



Projet EnhanceMicroAlgae

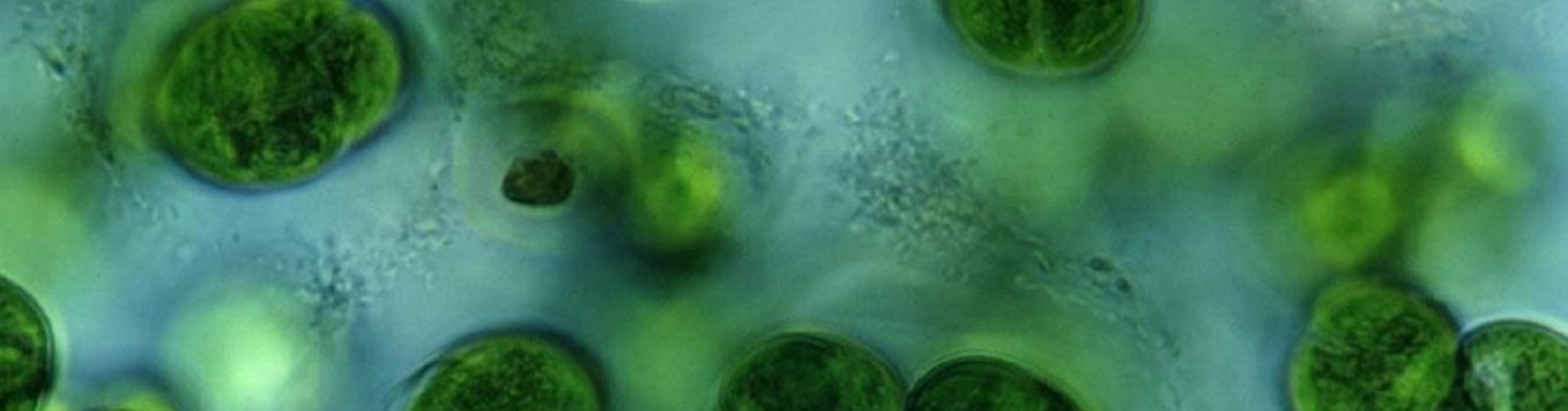
High added-value industrial opportunities for microalgae in the Atlantic Area

Dr Laurent PICOT et Dr Judith RUMIN, invités par le Pr Thierry MAUGARD

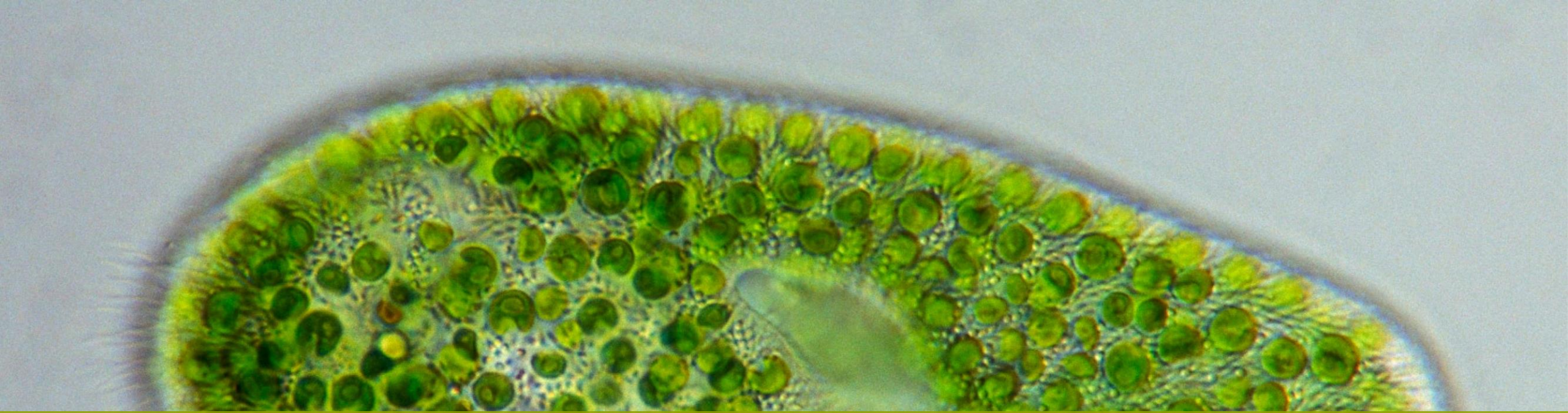
UMRI CNRS 7266 Littoral Environnement et Sociétés Université de la Rochelle Equipe BCBS



ADEBIOTECH CAMPUS 4ème édition 18 décembre 2018
BIOCITECH ROMAINVILLE-GRAND PARIS, amphithéâtre Pasteur



- 1. Présentation de la thématique Pigments de microalgues et cancer*
- 2. Projet Interreg EnhanceMicroalgae*
- 3. Quelques réalisations du projet*



1. Présentation de la thématique Pigments de microalgues et cancer



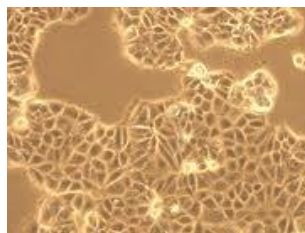
Microalgues



Pigments



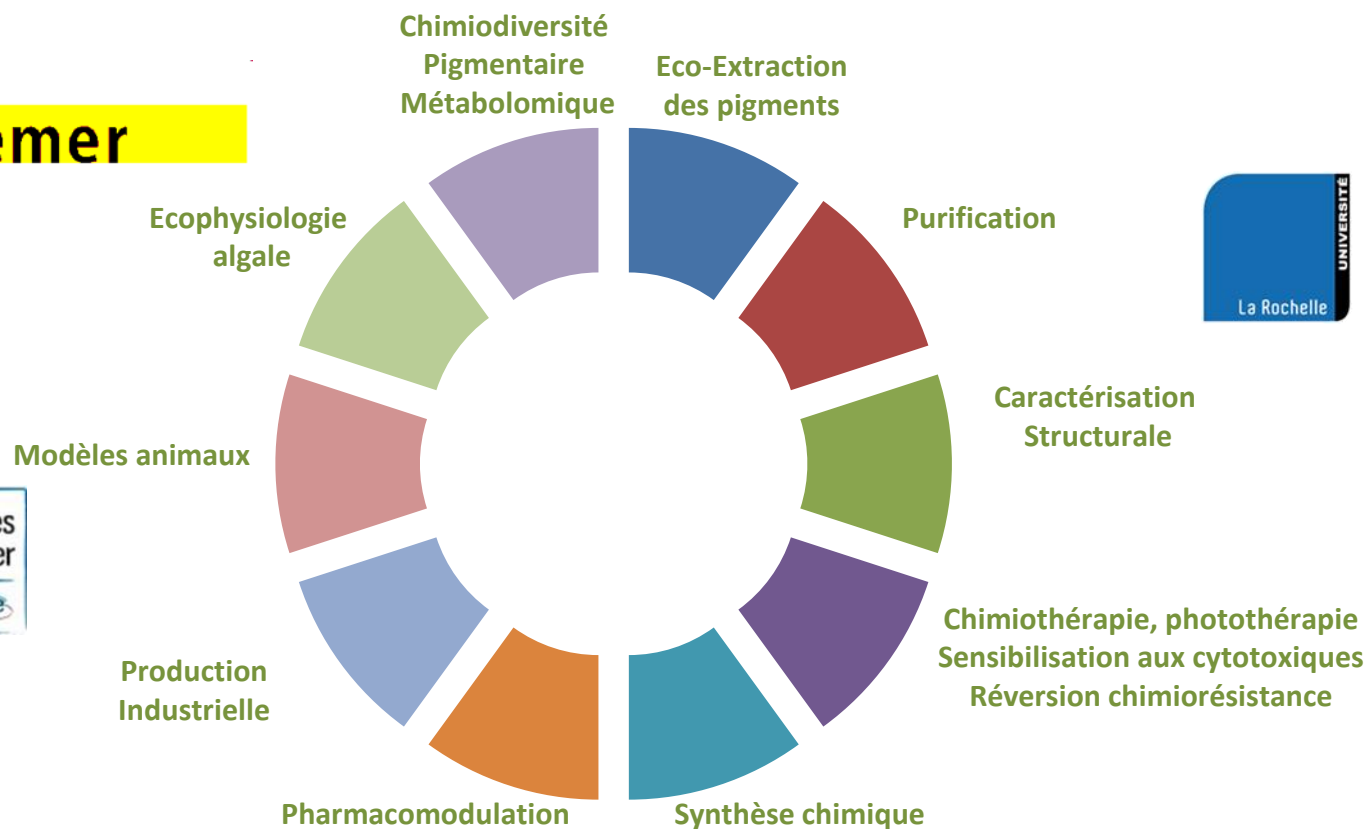
In vitro



Préclinique



Ifremer





- Principaux producteurs: Asie, Australie et USA
- L'Europe produit environ 5% des microalgues pour des applications food et feed
- Des multinationales Européennes (BASF et DSM) ont des sites de production en Australie et aux USA et entrent les marchés pour des composés à haute valeur ajoutée (cosmétiques, nutraceutiques et pharma)

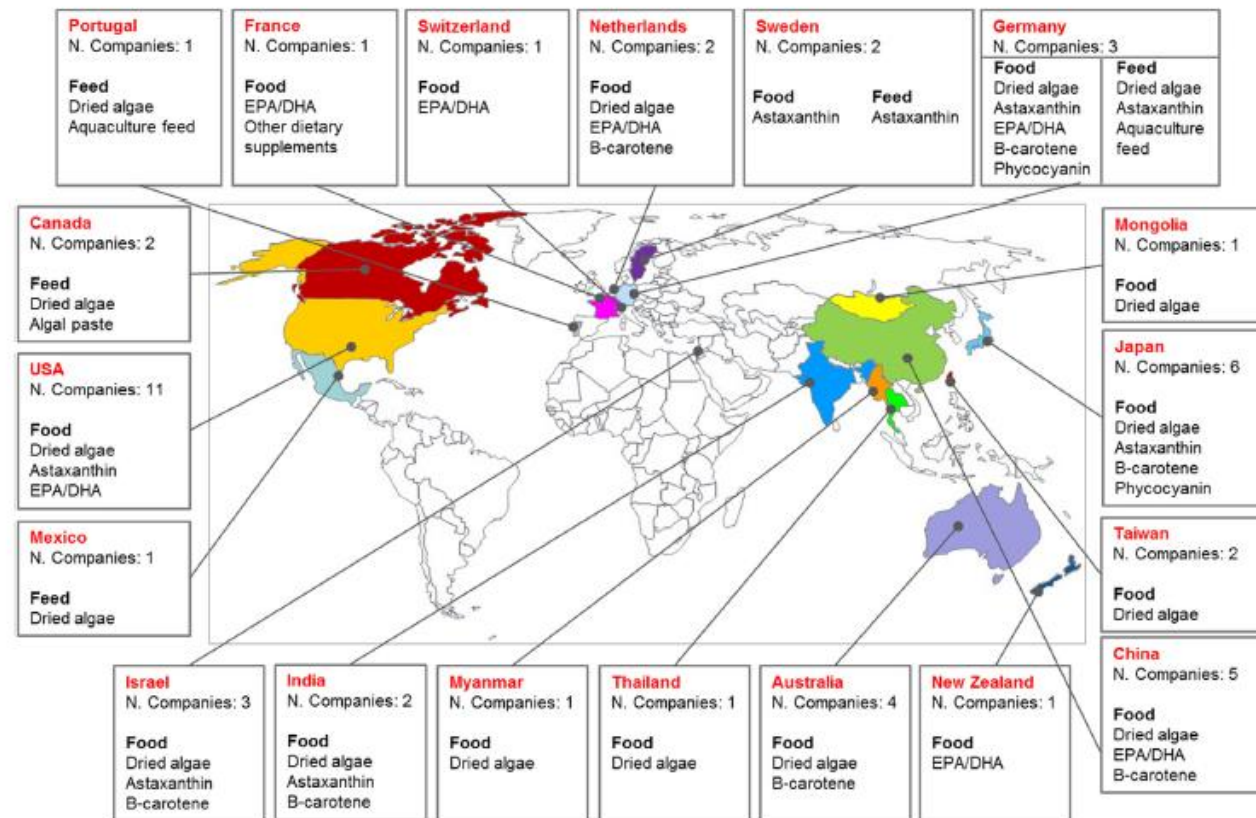
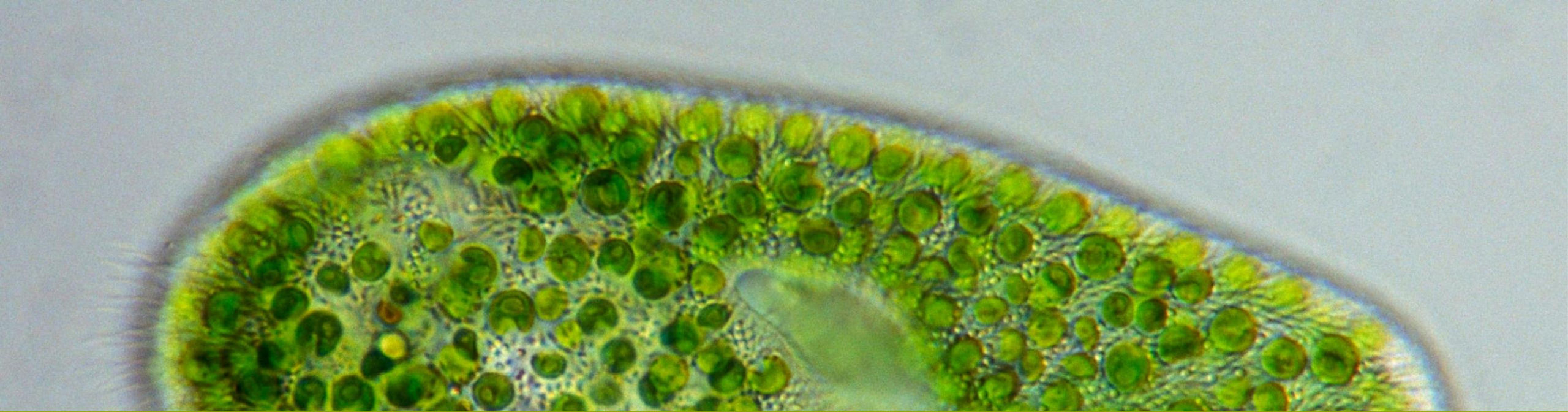


