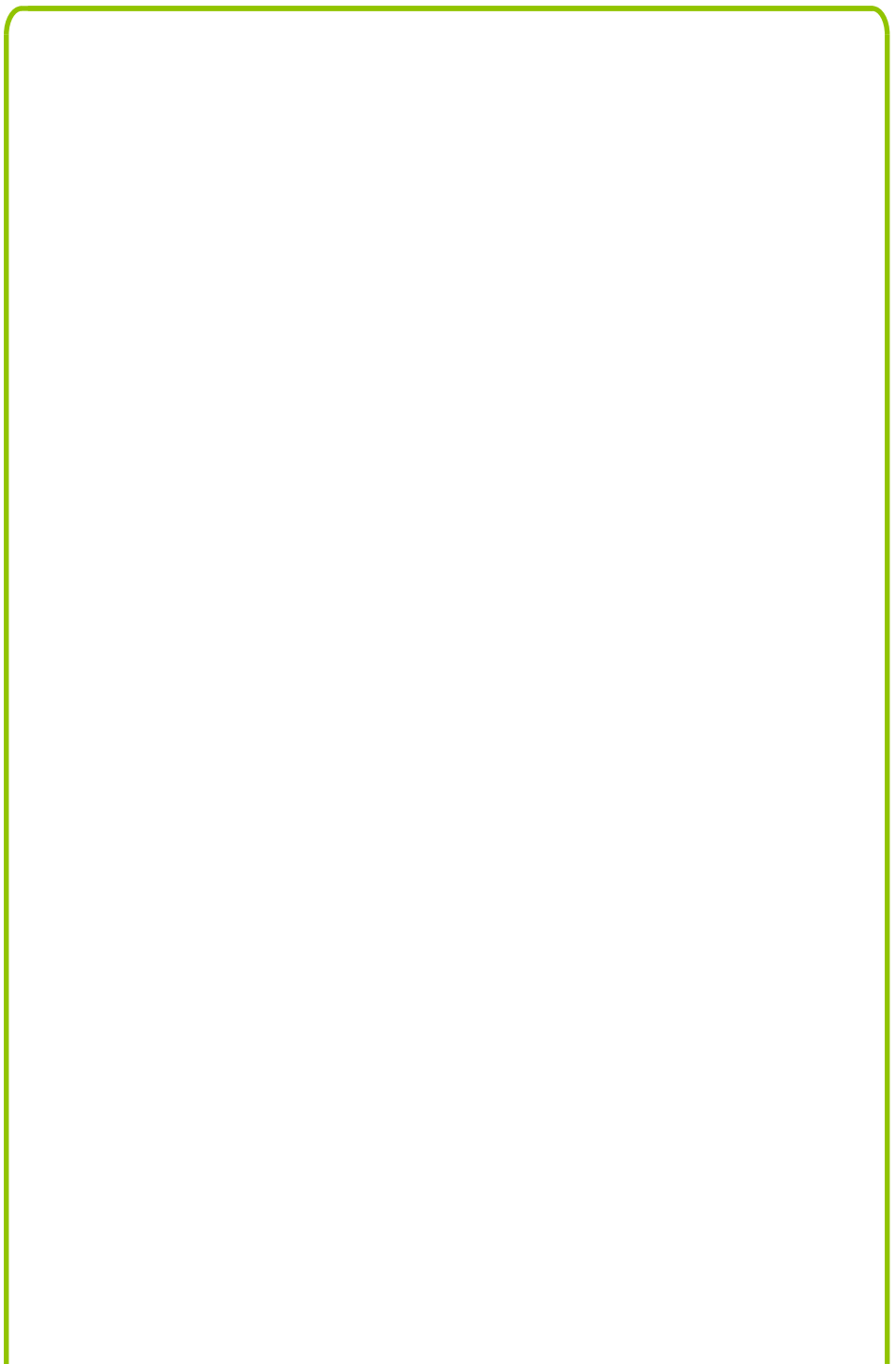


Gestion du marais



**Limitation du développement
des végétaux aquatiques en marais salé :
Macroalgues et Ruppias.**

Janvier 2015
Version n°2



La Région Poitou-Charentes Soutien la filière conchylicole

Le Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole (CREAA) est une structure créée à l'initiative de la Région, afin de gérer la ferme d'application aquacole de Terdoux, propriété de la Région Poitou-Charentes.

