

# Algues au rythme de Thau : demandez le journalgoue!



# Récit de l'événement

# La genèse

Né de discussions passionnées autour de l'alimentation de demain au sein du groupe Alimentation du Conseil de développement du bassin de Thau, le projet s'est vite enrichi des réflexions du Syndicat Mixte du Bassin de Thau. Les personnalités des uns des autres, l'engouement pour le sujet, la confiance réciproque ont fait le reste.

**"Algues au rythme" de Thau ... était né**, avec la volonté pour sa première édition, de contribuer à :

- Changer l'image de l'algue dans les esprits (et sur les papilles)
- Réunir des professionnels de la mer
- Apporter des connaissances scientifiques, économiques et sociales sur le sujet
- Amorcer une réflexion sur la possibilité d'une filière « algues » dans le bassin de Thau



**Laitue de mer et salicorne ramassées au bord de l'étang**

# Les énergies

**Rien** n'aurait pu se faire sans :

L'accueil et l'hospitalité du Lycée de la mer

La confiance réciproque

L'ouverture des carnets d'adresses et réseaux de chacun

Les huîtres et les moules de Jean-Pierre Molina

Les couteaux à découper de Mathéo

L'aide financière du SMBT

Les algues de Biocean à Roscoff

Les bouteilles de vin blanc du Codev

Les nappes et la vaisselle et l'aide du protocole du S.A.M.

Les animateurs des ateliers cuisine et découverte issus du Conseil de développement

Les élèves de 3ème et 4ème du Collège Jean Moulin de Sète, des BTS Aquaculture et PGEM du lycée de la mer Paul Bousquet

Les conférenciers à distance et en présence

Les photos de Pierre et de Peter

La fougasse aux algues de la Carioca inventée par Damien Larderet et son équipe

Les chefs Denis, Romain, Fabien, Jordan, leur présence ou leur contribution

La bonne humeur toujours

La discipline et le cadre au bon moment

La contribution du CPIE (Annie et Lisa)

# Les ateliers du matin

Dans la cuisine du Lycée de la Mer de Sète, tout le monde est à son poste pour réaliser les recettes imaginées par la cheffe Anne Majourel

- ▶ Comment mieux découvrir un aliment que par le goût ?
  - ▶ Les ateliers du matin ont eu pour vocation de permettre à des étudiants et élèves (élèves de 3ème et 4ème du Collège Jean Moulin de Sète, des BTS Aquaculture et PGEM du lycée de la mer Paul Bousquet) d'approcher les algues par les recettes concoctées par la cheffe Anne Majourel



# Etape 1 : préparation des postes



**en partant de la gauche : Béatrice Pary du SMBT, Lisa du CPIE, Anne Majourel, Brigitte Bellégo, Philippe, Anne, Madeleine du groupe Alimentation du Conseil de développement**

Avant l'arrivée des élèves, les six postes de travail s'organisent, animés par des bénévoles du groupe alimentation du Conseil de Développement du Bassin de Thau.

Chacun réalise une première fois la recette qui lui a été confiée pour :

- se faire la main
- pouvoir montrer aux élèves d'où l'on part et où l'on arrive



Derniers conseils et réponses aux questions

# Etape 2 : ambiance studieuse en cuisine !

En tablier bleu, les animateurs expliquent la recette, montrent les gestes, détaillent les ingrédients. Il y a 6 recettes, une par équipe, à réaliser en 40 minutes, pour faire place ensuite aux autres groupes. 3 groupes se succèdent ainsi toute la matinée.



# Etape 3 : réalisation des recettes

Bonbon d'huîtres  
Soupe de moule  
Tartare d'algues Oreillettes  
de la mer  
Taboulé  
Makis  
on coupe, on hache,  
on cuit le wakamé,  
la dulce, la nori





# Etape 4 : la présentation



Une fois la recette réalisée et goûtée, chacun prépare la présentation pour la dégustation de fin de journée