Fig. 1. Global distribution of private companies producing commercial food and feed products derived from micro-algae. Note: data come from experts' interviews and literature review. The map refers to companies headquarters. Number and locations of production plants are not available.



2. Projet Interreg EnhanceMicroalgae



ENHANCE
MICROALGAE

Interreg
Atlantic Area
European Regional Development Fund

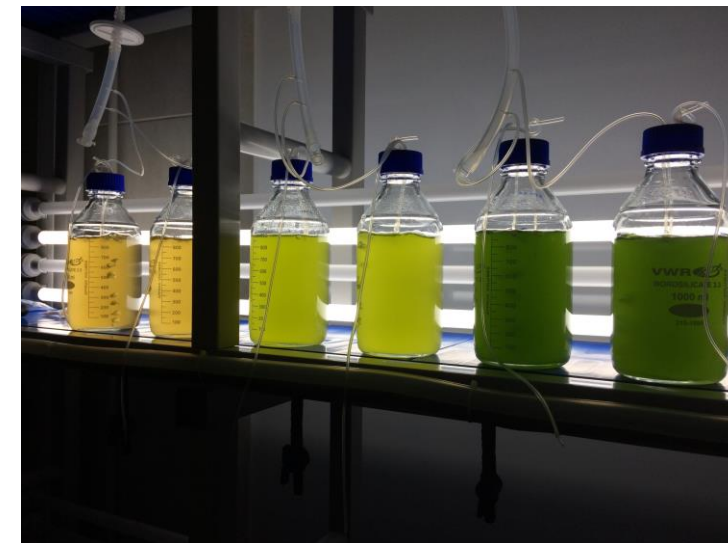


Principales limitations du secteur des microalgues en Europe

- Conditions climatiques du nord de l'Europe ne favorisant pas des productions à faible coût
- Changement d'échelle entre labo et industrie
- Efficacité économique du cycle de production
- Faibles demandes et diversité des marchés pour les microalgues
- Complexité de la législation Européenne pour les « Novel foods »

Challenges

- Résoudre les limitations techniques pour améliorer la productivité et rentabilité
- Mettre à jour les données (production, coût, législation, parties prenantes)
- Stimuler la compétitivité, l'innovation et la création de valeur ajoutée en intégrant les biotechnologies (pharma, nano et encapsulation, extraction/purification, nutraceutiques)



Microalgae culture-ANFACO-CECOPECA



Contribuer à la compétitivité des industries du secteur des microalgues dans l'Arc Atlantique par le transfert d'expertises technologiques et économiques au secteur commercial

OBJECTIFS



Entreprendre une **analyse complète** des compétences, des lacunes et des opportunités de développement dans le secteur des microalgues (industriel / universitaire)



Développer des **études de cas, appuyées par des outils d'aide à la décision**, afin d'accroître la performance économique et la compétitivité avec le transfert de savoir-faire des centres universitaires et technologiques aux PME



Analyser les **facteurs critiques de fonctionnement** d'un point de vue environnemental



Incorporer les **nanotechnologies / nouvelles technologies** (émergentes ou transférées d'autres secteurs) au secteur des microalgues



Encourager la création de **spin-offs** et le **self-employment**



ENHANCE
MICROALGAE

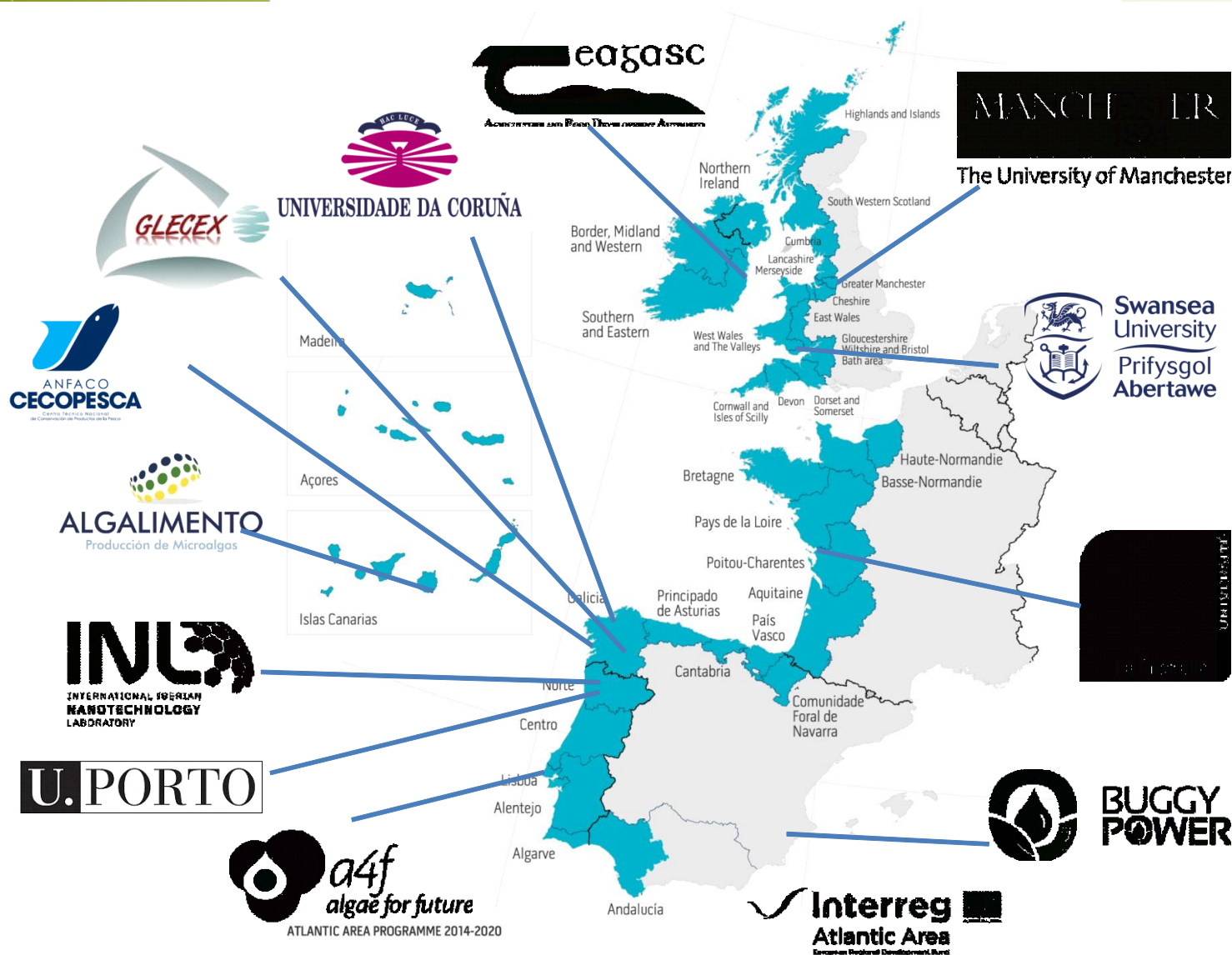


Partenaires du projet

1. ANFACO-CECOPESCA
2. SWANSEA UNIVERSITY
3. UNIVERSITY OF MANCHESTER
4. PORTO UNIVERSITY/CIIMAR
5. UNIVERSIDADE DA CORUÑA
6. UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE
7. TEAGASC FOOD RESEARCH CENTER
8. GLOBAL AND FRIENDLY NATURAL EXTRACTS (GLECEX)
9. INTERNATIONAL IBERIAN NANOTECHNOLOGY LABORATORY

Partenaires assosiés

1. ALGALIMENTO SL
2. ALGAE FOR FUTURE SA
3. BUGGYPOWER

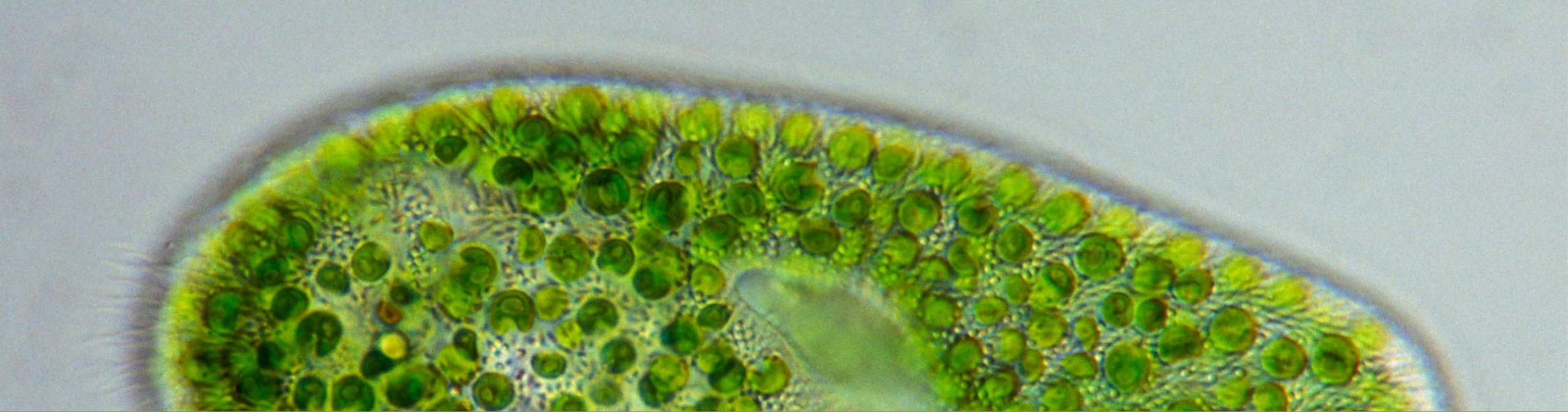




Partner	Preparation Costs	STAFF	OFFICE AND ADMINISTRATIVE	TRAVEL AND ACCOMODATION	EXTERNAL EXPERTISE AND SERVICES	EQUIPMENT	SMALL INFRASTRUCTURE AND WORKS	Total
Partner n.º 1 - ANFACO-CECOPECA	9.600,00 €	240.000,00 €	36.000,00 €	13.600,00 €	46.000,00 €	65.000,00 €		
Partner n.º 2 - Swansea University	800,00 €	177.528,20 €	26.629,23 €	10.000,00 €	3.749,99 €	40.000,00 €		201.772 €
Partner n.º 3 - University of Manchester	800,00 €	192.000,00 €	28.800,00 €	10.160,00 €	3.683,00 €			320.800,00 €
Partner n.º 4 - Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental	800,00 €	111.960,00 €	16.794,00 €			45.000,00 €	- €	201.554,00 €
Partner n.º 5 - Universidade da Coruña	800,00 €	145.000,00 €	21.750,00 €		45.000,00 €	55.000,00 €	- €	250.550,00 €
Partner n.º 6 - UMRi CNRS LIENSs 7266 Université de La Rochelle, France.	800,00 €	15.000,00 €		11.000,00 €	57.325,00 €	22.500,00 €	- €	280.800,00 €
Partner n.º 7 - Teagasc Food Research Centre			11.000,00 €	10.000,00 €	45.000,00 €	35.000,00 €	- €	267.900,00 €
Partner n.º 8 - Global and Ecofriendly Natural Extracts, S.L.		15.000,00 €	11.250,00 €	10.000,00 €	25.000,00 €	15.000,00 €	- €	137.050,00 €
Partner n.º 9 - International Iberian Nanotechnology Laboratory	800,00 €	149.900,00 €	22.485,00 €	10.000,00 €	25.000,00 €	53.550,00 €	- €	261.735,00 €