La Région Poitou-Charentes, 1^{er} bassin conchylicole en France, a toujours veillé à la protection des écosystèmes marins et au maintien de l'activité primaire (pêche, conchyliculture).

Au-delà de l'accompagnement direct des professionnels par le soutien à l'installation et à la modernisation de vos entreprises, la Région finance le CREAA pour qu'il accompagne les professionnels dans toutes les initiatives qui permettent de faire face aux mortalités massives de coquillages et de préserver la richesse des écosystèmes du littoral charentais.

Le défi d'aujourd'hui, c'est la mise en place d'une approche globale permettant de comprendre les phénomènes de mortalités et le lien terre/mer. Dans cette logique, la Région est mobilisée pour la reconquête de la qualité des eaux continentales.

Ce guide technique vise à améliorer les pratiques de gestion afin de préserver mieux encore le marais et les espaces littoraux.

A vos côtés, le CREAA réalise un travail remarquable, qui vise à valoriser dans les élevages, les avancées de la connaissance et de la recherche, avec le souci d'être au plus près des professionnels et de diffuser l'information et les connaissances.

Tous les professionnels de la filière peuvent être assurés du soutien de la Région à un secteur qui contribue à notre économie régionale mais aussi à notre identité et à notre image.



Jean-François MACAIRE

**Président de la Région
Poitou-Charentes**

Sommaire

Introduction..... 7

Les algues et leur milieu..... 9

1. La vie des algues en clair.....11
2. Morphologie des algues.....13
3. Reconnaître les algues.....14
4. La vie des algues.....20
5. La mort des algues.....23
6. Les bassins versants.....24

Les pratiques de gestion.....27

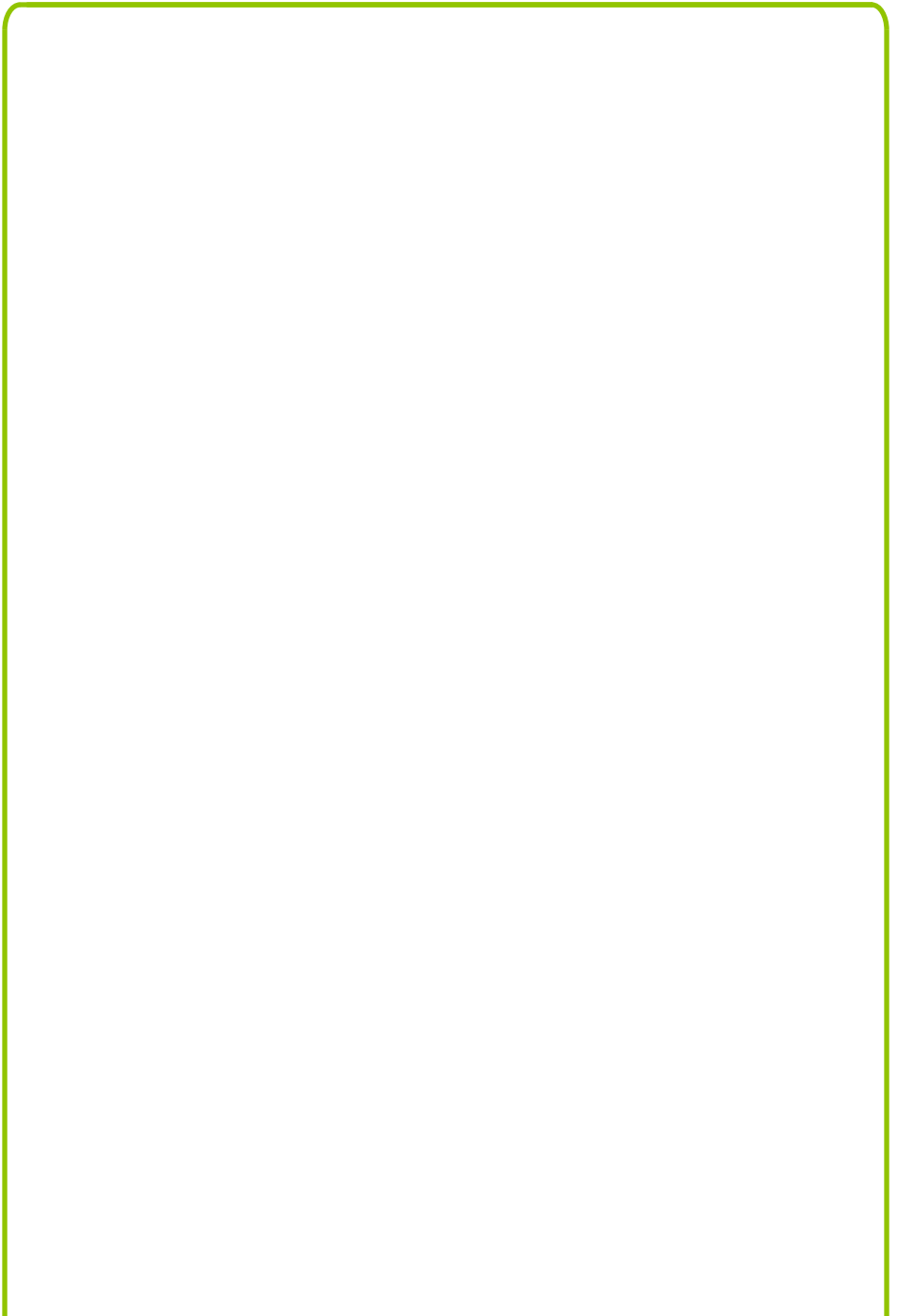
1. Ramassage des algues.....29
2. Ramassage de Ruppia.....30
3. Douage, rabalage et varangage.....31
4. Les assecs.....33
5. Renouvellement d'eau.....36
6. Limiter la lumière.....37
7. Gestion de l'eau.....39
8. Les modes de gestion.....40
9. Pratique complémentaire : effet de la décomposition de la paille d'orge.....41