# Ensuite, atelier découverte in situ



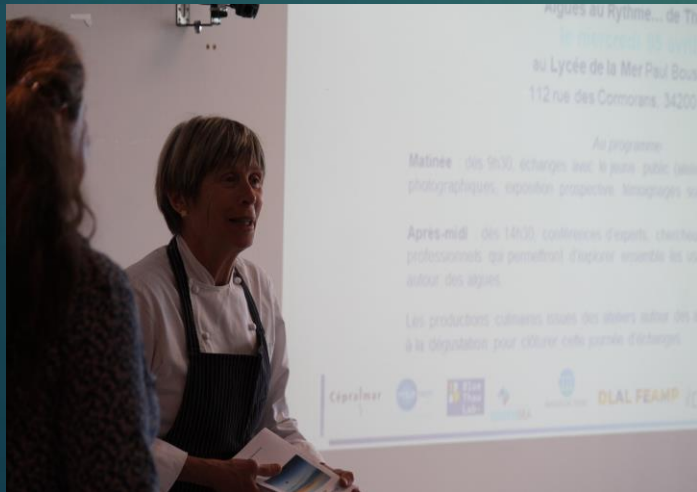
Après la cuisine, le deuxième atelier du matin permet à chacun de participer à une découverte de l'aire marine éducative (AME) commentée par les élèves du Lycée de la mer et le CPIE, afin de mieux comprendre la différence entre algues et herbiers et de répondre au micro-trottoir d'Alexandre Pennaneac'h du SMTB



# L'après-midi des conférences pour les socio-professionnels



Introduites par les instigatrices de l'événement, Béatrice Pary du SMBT Anne Majourel et Brigitte Bellégo du Conseil de Développement, les conférences peuvent commencer. Dans la salle, une quarantaine de personnes : étudiants, professionnels de la mer, patrons de start up, chefs.





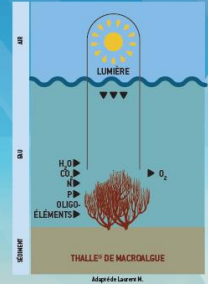
## ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE

### QU'EST-CE QU'UNE MACROALGUE ?

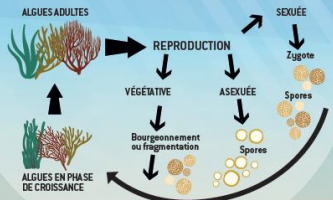
Un végétal aquatique visible à l'œil nu (macroscopique), photosynthétique (autotrophe), pouvant être partiellement ou totalement immergé, fixé ou libre, flottant ou non. Les macroalgues sont dotées d'un appareil végétatif simple (= thalle) c'est-à-dire sans feuille, ni tige, ni racine, ni fleur. On distingue les algues vertes, les algues rouges et les algues brunes.

A ne pas confondre avec les phanérogames, qui composent les herbiers et qui ont un appareil végétatif semblable aux plantes terrestres avec feuilles, tiges, racines et fleurs. Les phanérogames ne sont pas des algues mais des plantes. Sur Thau ces herbiers sont principalement composés de zostères (*Zostera noltii* et *Zostera marina*).

### DE QUOI ONT BESOIN LES ALGUES ?

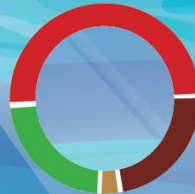


### COMMENT SE REPRODUISENT LES ALGUES



## LES ALGUES DANS THAU

### UNE GRANDE DIVERSITÉ DE VÉTAUX AQUATIQUES AVEC 143 ESPÈCES ...

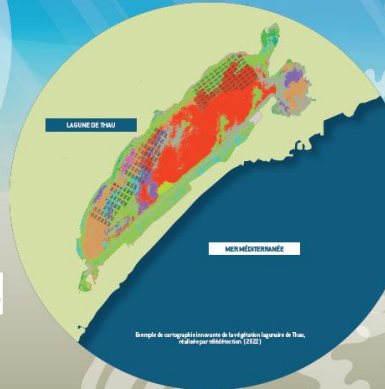


- 73 espèces d'algues rouges **51%**
- 33 espèces d'algues vertes **23,1%**
- 33 espèces d'algues brunes **23,1%**
- 4 espèces de phanérogames **2,8%**

### LES PRINCIPALES ALGUES PRÉSENTES DANS LA LAGUNE DE THAU EN IMAGES



### RECOUVREMENT DES FONDS DE LA LAGUNE DE THAU EN 2022



- Maggotiphycées marines pures (25-50)
- Maggotiphycées marines pures (75-100)
- Algues pures vertes
- Algues pures rouges
- Algues pures brunes
- Sédiments meubles
- Fonds rocheux sans algues fixées
- Maggotiphycées dominants (>75) x algues vertes et rouges et/ou brunes
- Maggotiphycées dominants (>75) x algues vertes
- Maggotiphycées dominants (25-75) x algues vertes (25-75)
- Maggotiphycées dominants (25-75) x algues rouges (25-75) et/ou brunes (25-75)
- Maggotiphycées dominants (25-75) x algues vertes (25-75)
- Mélange algues vertes, rouges et/ou brunes
- Tapis de maggotiphycées mort
- Sable/huîtres