Budget total: 2,456,296.42 €

ENHANCE
MICROALGAEWP1
CoordinationUNIVERSITÉ
La RochelleWP4
Obstacles
techniquesWP6
LégislationWP7
R&D pour
applicationsWP8
Transfert de
connaissancesWP3
CapitalisationWP2
Communication

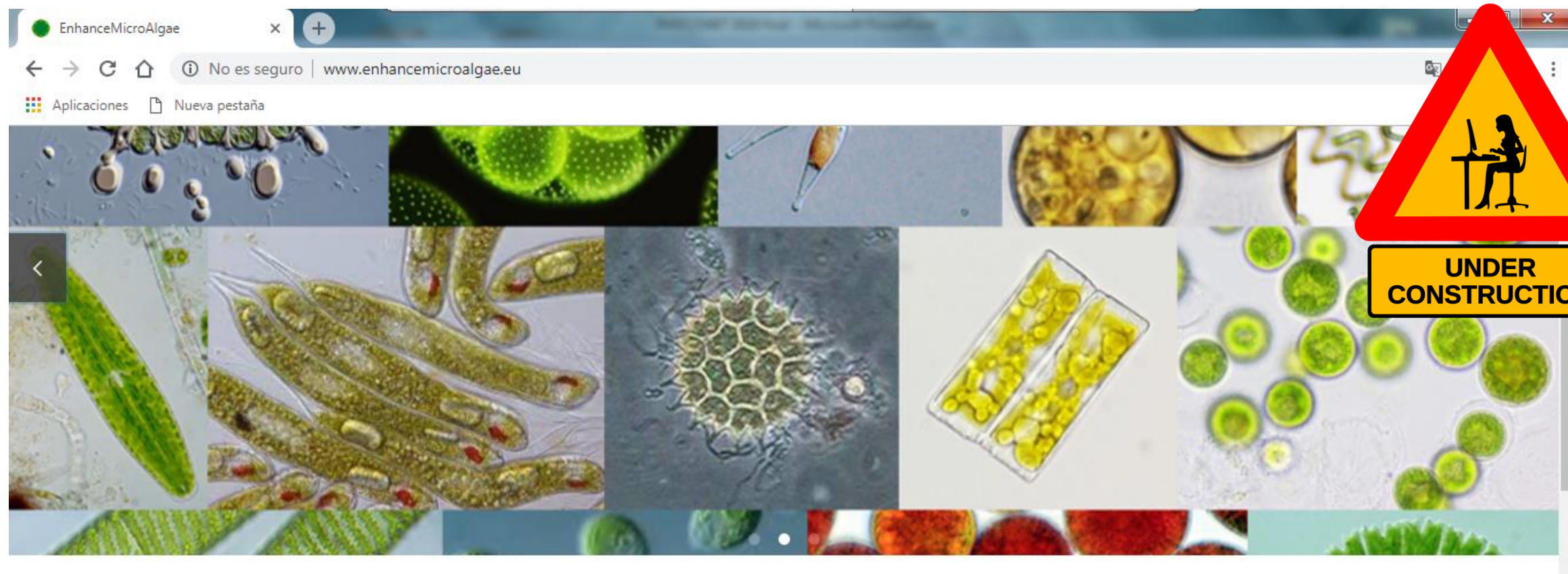


3. Quelques réalisations du projet



Siteweb du projet en développement

www.enhancemicroalgae.eu





Publication scientifique



EnhanceMicroAlgae: an European interregional project stimulating research, innovation, industrial development and transnational cooperation within the Atlantic area microalgae sector.

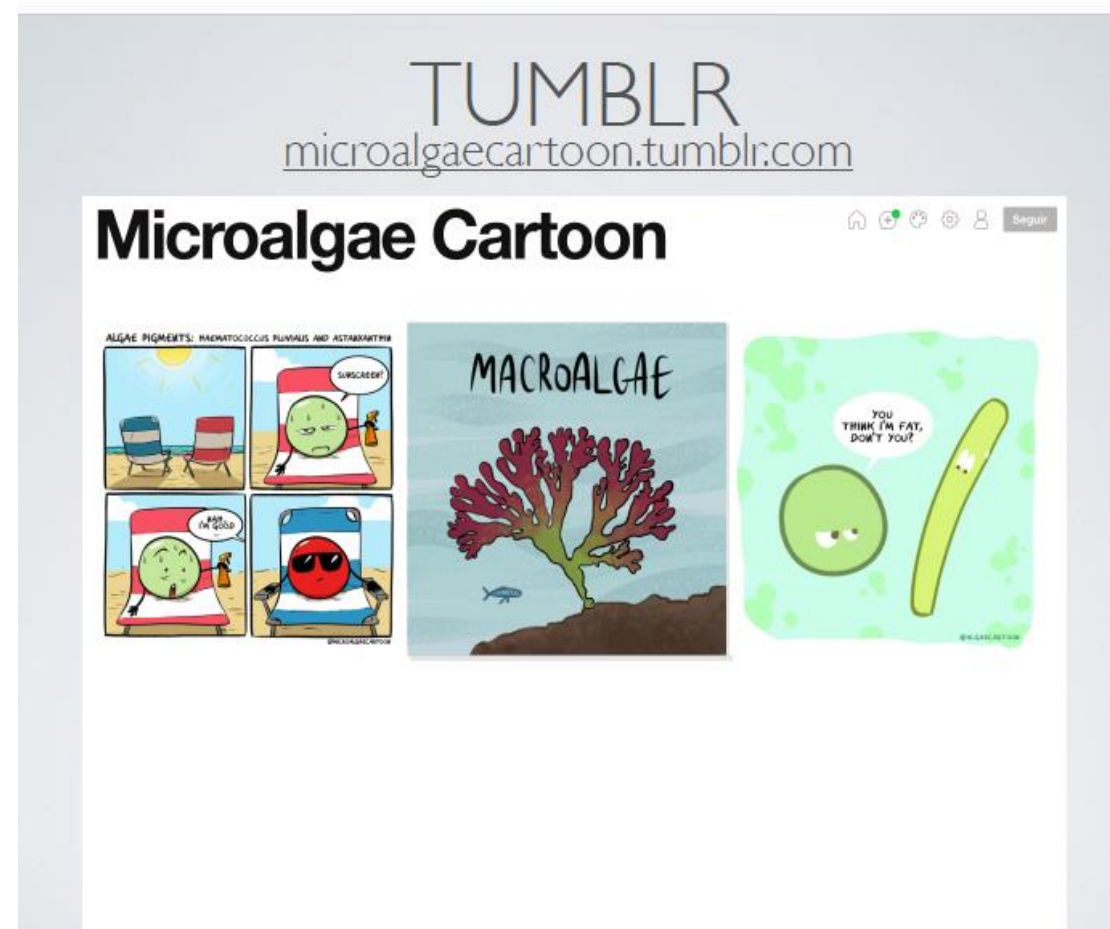
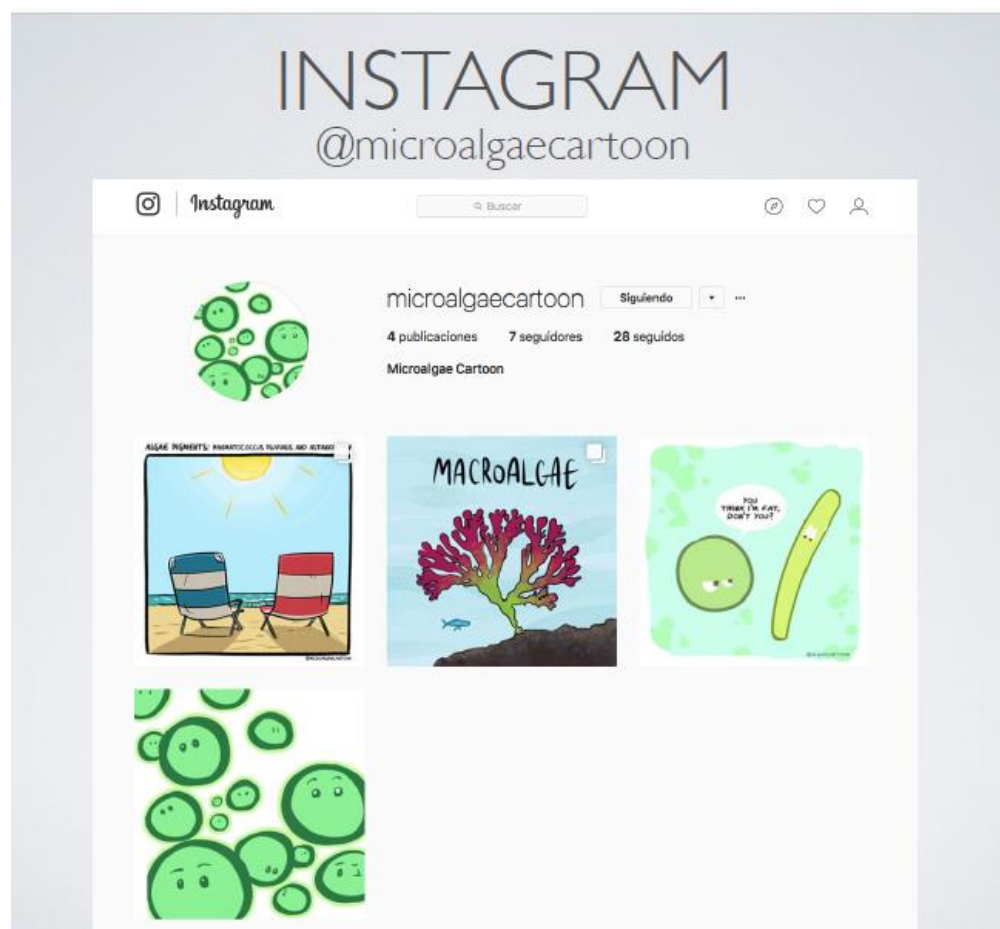
Judith Rumin ^a, Joana Martins ^{b,c}, José Cruz ^{b,c}, Vitor Vasconcelos ^{b,c}, Claudio Fuentes Grünewald ^d, Kevin Flynn ^d, Alejandra Sabín ^e, María Paredes ^e, Enma Conde ^f, Jose Vilariño ^f, Martiña Ferreira ^g, Federica Farabegoli ^g, Paula Fajardo ^g, Maria-José Chapela ^g, Laurent Picot