Pratiques à risques..... 43

1. Respect de la réglementation.....45
2. Techniques à risques observées.....48

Foire aux questions, Glossaire , Bibliographie.....49

- Foire aux questions.....51
Glossaire.....55
Bibliographie.....57



Introduction

Le développement des macroalgues en marais salé affecte le bon déroulement des productions emblématiques de ces milieux : affinage et élevage des huîtres en claire, production de crevettes et de palourdes.

Ce problème récurrent est un frein au développement de ces activités. Ce constat a amené le Comité Régional de la Conchyliculture Poitou-Charentes à solliciter l'aide du CREAA afin que celui-ci étudie et diffuse largement les moyens de limiter ces développements.

Ce guide technique fait la synthèse des aspects réglementaires vis à vis de la gestion de l'eau en marais salé. Il intègre les résultats de l'enquête¹ réalisée auprès des professionnels concernant les modes de contrôle des algues. Cette enquête re-démontre le rôle fondamental de certains actes de gestion sur la prolifération ou le contrôle des algues en marais. Il fait aussi le point sur les résultats d'une technique de lutte biologique basée sur la décomposition de paille d'orge testée pour la première fois en eau salée.

Ce guide a pour ambition de présenter l'état des connaissances sur le développement et le contrôle des végétaux en marais salé. Il doit renseigner le gestionnaire de marais sur les conséquences de ses pratiques de gestion, le guider dans le choix des méthodes de contrôle et lui permettre ainsi d'améliorer la gestion des claires.

Nous vous souhaitons une agréable lecture.

¹ Enquête réalisée en 2004, voir « Le développement algal : Etude Préliminaire ; CREAA 2006.

DIFFERENTS STADES DE DEVELOPPEMENT D'ALGUES EN BASSINS



Photo : CREAA

Claire propre



Photo : CREAA

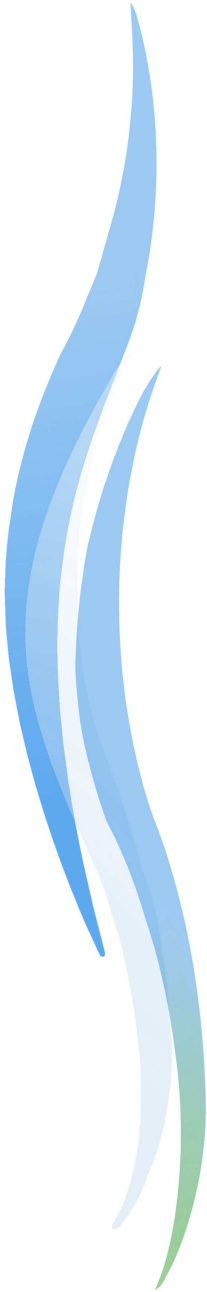
**Claire avec un
développement d'algues**