## LES ALGUES ALIMENTAIRES

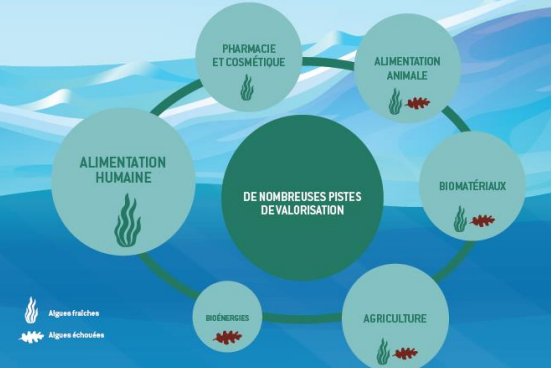
### 21 ESPÈCES DE MACROALGUES AUTORISÉES EN FRANCE POUR L'ALIMENTATION HUMAINE (+ 3 MICROALGUES) QUI FOURNISSENT POLYSACCHARIDES, VITAMINES A ET E, OLIGOÉLÉMENTS ...

TYPES ALGUES	MACROALGUES ALIMENTAIRES	PRÉSENTES EN MÉDITERRANÉE
Algues rouges	<i>Palmaria palmata</i> (dulse), <i>Porphyra</i> spp (nori), <i>Chondrus crispus</i> (pioca, lichen), <i>Gracilaria verrucosa</i> (ogonori), <i>Lithothamnium calcaneum</i> (maërt)	<i>Porphyra leucosticta</i> (nori)
Algues vertes	<i>Ulva lactuca</i> (laitue de mer), <i>Ulva intestinalis</i> / <i>Enteromorpha</i> (aonori)	<i>Ulva lactuca</i> (laitue de mer), <i>Ulva intestinalis</i> (aonori)
Algues brunes	<i>Ascophyllum nodosum</i> , <i>Fucus vesiculosus</i> et <i>serratus</i> , <i>Alaria esculenta</i> , <i>Laminaria</i> spp (kombu), <i>Himantalia elongata</i> (haricot de mer), <i>Undaria pinnatifida</i> (wakamé)	<i>Undaria pinnatifida</i> (wakamé)

Évolution de la couverture des fonds de la lagune de Thau : une progression des algues rouges et des algues brunes, une diminution des algues vertes (source Ifremer).



## VALORISATION DES ALGUES



- Alimentation humaine : utilisation directe fraîches ou séchées ou sous forme de compléments alimentaires (protéines, alginate, polysaccharides), de gélifiants et d'épaississants (hydrocolloïdes : alginates, carraghénanes, agar).
- Alimentation animale : poudre d'algues en complément alimentaire.
- Agriculture : fertilisants, biostimulants.
- Biomatériaux : résines biosourcées compostables, biodégradables, réutilisables, recyclables (Eranova ALGX, Algopack), peintures intérieures (Algo-paint), briques de « béton » (Prometheus).
- Pharmacie : propriétés cicatrisantes, hémostatiques et calcifiantes.
- Cosmétique : pouvoir hydratant, antibactérien, antifongique.
- Bioénergies : biogaz, charbon.



## ALGUES AU RYTHME DE THAU



Poster réalisé par les élèves de BTS du lycée de la mer et le SMBT

# Remy MICHEL, CEVA (centre d'étude et de valorisation des algues)

▶ Présentation du CEVA, institut technique agricole et agro-industriel, autour des algues et des végétaux marins,

▶ **Missions :**

- mettre en œuvre une recherche appliquée sur les algues, leurs modes de développement et de production, leurs utilisations économiques et industrielles,
- assurer le transfert des connaissances
- développer des activités scientifiques et techniques autour de l'estimation des ressources végétales marines, leur gestion, leur production

▶ **Les algues dans le monde :**

- 36 millions de tonnes d'algues fraîches produites chaque année majoritairement en Chine (57 %) et en Indonésie (28%), principalement rouges et brunes,
- 5 genres représentant 95 % de la production
- Un marché tourné vers les texturants et l'alimentation humaine (2/3)

▶ **Les algues en Europe :**

1% de la production mondiale, 270 000 tonnes, basée essentiellement sur la récolte (99%), à destination de la production d'alginate

▶ **Les algues en France :**

- env. 70 000 tonnes / an, 99 % d'algues sauvages (de fond, de rive ou de culture), récoltées en Bretagne, pour un marché lié à l'extraction d'alginate,
- 3 espèces récoltées après échouage (Gélidium, Ulves, Solieria) pour fabriquer de la farine ou en extraire des molécules pour la cosmétique ou l'agriculture
- Une réglementation complexe : des licences pour récolter certaines espèces de rive, des concessions pour récolter en mer
- Une filière en cours de structuration avec l'écriture d'un « plan de filière macroalgues national ».