Journal of Oceanography and Marine Science

ACCEPTED

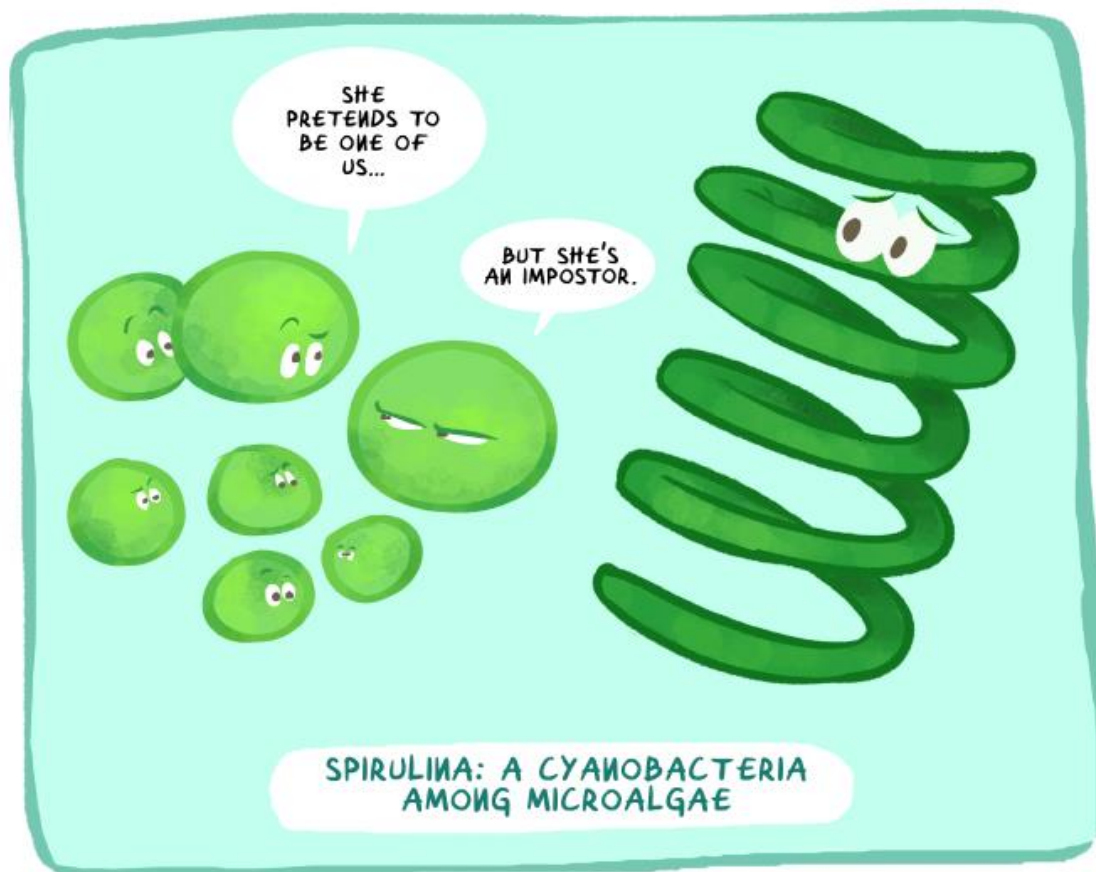


Dissémination scientifique: comics et illustrations





Dissémination scientifique: comics et illustrations



ENHANCE
MICROALGAE

Programme de soutien pour Startup

ENHANCE
MICROALGAE

CALL FOR PROJECTS

GET SUPPORT TO CREATE YOUR

SPIN-OFF

IN THE

MICROALGAE
INDUSTRY

<https://inl.int/call-for-projects-enhance-microalgae/>

- L'appel est ouvert, date limite le 18-01-2019
- Les startups sélectionnées recevront une assistance à trois niveaux différents:
 - accès à un programme d'accélération,
 - soutien aux cycles de financement,
 - accès à un programme de mentorat et d'hébergement.
- Les Startups sélectionnées recevront un coupon Premium de 5 K € de services technologiques pour les aider à lancer leurs projets pour atteindre le marché.





Identification des lacunes et barrières technologiques

Action 1. Revue de la littérature de projets antérieurs en cours

Action 2. Créer une base de données des parties prenantes et des autres experts du secteur des microalgues de la région de l'Atlantique.

Action 3. Concevoir un sondage électronique pour interroger les parties prenantes et les experts clés sur différents aspects du secteur des microalgues dans la région de l'Atlantique.

Action 4. Méthode de Delphi dans le secteur des microalgues de la région de l'Atlantique

Action 5. Lignes directrices pour l'amélioration du secteur des microalgues

Action 6. Base de données des lacunes et des obstacles



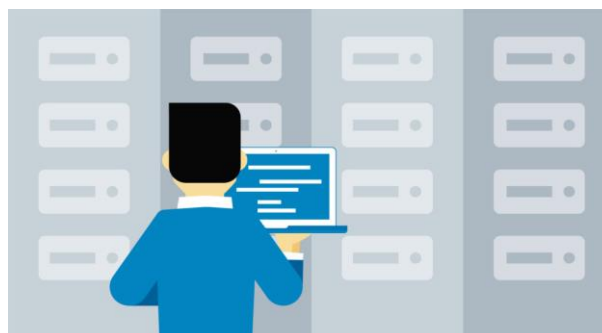
Identification des lacunes et barrières technologiques

PUBLICATIONS
BREVETS
PROJETS

BASE DE
DONNEES

ENQUETE
ELECTRONIQUE

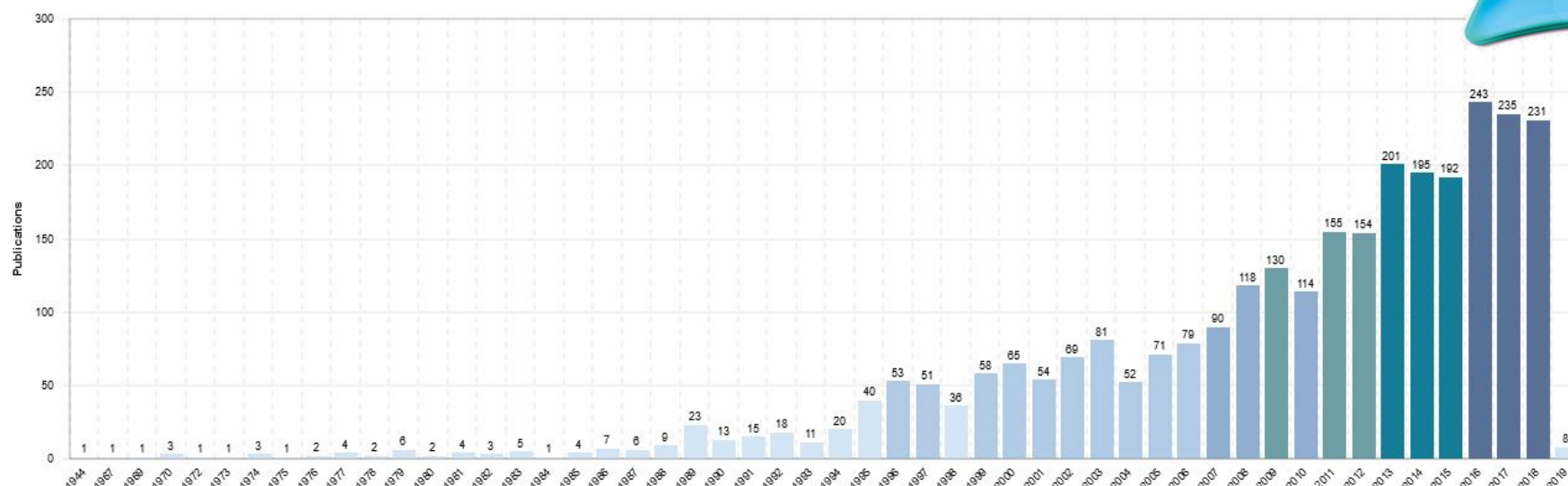
ANALYSE
SWOT



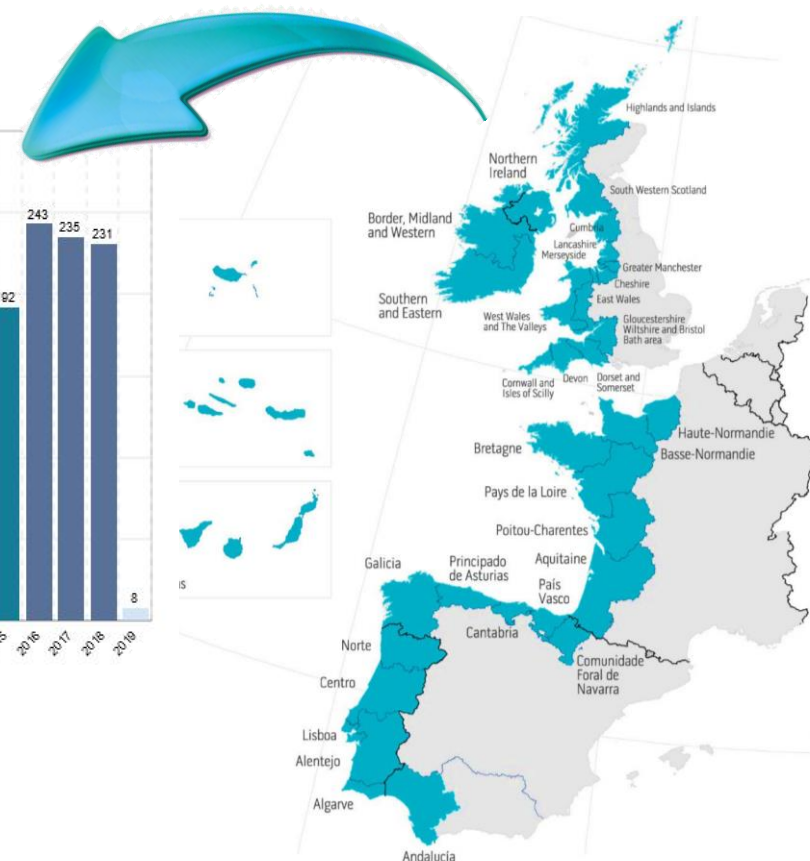


Productions scientifiques « Microalgues »

Focus au sein de l'Arc Atlantique

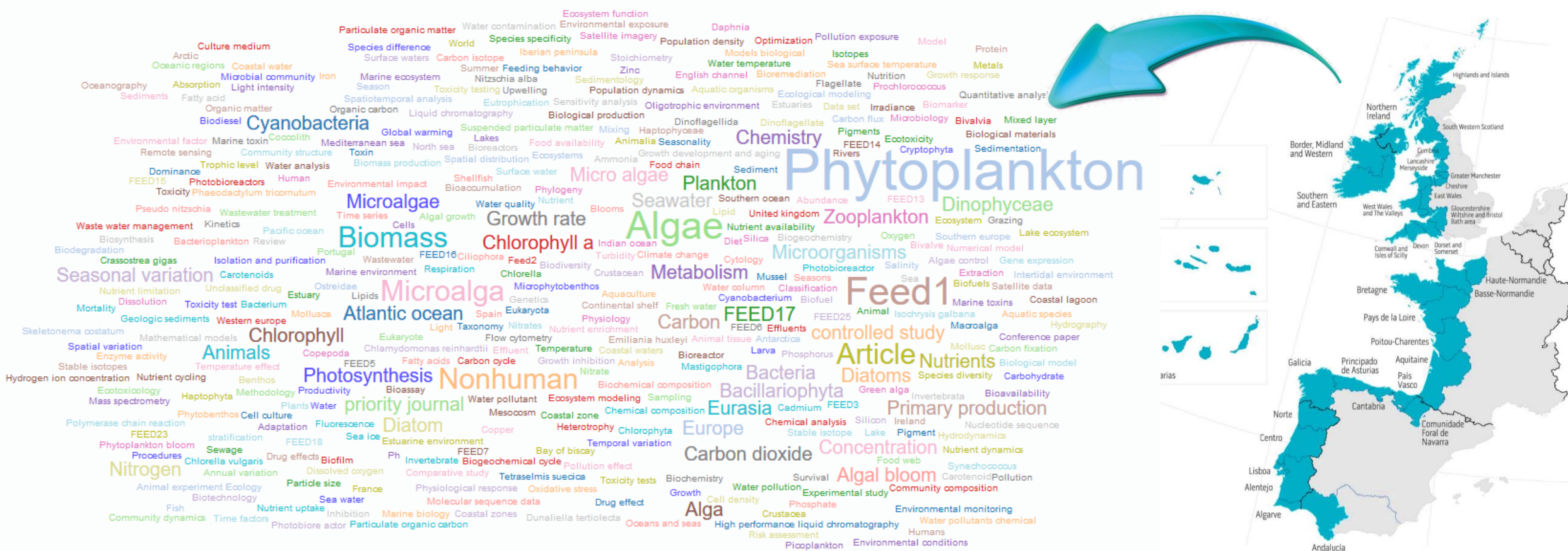


230-240 publications / année





Productions scientifiques « Microalgues »