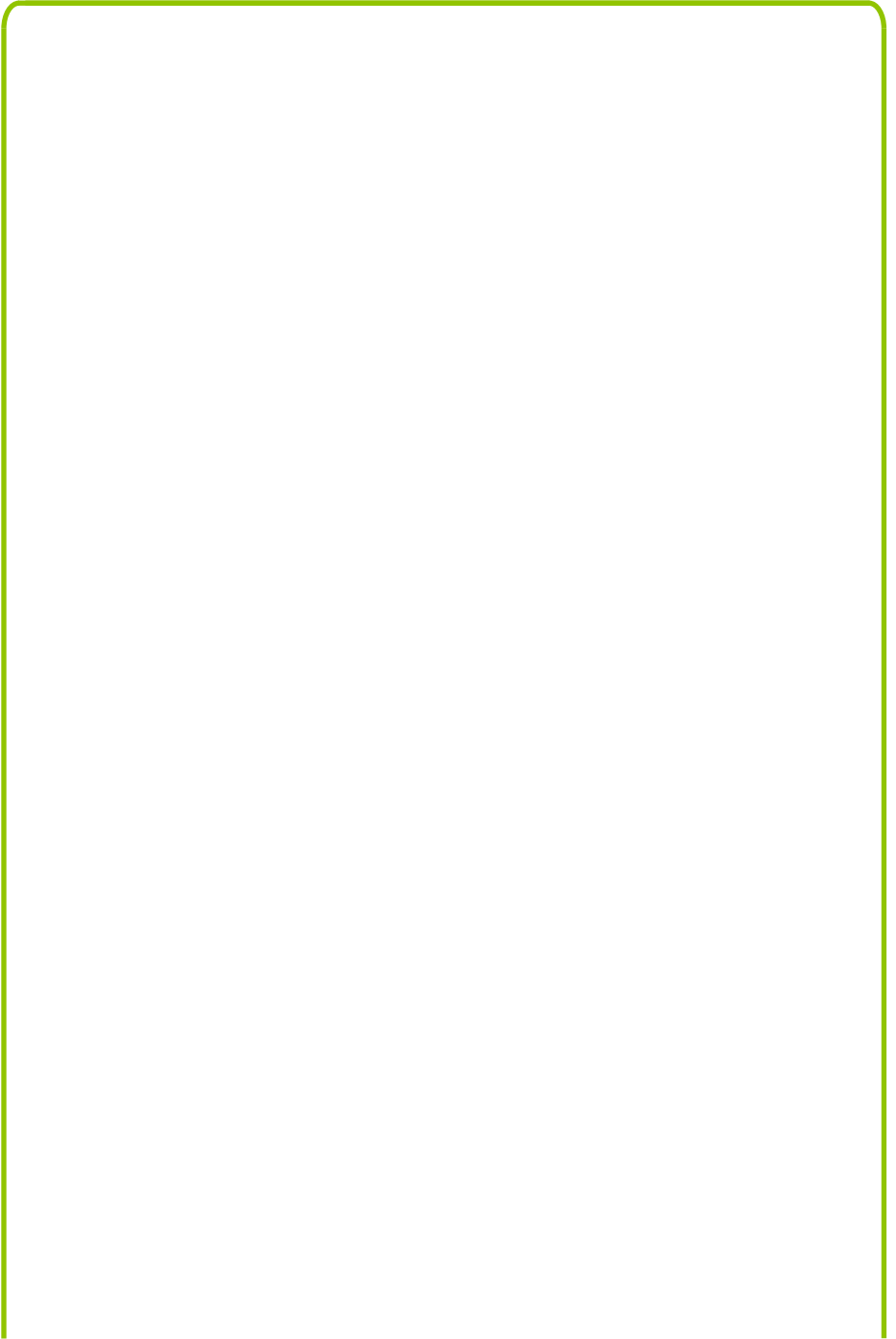


Photo : CREAA

Envahissement complet du bassin par les algues

Les algues et leur milieu





Les algues et leur milieu

1 . LA VIE DES ALGUES EN CLAIRES

Il existe **2 grandes catégories** d'algues qui se développent en claire dans des conditions de milieu proches :