# Valérie DEROLEZ, Ifremer, macroalgues de la lagune de Thau, quelles évolutions récentes ?

## Présentation des évolutions de l'écosystème de la lagune de Thau



- une lagune dominée par des herbiers à phanérogames (début XX<sup>e</sup>)
- une hausse continue de la population qui a provoqué des dégradations de la qualité de l'eau
- des travaux d'assainissement ayant conduit récemment à une baisse des rejets d'azote et de phosphore
- aujourd'hui : une restauration écologique de la lagune

## Les algues dans Thau

- entre 40 et 59 espèces de macrophytes recensées,
- en 2021, les herbiers et macrophytes couvrent 83 % des fonds
- les algues rouges dominant en surface (44%) et en diversité : 16 espèces dont *Halopithys incurva*, *Gracilaria dura*, *Polysiphonia elongata*
- les algues brunes viennent ensuite : 11 % des fonds (*Cystoserira barbata*, *Rugulopteryx okamurae*, *Dictyota spiralis*)
- les algues vertes : 9 % des fonds (*Chaetomorpha linum*, *Cladophora vagabunda*, *Ulva spp*)

# Jean François HOLLEY, Cepralmar, projet VARA, valorisation des algues de ramassage

- ▶ Le projet VARA s'est déroulé en 2020-2021 sur la lagune de Salses- Leucate
- ▶ **Objectifs :**  
étudier les différentes voies de valorisation des algues de ramassage potentiellement invasives en vue de
  - i) l'extraction de molécules à haute valeur ajoutée (cosmétologie et pharmacologie)
  - ii) la valorisation de matière (bâtiments, agronomie, textile, plasturgie)
- ▶ **Etapes :**
  - identification des algues les plus représentatives *Chaetomorpha aerea*, *Valonia aegragopila*, *Halopitis incurva*,
  - validation de méthodes de collecte
  - séchage sous serre
  - analyse de la composition des algues et de la pureté des échantillons
  - échanges avec les industriels potentiellement intéressés



- ▶ **Résultats et perspectives :**
  - les échantillons comprennent plusieurs espèces et du sédiment, donc sont peu aisés à valoriser directement
  - les macroalgues présentent un réel potentiel en tant que biomatériaux (design, bâtiment)

# Thibaut MICHEL, Greensea, des microalgues aux macroalgues, quelles molécules d'intérêt ?

▶ Présentation de Greensea, entreprise localisée à Mèze, créé en 1988 (Aquamer), depuis 2005 membre du groupe Greentech,

▶ **Objectifs : valorisation, extraction de molécules,** des techniques de valorisation développées initialement autour des microalgues (bio-raffinerie), et qui s'élargissent peu à peu aux macroalgues (rouges, vertes, brunes)

▶ **Etapas :**

- identifier les grandes familles de molécules extraites d'algues (caroténoïdes, protéines fluorescentes, acides gras, polysaccharides, polyphénols) qui sont sans équivalent terrestre
- sourcing de macroalgues dans le monde entier, en version séchée en paillettes
- élaborer un process industriel : broyage haute pression, filtration, ultrafiltration, concentration, distillation, stérilisation,

▶ **Perspectives :**

- une production locale permettrait de travailler de la matière première fraîche, plus délicate à stocker mais avec une plus grande facilité d'extraction, et une plus grande stabilité de certaines molécules
- une vigilance autour de la réglementation sur les marchés ciblés (cosmétique, alimentaire)
- des opportunités : pour Chaoetomorpha et Ulva (algues vertes) et surtout pour Gracilaria, algue rouge présente sur Thau, riche en agar agar, phycoérythrine rouge (colorant) et terpènes halogénés.