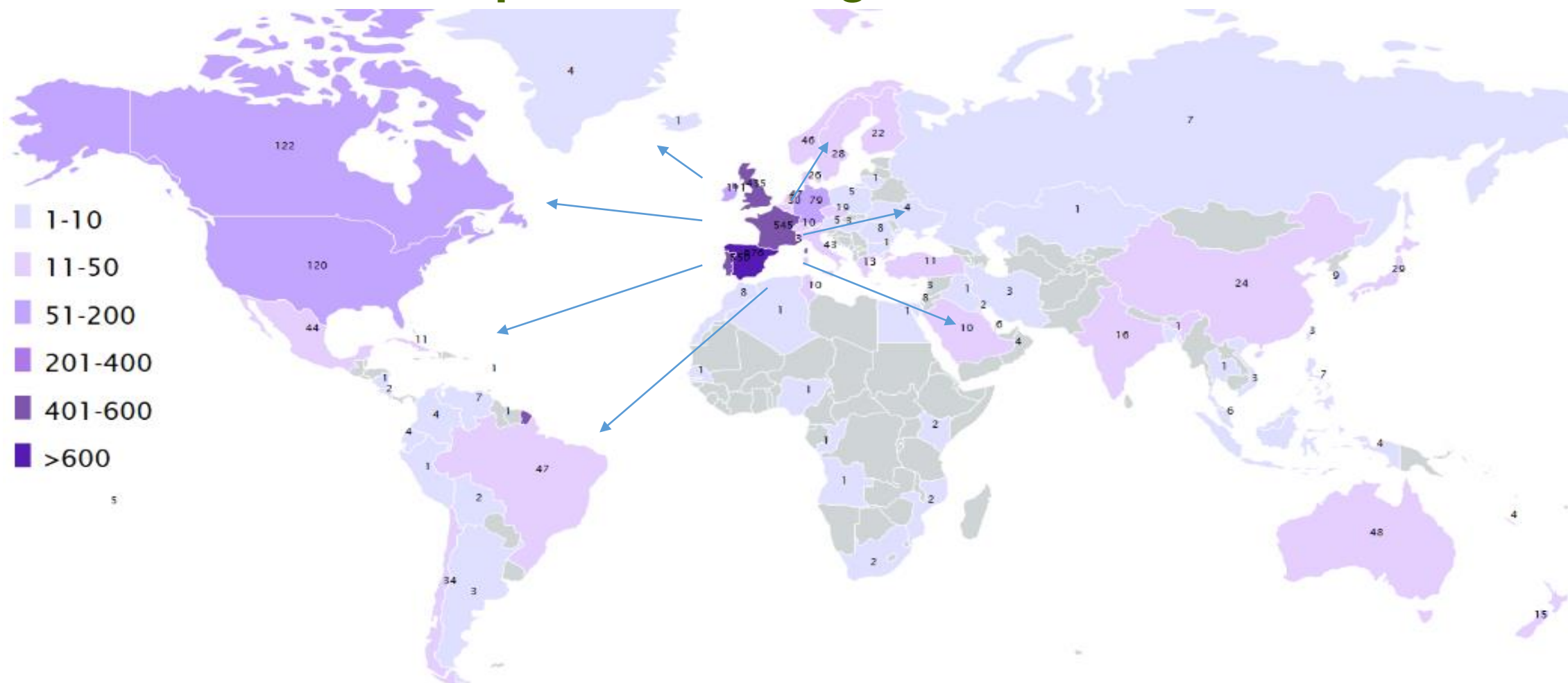


REA PROGRAMME 2014-2020

Principaux concepts des articles scientifiques



Productions scientifiques « Microalgues »

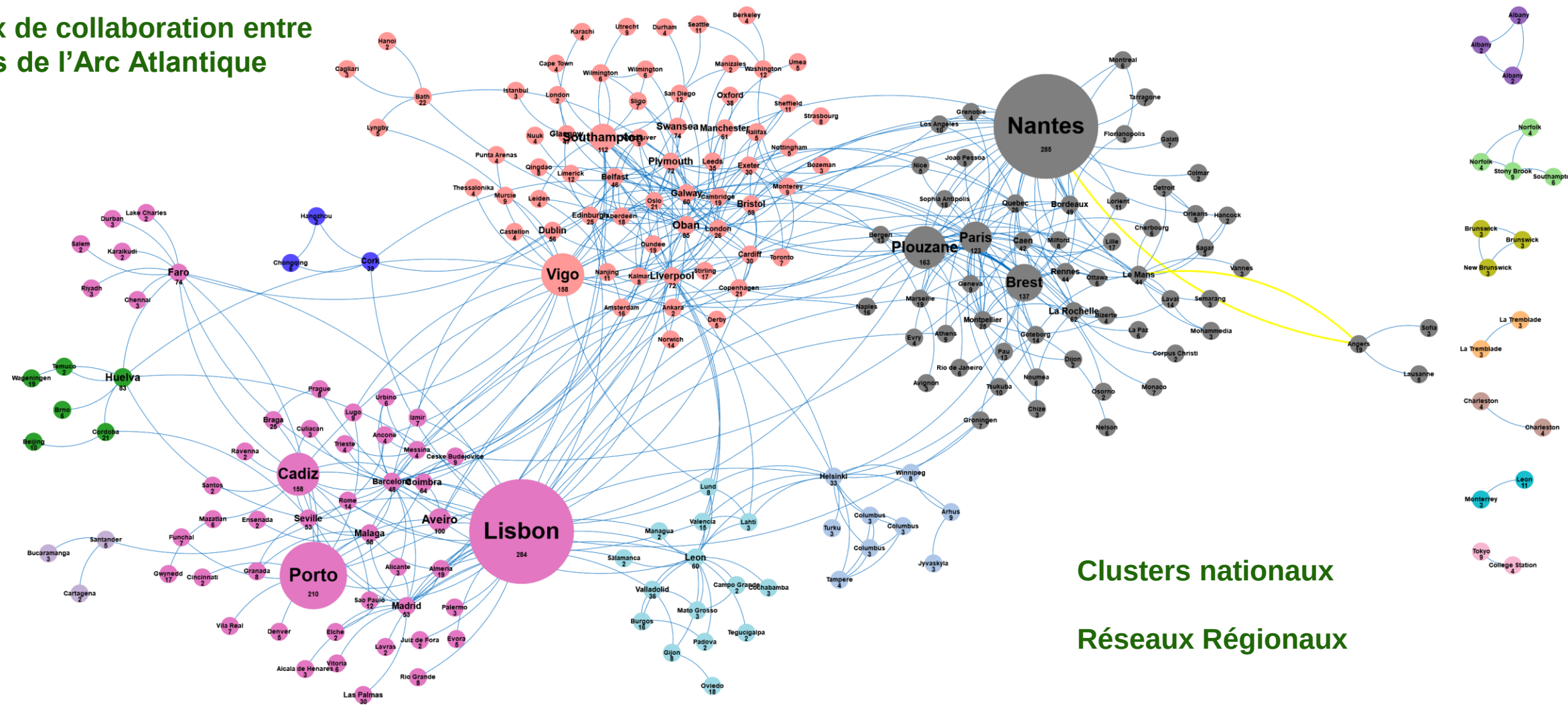


Collaborations scientifiques avec les pays extérieurs à l'Arc Atlantique dans le domaine des microalgues



Productions scientifiques « Microalgues »

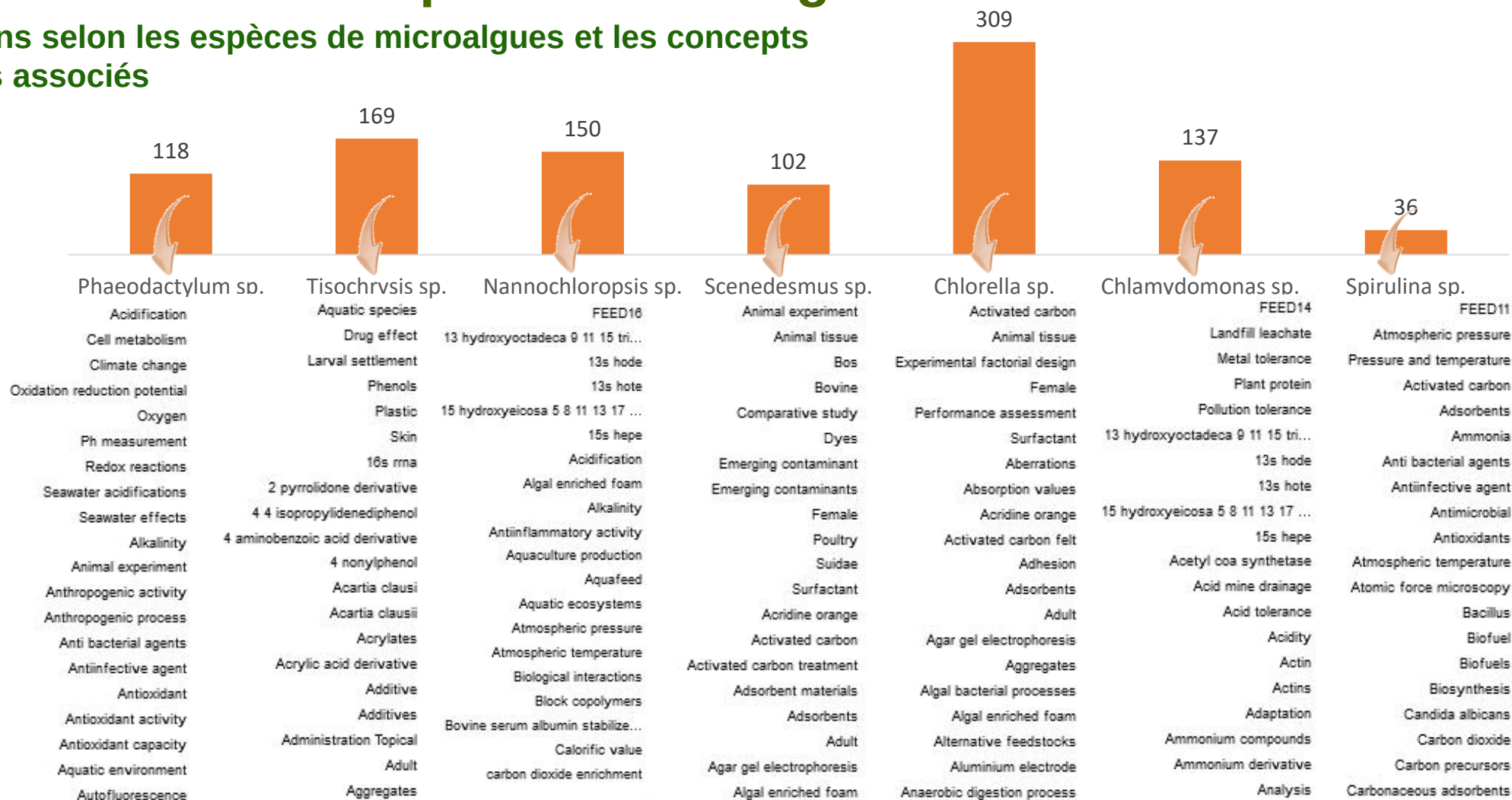
Réseaux de collaboration entre les villes de l'Arc Atlantique





Productions scientifiques « Microalgues »