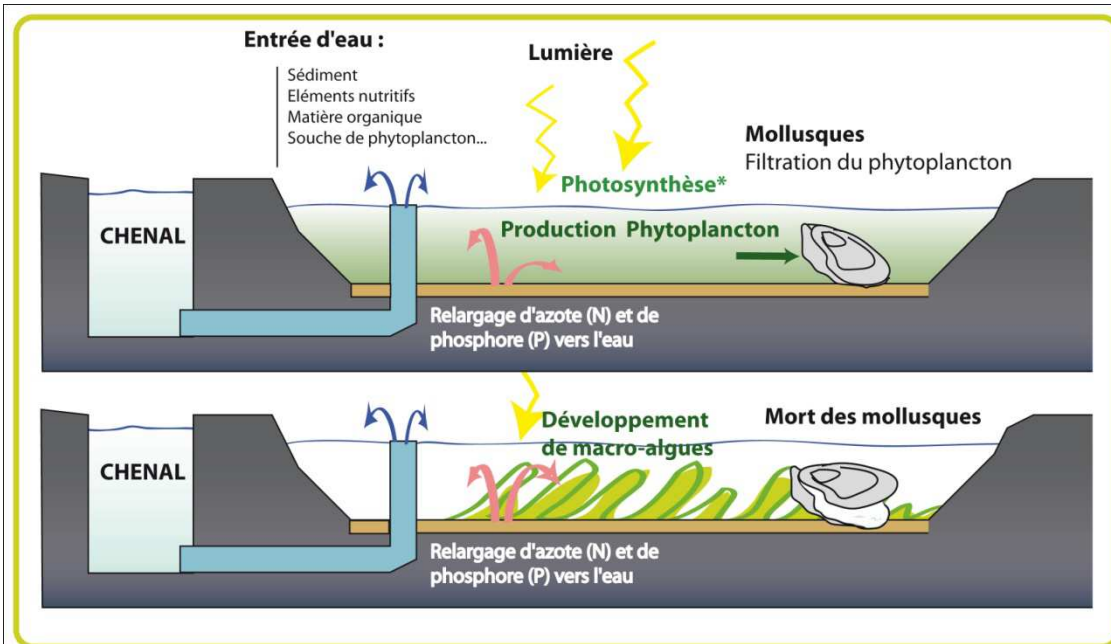
- **Les microalgues*** (microscopiques), présentes dans l'eau (**planctoniques***) ou posées au **fond** de la claire (**benthiques***), sont communément appelées **phytoplancton*** et **phytobenthos***. Elles sont à la base de la **nutrition** des mollusques filtreurs (huîtres, palourdes ...) et des phénomènes de **verdissement*** des claires.
- **Les macroalgues*** (de grande taille), ou algues macrophytes, sont un **frein** aux activités économiques en marais car elles sont une gêne physique. Elles utilisent les **éléments nutritifs** de l'eau au **détriment** du phytoplancton. Leur prolifération peut entraîner l'**asphyxie** des animaux et dégrader le fond des claires.

Le contrôle des algues macrophytes se fera donc idéalement à deux niveaux :

- Par la **recherche** des conditions favorables à la production de phytoplancton dont le développement dans les claires est favorable aux élevages,
- En **limitant** au maximum les conditions favorables à la prolifération des macroalgues. Les techniques d'éradication ne seront utilisées qu'en palliatif.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu



Production de phytoplancton

Teneur en oxygène dissous correcte, Croissance des mollusques

OU

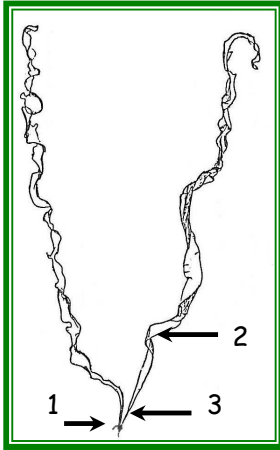
Production de macroalgues

Faible production de phytoplancton, Risque de chute de la teneur en oxygène

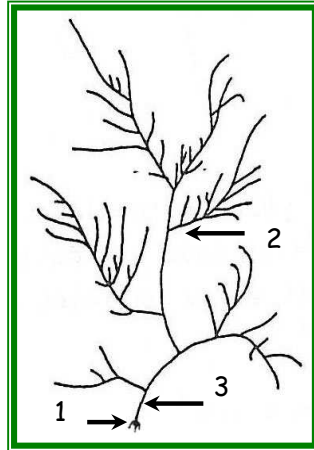
Le développement non contrôlé des macroalgues peut conduire à un envahissement du bassin entraînant un **amaigrissement** des mollusques, voire leur **mort**.