# Xavier MARQUAT, Eranova, production de plastique à partir d'algues vertes

▶ Présentation d'Eranova, entreprise localisée à Port Saint Louis du Rhône, Marseille

▶ **Objectifs** : valoriser une ressource issue du ramassage obligatoire des algues vertes d'échouage par les collectivités locales, combinée à une culture en bassins, grâce à une technologie de transformation innovante et brevetée qui utilise les algues vertes pour créer une nouvelle génération de bioplastiques recyclables

▶ **Etapes** :

- collecte des algues vertes (par les municipalités)
- enrichissement en amidon dans des bassins de culture,
- bioextraction : les algues sont blanchies selon un processus écologique avec un rendement élevé en amidon, l'amidon est ensuite complexé avec des plastiques vierges ou recyclés, mis en granulés pour être ensuite transformé par des industriels de la plasturgie

▶ Résultats :

- 9 bassins et une serre climatique d'expérimentation, investissement industriel de 6 M€ inauguré en février 2022
- 4 familles de résines biosourcées pour des applications du quotidien ou de l'industrie, recyclables, compostables,  
Exemples d'application : verres réutilisables, sacs poubelle, emballages cosmétiques, caillebotis, élastomère (en développement)

# Claudie IBORRA, SEANEO, projet LOCAL les Lagunes d'Occitanie pour la Culture des ALgues,

- ▶ Les porteurs de projets : un consortium formé de Seaneo (étude de faisabilité, culture, suivi scientifique), Algaia (étude des composés actifs valorisables), les Salins du Midi (mise à disposition des sites de cultures)
- ▶ **Objectifs** : tester l'élevage de 4 macroalgues dans un site des salins du midi, en 2020 et 2021
- ▶ **Résultats** (cf. poster réalisé et disponible en pdf)
  - culture par bouturage et pochons soupes peu couteux,
  - besoin d'écourter la durée des cultures pour optimiser les rendements annuels,
  - des cultures riches en polysaccharides (agar agar à partir de gracilaires cultivées) et en protéines (ulves et gracilaires)
- ▶ **Les perspectives** : un vrai potentiel de valorisation pour des algues cultivées sur cordes dans les lagunes d'Occitanie



# Juliette ARMENI, Pole Mer Méditerranée, vers une filière « algues en Occitanie »

- ▶ Présentation du pôle mer, de son réseau de 473 membres, de ses actions à destination des entreprises et des collectivités
- ▶ **Les actions du Pole autour des algues** : 20 projets labellisés sur les algues depuis 2005, dont 14 financés (4 en recherche)
- ▶ **Un contexte favorable** :
  - De nombreux acteurs mobilisables : académiques (Ifremer (dont UMR Marbec), Observatoire Océanologique de Banyuls, IMT Mines d'Alès, Inrae Narbonne etc.), privés (Greensea, Microphyt, Seaneo...), collectivités
  - Des conditions favorables à terre et en mer (solutions de co activité : conchyliculture, filières en mer, pêche, éolien offshore)
  - Evolution croissante du marché, maturation de la filière, sensibilisation des consommateurs



- ▶ Les perspectives : l'élevage de macroalgues est une réelle opportunité en Occitanie

# Clôture et dégustation



La journée s'est conclue par quelques mots d'ouverture sur l'avenir de Bruno Arbouet, président du Conseil de Développement et de Monsieur François Commeinhes, maire de Sète; avant la dégustation des délicieux mets concoctés le matin et des discussions informelles et des commentaires enchantés de la journée



# Conclusion et ouverture

## Et ensuite

### Conclusion de l'après-midi :

- L'Occitanie dispose d'un fort potentiel de production et/ou de ramassage de macroalgues
- De nombreux acteurs sont intéressés par la démarche (la présence de nombreux acteurs à la rencontre du 5 avril en témoigne)
- La société demande de plus en plus de matériaux biosourcés
- Il existe de réelles opportunités pour l'utilisation des macroalgues
- La relation culture d'algues / conchyliculture doit être approfondie.

- Le Conseil de développement souhaite proposer de nouvelles éditions de l'événement Algues au rythme de Thau notamment à destination du grand public
- Le Codev souhaite proposer aux élus d'étudier la possibilité d'un test de la culture d'algues sur les étangs (Maguelone etc...) vs la lagune pour circonscrire la culture et éviter le risque d'une concurrence avec les huîtres et les coquillages de Thau
- Un groupe de travail associant entreprises et professionnels des filières pêche et cultures marines va être lancé dans le cadre du DLAL FEAMPA  
<https://www.dlabassindethau.fr/programme-2022-2027/>