Publications selon les espèces de microalgues et les concepts émergents associés



Productions scientifiques « Microalgues »

Marché: COSMÉTIQUE

Concepts majeurs et émergents en 2017-2018

Ingredient

Bioassay

Consumer

Damage

Dissolve

Grown

Mechanism

Model

Nitrogen

Plastic

Protection

[*Chlamydomonas reinhardtii*]

[*Dunaliella salina*]

[Phaeodactylum tricornutum]

[Toxicity]

Accumulation

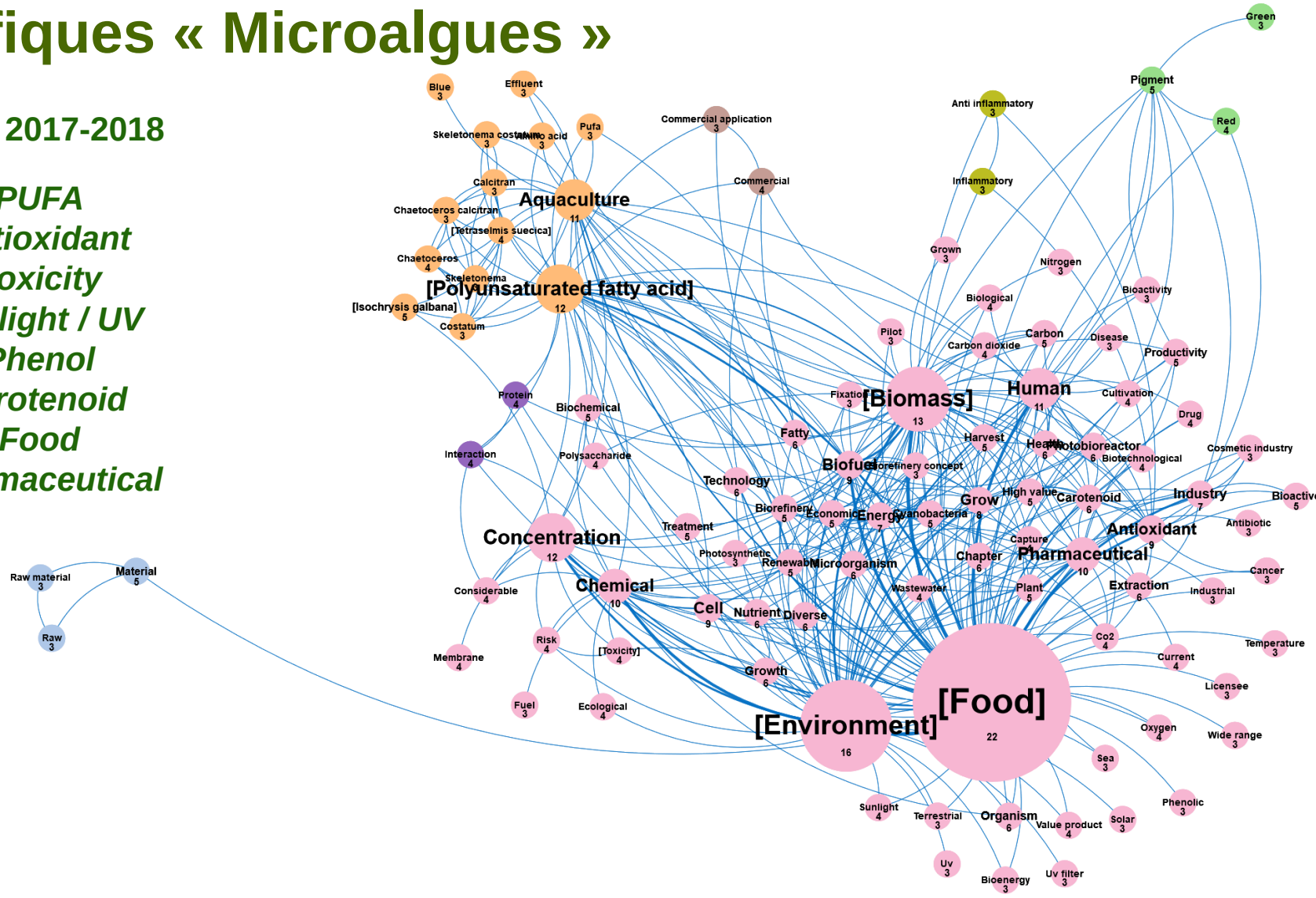
Aeration

Aeration rate

Aerobic

Aerobic condition

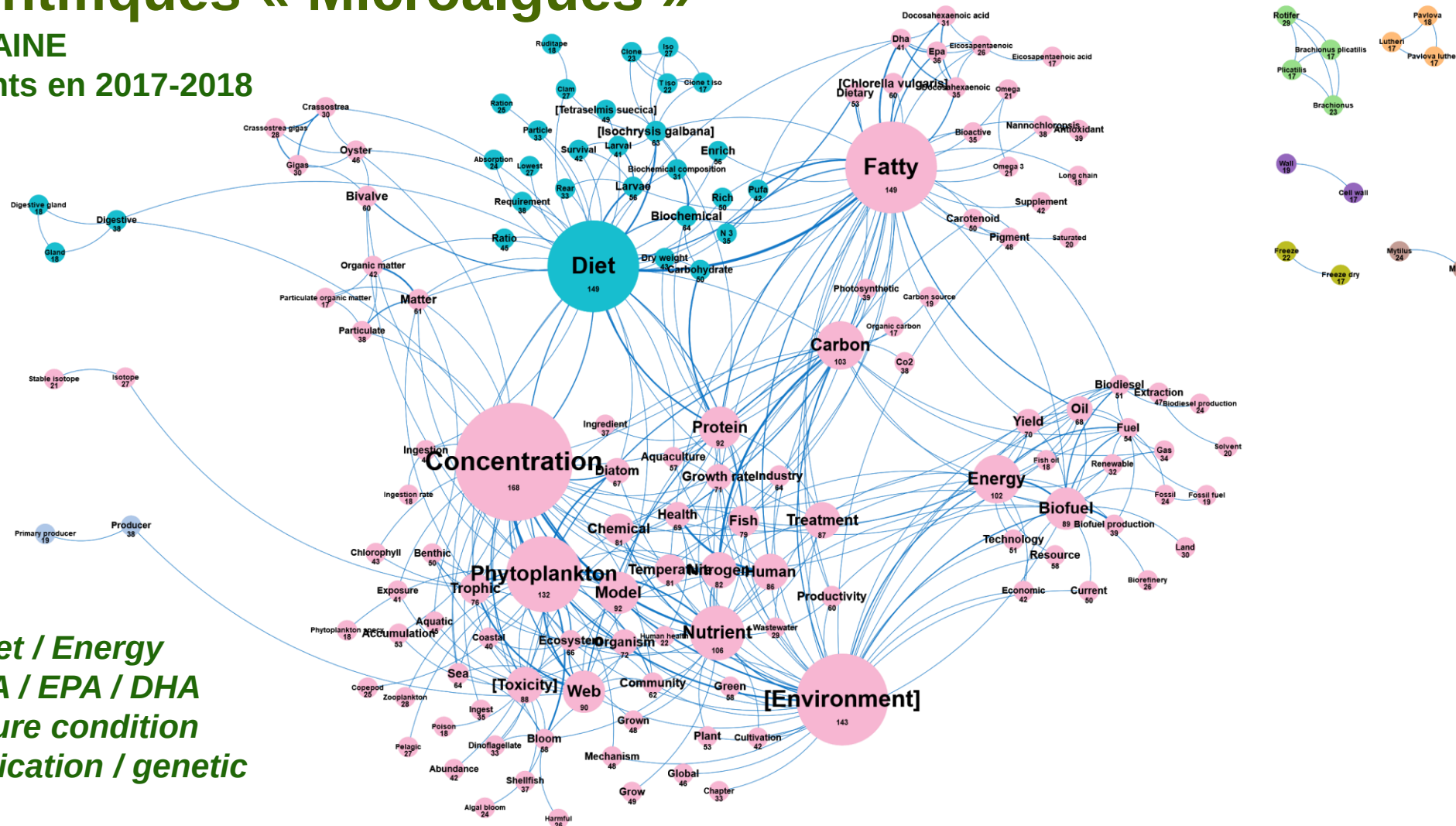
PUFA
Antioxidant
Toxicity
Sunlight / UV
Phenol
Carotenoid
Food
Pharmaceutical



Productions scientifiques « Microalgues »

Marché ALIMENTATION HUMAINE

Concepts majeurs et émergents en 2017-2018



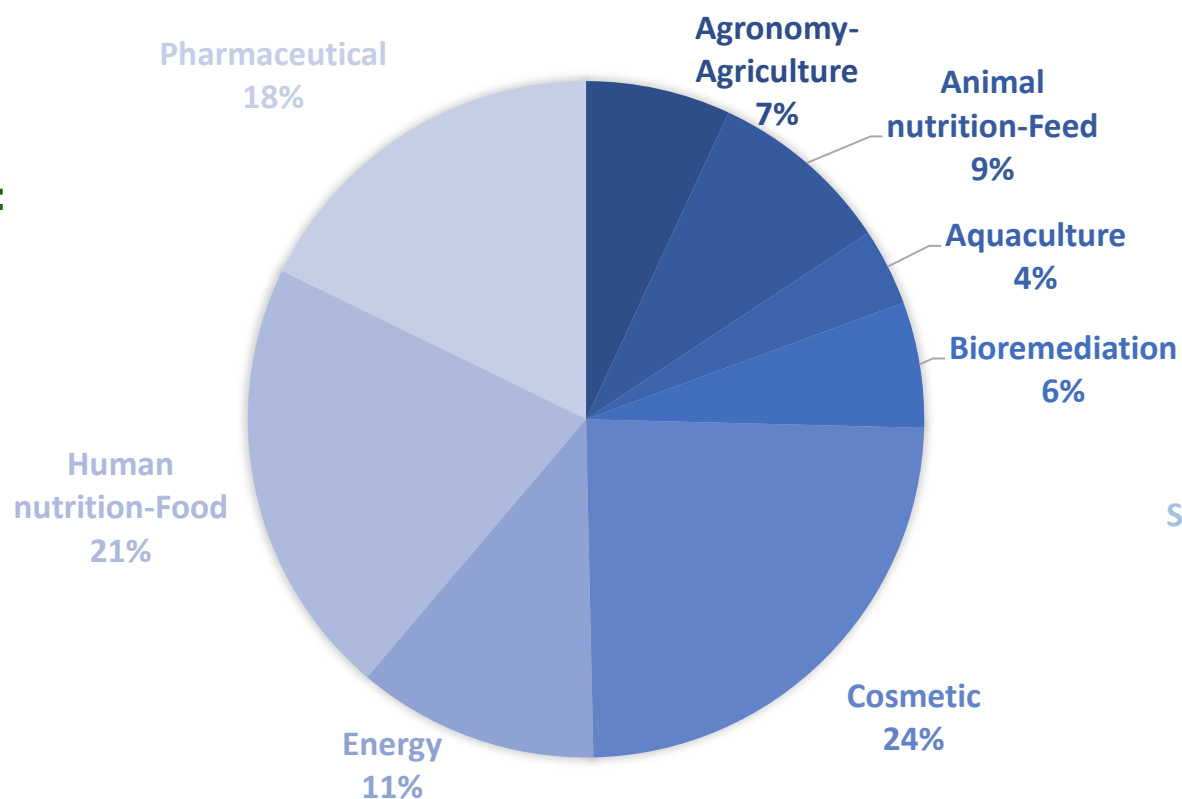
Diet / Energy
FUPA / EPA / DHA
Culture condition
Domestication / genetic

Fermentative hydrogen producti...