Les algues et leur milieu

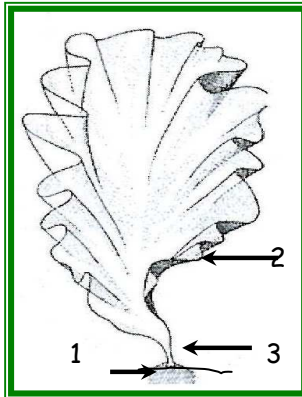
2 . MORPHOLOGIE DES ALGUES



Entéromorphe



Cladophore



Ulve

1. **Crampon*** : sert à l'ancrage des algues sur tout support (sédiment dur, coquille...)
2. **Thalle***, communément appelé « feuille » : appareil végétatif d'une algue.
3. **Stipe***, communément appelé « tige » : relie le thalle au crampon.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

3 . RECONNAITRE LES ALGUES

La majorité des espèces rencontrées dans les marais sont des algues vertes.

A. ALGUES VERTES :

1. ULVACÉES

Algue appelée traditionnellement « **Salade** » et « **Limon gras** » en Charente-Maritime.

Thalle* foliacé : « **Salade** »



Source : CREAA

- Thalle*, ou « feuille » en forme de lame foliacée, vert +/- clair,
- Forme irrégulière, parfois lobée et découpée,
- Consistance relativement ferme,
- Fixée au substrat par un petit disque.

Thalle* tubulaire : « **Limon gras** »



Source : CREAA

- Thalle*, ou « feuille » en forme de tubes +/- ramifiés, aplati et parfois rubané,
- Algues anciennement du genre des entéromorphes, classées maintenant dans le genre des ulves : supporte de très fortes dessalures.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

Les Ulves : caractéristiques

- ✓ Fixées au début de leur vie, elles peuvent vivre plusieurs mois en pleine eau,
 - ✓ Grande aptitude à la reproduction végétative (P. 19),
 - ✓ Algues annuelles, avec succession de générations à vie courte,
 - ✓ Une trentaine d'espèces sur les côtes atlantiques européennes
- Étymologie : latin → ulva signifie algues.

Les ulves en lame foliacée

- **Thalle*** aplati en lame mince, constitué de deux couches de cellules. La forme rappelle des feuilles de laitues d'où l'appellation de « **laitues** »,
- **Stipe***, ou « tige », très court faisant la transition entre un petit disque de fixation (crampon) et le thalle.

Écologie

- **Reproduction sexuée** toute l'année, préférentiellement au printemps (Gayral, 1975),
- **Sporulation*** : juin/juillet/août
- Croissance possible en été,
- **Température** : de 6 à 28 °C (optimum : 19 à 22 °C),
- Espèce **nitrophile*** : apprécie de fortes teneurs azotées,
- Préfère les eaux **relativement salées**,
- Indicatrice d'**eutrophisation*** lors de forts développements.

Les ulves en tube

- **Thalle*** présentant de longues «feuilles» cylindriques, munies de renflements remplis de gaz qui les font ressembler à des boyaux de taille variable, mais assez constante pour une même plante. Les diamètres et les hauteurs varient selon les espèces.
- **Ramifications** possibles.

Écologie

- **Sporulation*** : juin à septembre,
- Espèce **nitrophile***,
- **Salinité** : 4 à 45‰, d'où leur présence dans les estuaires (optimum : 33 à 36‰),
- Affectionne les eaux **peu profondes** et **calmes** d'un point de vue hydrodynamique.

Les algues et leur milieu

2. CLADOPHORACÉES OU ALGUES FILAMENTEUSES

Algue appelée traditionnellement « **filasse** »
en Charente-Maritime.

Genre *Chaetomorpha*



- Filaments épais non ramifiés ($>100\mu\text{m}$),
- Cellules souvent de grande taille visible parfois à l'œil nu ou à la loupe, Allure perlée, aspects et texture de crins rêches.

Genre *Cladophora*



- Filaments verts ramifiés
- Cellules de grande taille se distinguant à la loupe,
- Algue souvent annuelle,
- Grande variété d'espèces en été.

Les algues et leur milieu

Les Cladophoracées : caractéristiques

- ✓ Algues annuelles,
- ✓ Leur durée de vie est mal connue,
- ✓ Reconnaissance des espèces plutôt difficile, nécessitant une très bonne connaissance du genre,
- ✓ Présentes toute l'année.

Les Chaetomorphes

- Une **vingtaine** d'espèces différentes sur les côtes atlantiques européennes dont **six** sont relativement communes,
- Forme flottante, de milieu à salinité variable.

