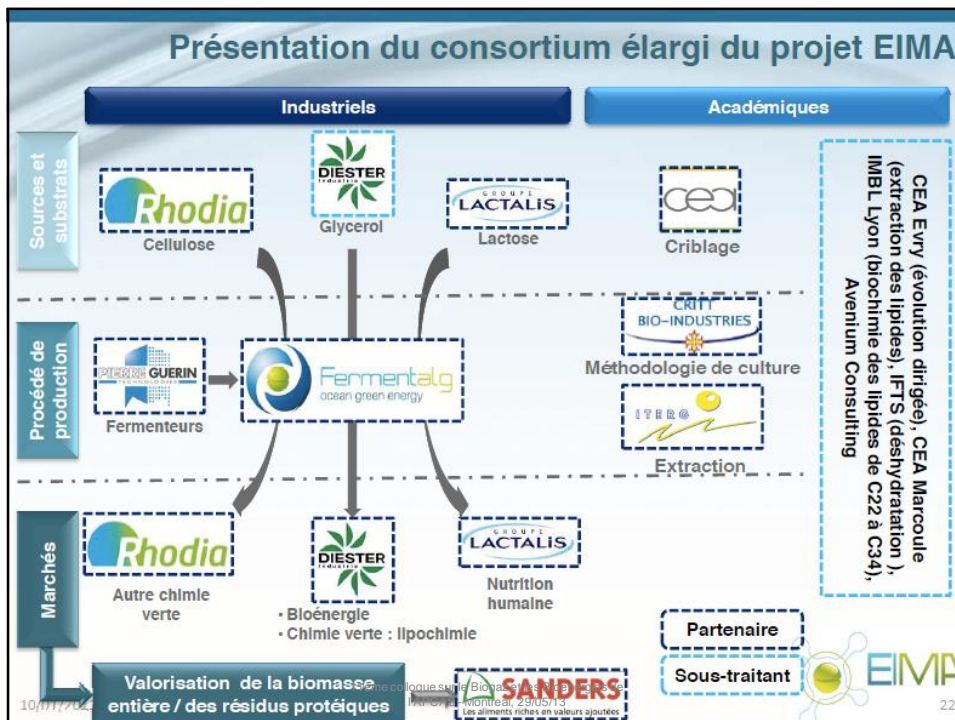
Culture par mixotrophie à dominante hétérotrophe

Récolte simplifiée et optimisée du fait de la production en fermenteur

Process optimisé pour l'extraction des lipides produits par les microalgues

Valorisation sur des marchés non accessibles aujourd'hui

Production fiabilisée en masse de produits de qualité au coût de revient faible



Conclusions

La filière industrielle européenne des microalgues commence à prendre son essor :

- plusieurs projets de R&D nationaux ou transnationaux,
- des entreprises qui s'impliquent et se développent,
- des laboratoires référents

Cette filière ne pourra prendre de l'ampleur sans l'investissement public et privé

Des marchés sont en demande : cosmétique, nutraceutique, chimie verte...

Pour aller plus loin :

- Collaborer plus entre les pays européens mais aussi hors-Europe
- Fédérer les entreprises et les laboratoires
- Inciter les utilisateurs finaux (généralement grands groupes) à soutenir l'innovation dès l'amont

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de
l'APCAS - Montreal, 29/05/13



Merci pour votre attention

Plus d'informations :

www.pole-trimatec.fr

www.algasud.fr

Laura.lecurieux@pole-trimatec.fr

**Rendez-vous à Alg'n'Chem du 1^{er} au 3 avril 2014 à
Montpellier !**

11ème colloque sur le Biogaz et les Bioénergies de
l'APCAS - Montreal, 29/05/13