Production de brevets « Microalgues »

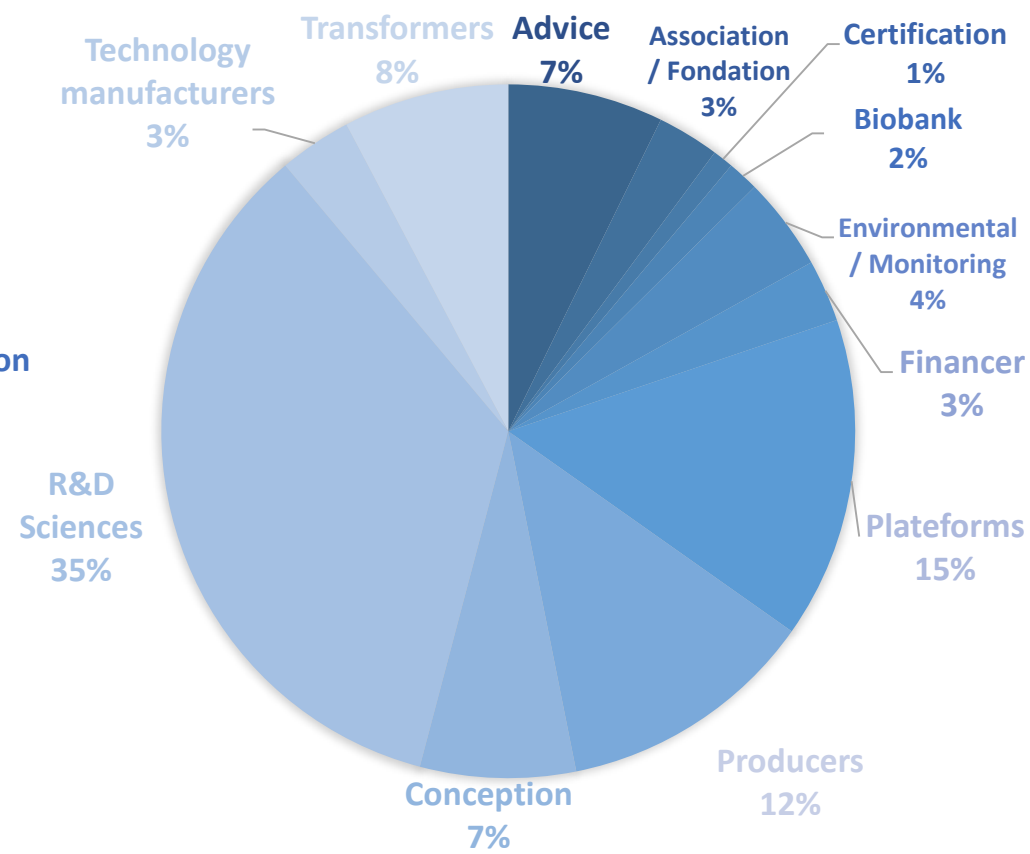
Applications des brevets sur des technologies relatives aux microalgues (WIPO)



596 BREVETS:

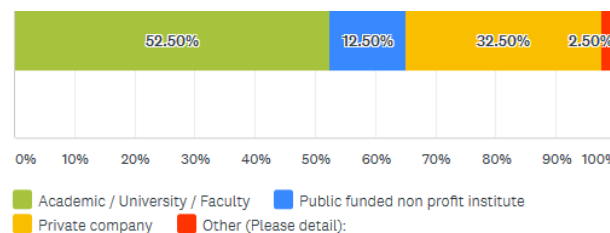
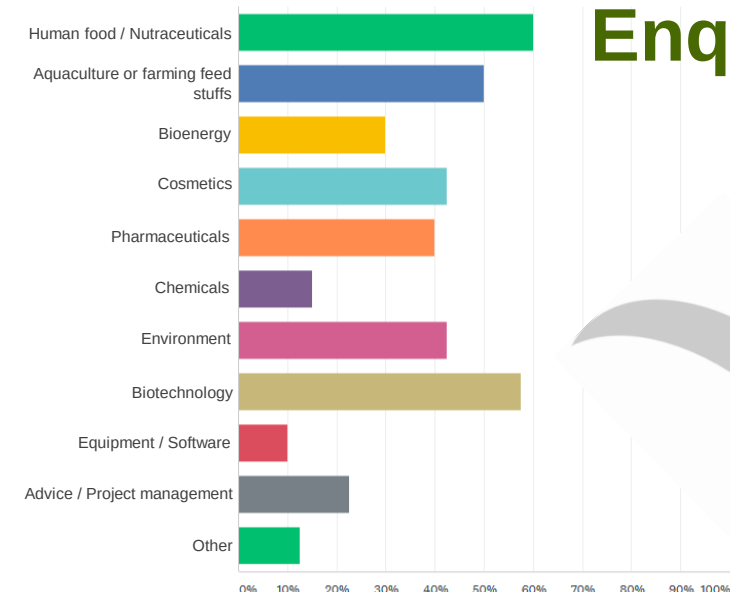
- France
- Ireland
- Portugal
- Spain
- UK
- EUROPE

Métiers des institutions et entreprises



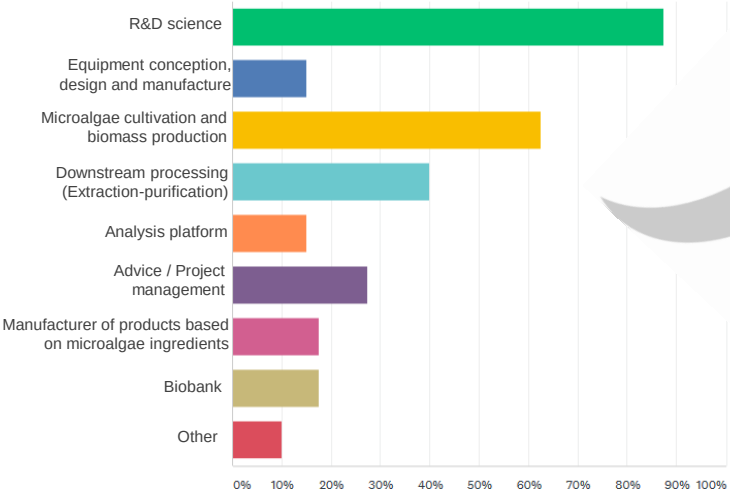


Enquête scientifique en ligne



45 réponses

Différents secteurs et
domaines d'activité



Lacunes et barrières

Domaine technique / technologique,
scientifique, commercial et social

Opportunités de la recherche
européenne et atlantique

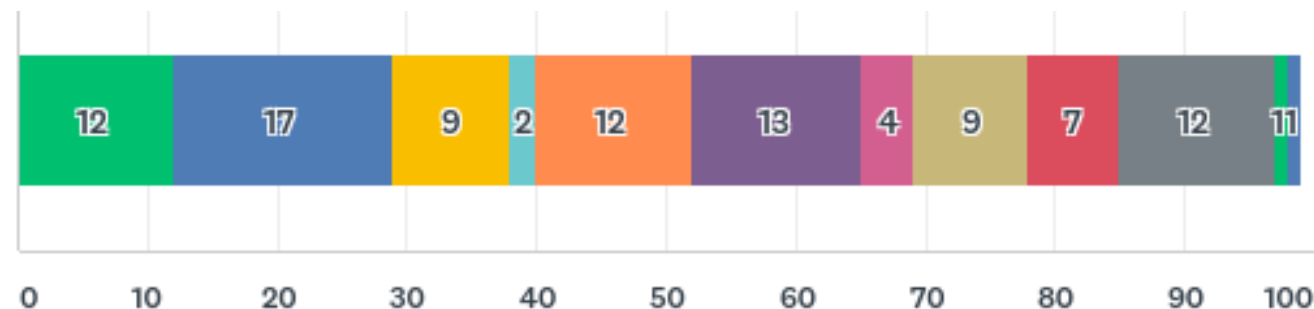
Nouveaux marchés, molécules

Une brève enquête (30 questions) destinée à recueillir des informations sur les lacunes et les **obstacles technologiques, commerciaux, législatifs et sociaux** considérés comme limitant le développement du secteur des microalgues.



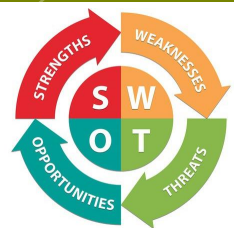
Enquête scientifique en ligne

Principales menaces limitant le développement futur du secteur industriel des microalgues en Europe



- Competition with other markets, regions, countries and low-cost producers, high
- Competition with similar, cheaper products (e.g. synthetic carotenoids, fish oil)
- Minor market for very innovative products and services
- Access limitation to production sites located with ready access to the seashore
- Low financial guarantees to secure innovation risks
- Low financial investment to stimulate innovation and risk taking
- Sub-optimal climate (weather) to grow microalgae in open pond-systems
- Low maturity, with allied risks, of the sector
- Lack of consortia of academic and industrials
- Difficult transfer of technology for industrial upscaling of R&D discoveries
- Risk of data and intellectual property leakage
- Other (please detail):

"The algae biomass sector is seen as interesting but there are more failures than success stories"



Analyse SWOT

Excellence de la R&D et / ou disponibilité de personnel qualifié

Accès aux zones côtières et à l'eau de mer

Certification de qualité et labels

Traçabilité

STRENGTHS

Barrière technique / technologique
Barrière économique

Échelle de production des systèmes de croissance existants
Transfert technologique des laboratoires et des plateformes de R & D au secteur industriel
Manque d'informations démontrant des niveaux de production en vrac reproductibles

Coût élevé des installations
Coût de l'approbation de la commercialisation des produits liés aux microalgues (par exemple, répondre aux exigences réglementaires / législatives)

Faible nombre d'espèces pouvant être cultivées
Procédures administratives pour l'autorisation d'un nouvel aliment



Environnement Cosmétique
Alimentaire / Nutraceutique

Produits cosmétiques (polysaccharides hydratants et texturants, lipopeptides bioactifs)
Remplacement des antibiotiques par les microalgues et leurs dérivés en aquaculture
Pigments pour l'alimentation, les nutraceutiques et les produits pharmaceutiques

OGM: Pharmaceutique et Biotechnologie

Amélioration de la récolte (centrifugation, filtration, floculation, méthodes innovantes)

Conditions et méthodes de culture pour améliorer le rapport production de produits à valeur ajoutée / sous-produits