Étymologie : grec

→ en forme de **poil raide**.

Écologie

- **Sporulation*** : septembre,
- Espèce **euryhaline***,
- Peu sensible aux faibles **luminosités** : développement possible en eaux turbides,
- Supporte les **assèchements**,
- Lors de développement important, elles peuvent rapidement créer des zones **anoxiques***.

Les Cladophores

- Une **trentaine** d'espèces recensées sur les côtes atlantiques européennes.

Étymologie : grec

→ porteur de **rameau**.

Écologie

- **Sporulation*** : juillet/août,
- Supporte généralement de grandes variations de **température** et de **salinité**,
- Capable de s'adapter à des conditions variées de **luminosité** en modifiant sa concentration en pigments chlorophylliens.

En bassins, leur prolifération peut être très rapide et entraîner la colonisation de l'ensemble du volume en eau.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

B. ALGUES ROUGES : GRACILARIACÉES

Les Gracilaires : caractéristiques



- **Algue filiforme**, formée de cordons cylindriques (diamètre : 0,5 à 1mm),
- **Couleur** : rouge à orangée,
- **Taille** : peut atteindre 50cm de long.

Étymologie : latin

→ grêle, effilé.

Certaines espèces de gracilaires sont exploitées comme algue alimentaire pour la production d'Agar (mucilage extrait des algues), comme fourrage pour l'aquaculture, comme amendement en agriculture.

Écologie

Les gracilaires sont présentes toute l'année. On les rencontre dans des stations calmes, principalement des cuvettes ou des chenaux retenant l'eau à marée basse.

- **Salinité** : optimum de croissance entre 20 à 24‰, mais espèce relativement tolérante jusqu'à 35‰,
- **Eurytherme***, elle peut vivre entre 4 et 38°C,
- **L'intensité lumineuse** a un impact négatif sur le développement lorsqu'elle est trop élevée,
- Supportent très mal l'assec.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

C. AUTRES VÉGÉTAUX :

Phanérogames* ou plantes supérieures à racines et à fleurs

Ruppia maritima

Plante appelée traditionnellement « **Rappelle** »
en Charente-Maritime.



- Plante aquatique **monocotylédone***
- Ancrage au sol par des **racines** surmontées d'une **tige** portant des **feuilles**.
- Taille de la tige variable selon la profondeur : elle peut atteindre 1 m.

- Feuilles étroites, linéaires et à nervures parallèles,
- Fleurs (2 à 3 mm) et graines (1,5 à 2 mm) de mars à septembre,
- Possède un **rhizome*** ou tige souterraine, organe de reproduction végétative, qui produit des racines et de nouvelles plantules.