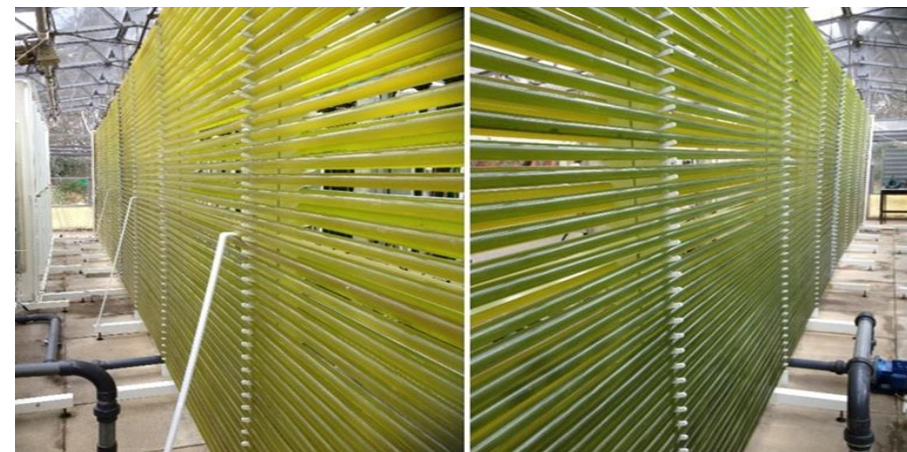
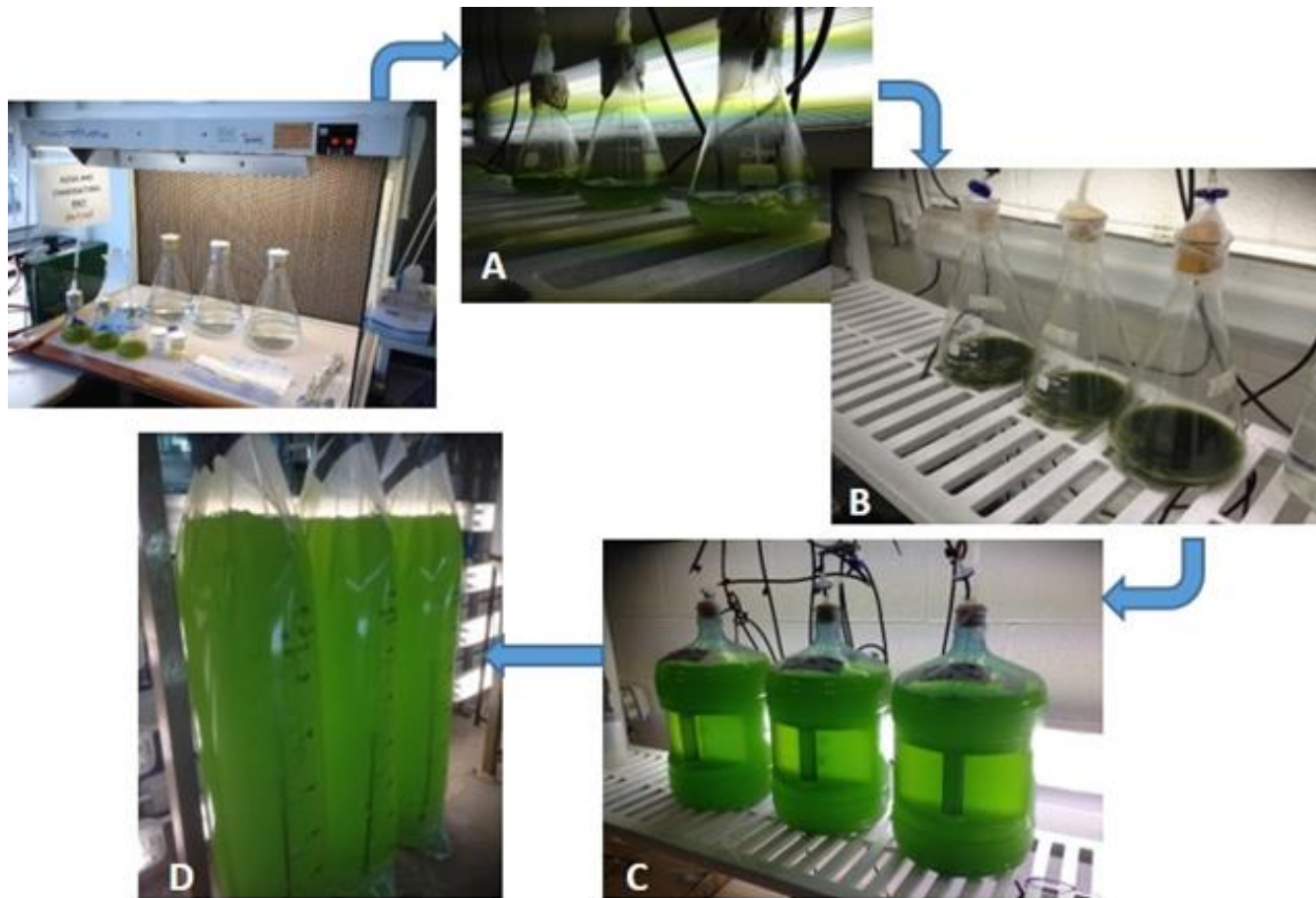
Concurrence avec d'autres marchés

Concurrence avec des produits similaires moins chers

THREATS



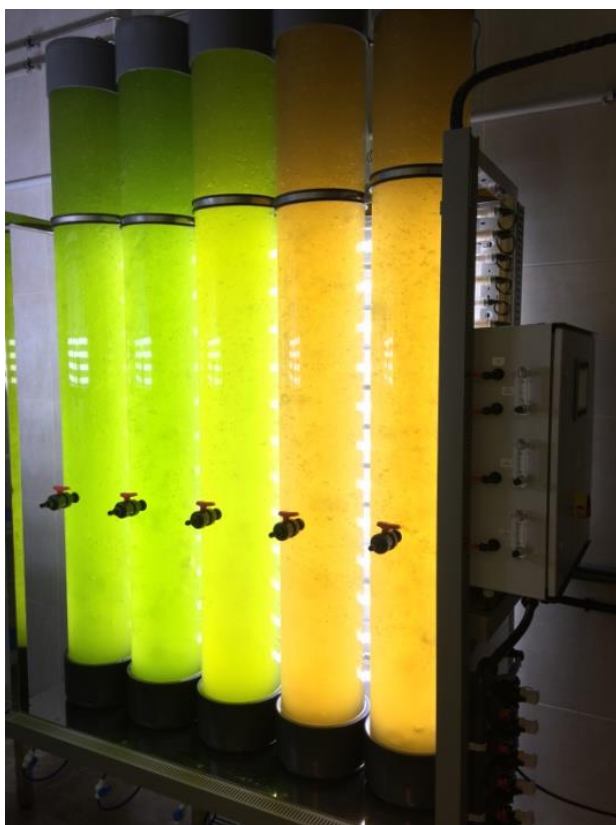
Culture et analyse chimique des microalgues commerciales & comparaison avec des souches originales



Processus de culture de (A) flasks de 250mL, (B) flasks de 1L, (C) bonbonnes de 20L, (D) sacs de 80L, jusqu'à des cultures de 800L (Biofence)



Culture et analyse chimique des microalgues commerciales & comparaison avec des souches originales





Culture et analyse chimique des microalgues commerciales & comparaison avec des souches originales



✓ Cytotoxicité des pigments dans les cellules tumorales chimiorésistantes et sensibilisation à la chimiothérapie



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

✓ Adsorption de pigments de microalgues avec des MIPS (polymères à empreinte moléculaire)



✓ Evaluation des capacités antioxydantes, anti-inflammatoires, criblage de bioactifs pour le traitement ou la prévention de syndrome métabolique, efficacité cosmétique

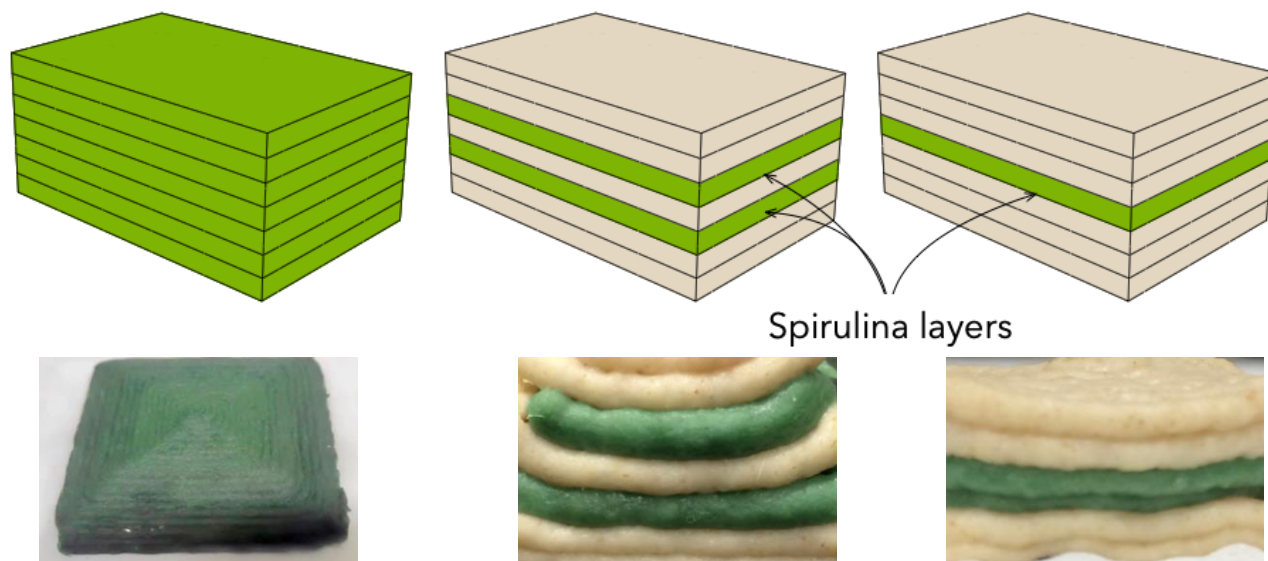


✓ Impression 3D d'aliments fonctionnels à base de microalgues



Impression 3D d'aliments fonctionnels à base de microalgues

- Des mini-pains fonctionnels riches en antioxydants ont été préparés par fortification à la spiruline (*Arthrospira platensis*).
- La composition de la pâte a été optimisée pour l'impression 3D.
- Différentes géométries de mini-pains ont été testées afin de minimiser la perte d'activité antioxydante pendant le processus de cuisson.



Modèles 3D et pâtes imprimées couche par couche



Mini-pain fonctionnel cuit au four, imprimé en 3D



Conception et développement d'un marketplace



FOOD & FEED

PRODUCTION OF MICROALGAL BIOMASS TAILORED TO CUSTOMER NEEDS

Summary

The Aquaculture Division of ANFACO-CECOPESCA offers their capacities in the culture of marine microalgae for the supply of microalgal biomass, either as fresh paste, freeze-dried powder or whole fresh culture. Our 500-L, 5-column photobioreactor allows a daily harvest up to 150 l of fresh culture. Thanks to the high cell density of our cultures we can produce 1 g dry weight biomass/l, i.e. 150 g of dry weight biomass/day. Furthermore, we can tailor the composition of microalgal biomass to increase the compound of your interest: protein, PUFAs, carotenoids, etc. We stock a culture collection of more than 30 strains available to our customers. Alternatively, customers may grow their own strains in our facilities.

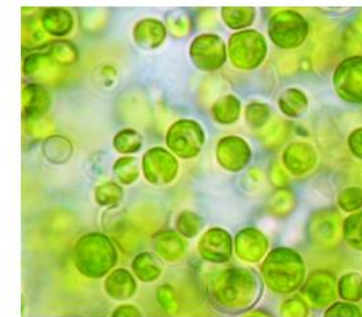
Description

New procedure that increases the production and extraction of phytosterols in plant cell cultures in vitro. To do this, is added to the culture medium cyclodextrins and optionally methyl jasmonate. After growing under certain conditions, phytosterols are obtained with yields higher than the current extraction techniques from the plant material. This method allows a stable production of phytosterols, independent of geographical, seasonal and environmental factors, with reduced spaces requirements and easier process of purification and industrial scaling.

Specifications

Main advantages of its use

- The in vitro plant cell cultures are independent of: geographical, seasonal and environmental factors.
- They are stable production systems (ensure continuous collection of compounds with constant quality and productivity).
- Reduced space requirements for the development of production.
- Easier process of purifying the compound of interest (it can be optimized and adjusted to the parameters of cell growth to facilitate their release into the culture medium).
- Possibility to produce phytosterols on a large scale in bioreactors easier and cheaper, so it is possible to reach costing levels that permits marketing the technology.
- Possibility of obtaining new products that are not synthesized by plants in natural state.
- There are other factors that can increase productivity (for example, the elicitation


[Watch Video](#)

Primer Viajero

camelias 29 bajo 1 Vigo 36000

600000000

[Contact](#)

Related keywords

Food Additives/Ingredients/Functional Food Health food Dairy Products

OTHER OFFERS

Technology

OFFERS

Technology
Biomass
Food & Feed
Cosmetics & Pharma
Vacancies
Others

DEMANDS

Technology
Biomass
Food & Feed
Cosmetics & Pharma
Vacancies
Others

Last offers


[+ INFO](#)

PRODUCTION OF MICROALGAL BIOMASS TAILORED TO CUSTOMER NEEDS

Posted by Primer Viajero

The Aquaculture Division of ANFACO-CECOPESCA offers their capacities in the culture of marine microalgae for the supply of microalgal biomass, either as fresh paste, freeze-dried powder or whole fresh culture. Our 500-L, 5-column photobioreactor allows a daily harvest up to 150 l of fresh culture. ...

Last demands


[+ INFO](#)

PRODUCTION OF MICROALGAL BIOMASS TAILORED TO CUSTOMER NEEDS

Posted by Primer Viajero

The Aquaculture Division of ANFACO-CECOPESCA offers their capacities in the culture of marine microalgae for the supply of microalgal biomass, either as fresh paste, freeze-dried powder or whole fresh culture. Our 500-L, 5-column photobioreactor allows a daily harvest up to 150 l of fresh culture. ...



Workshop - La Rochelle - Décembre 2018

Merci pour votre attention!



ENHANCE
MICROALGAE



Interreg



Atlantic Area

European Regional Development Fund