Écologie

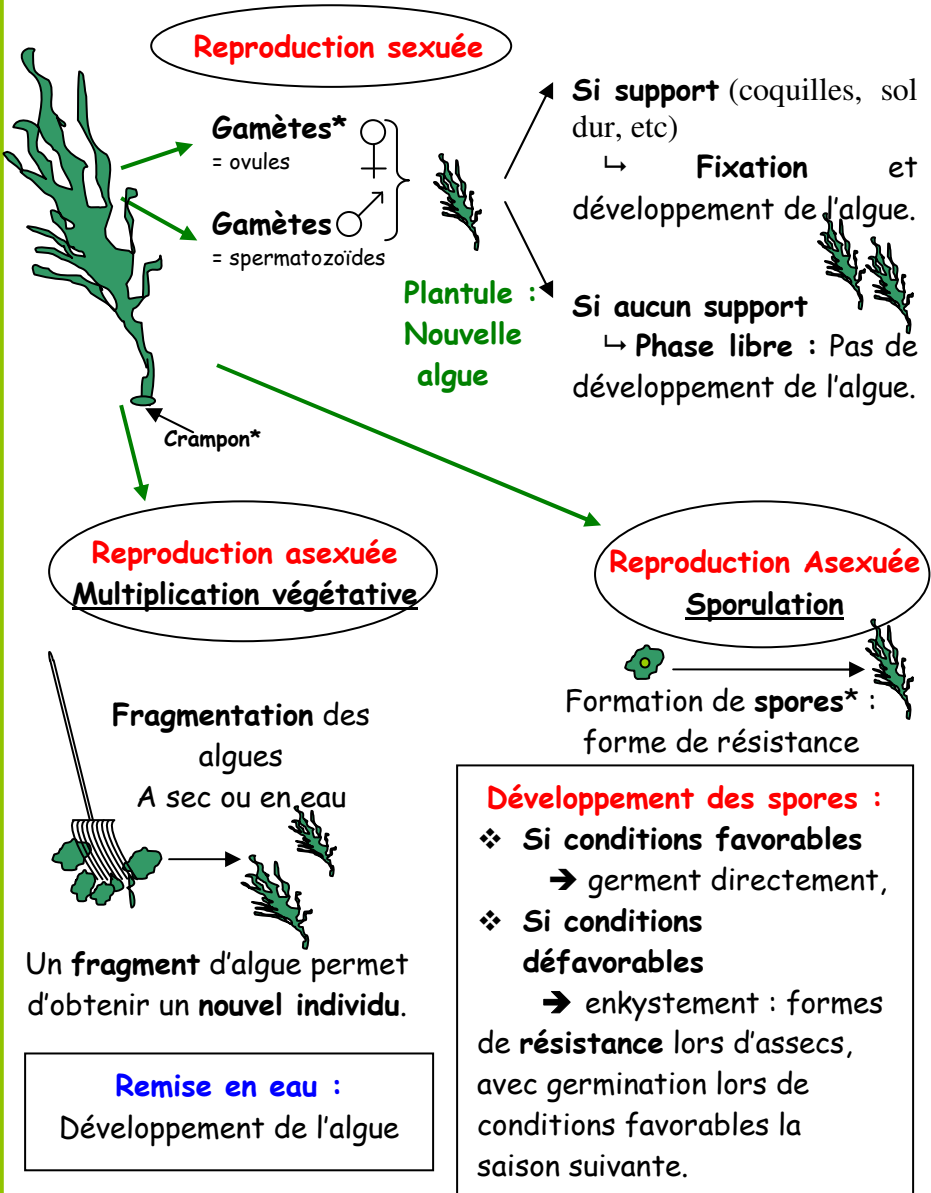
- **Développement** : mars à septembre en zones plutôt calmes. Très grande **résistance des graines** (assec, salinité).
- **Salinité** : large gamme de tolérance de **1,5 à 70‰**.
 - Optimum de développement : **inférieur à 25‰**.
- **Température** : présentes dans de nombreuses régions du monde, entre 7 et 35°C, avec une abondance entre **20 et 25°C**.
 - Induction de la floraison et des graines à 22-24°C.
 - Formation des fruits : 15 à 20°C
 - Entrée en dormance des graines : automne et hiver,
 - Développement des graines au printemps : 20°C et plus
- **Sédiments** : Elles n'apprécient pas les sédiments riches en matière organique et régressent en cas d'eutrophisation.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

4. LA VIE DES ALGUES

A. LA REPRODUCTION



* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

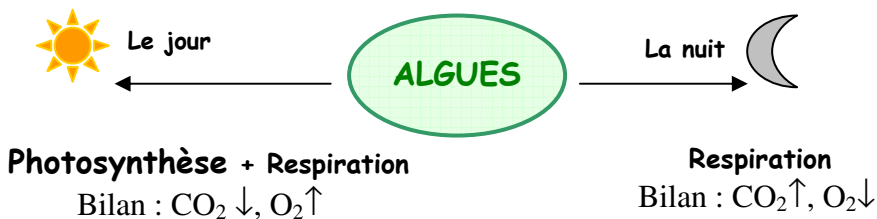
B. LA CROISSANCE

Facteurs favorisants

Le développement des algues n'est possible qu'en présence :

- ✓ De la lumière qui permet la **photosynthèse***.
- ✓ Des éléments nutritifs apportés lors de chaque renouvellement d'eau (azote, phosphore, silice) ou relargués par le sédiment.
- ✓ De gaz carbonique (CO_2)

Les conséquences du développement algal (Photosynthèse*) :



- **Le jour**, la photosynthèse (productrice d'oxygène) masque la respiration (consommatrice d'oxygène), l'eau est **saturée en oxygène**.
- **La nuit**, l'absence de lumière ne permet plus la photosynthèse, seul le mécanisme de respiration est actif. Celui-ci entraîne une **consommation d'oxygène** qui peut induire l'**anoxie*** (absence d'oxygène) en fin de nuit et entraîner l'**asphyxie des huîtres**.

☺ CONSEIL

Les épisodes critiques en bassins concernant l'**oxygène dissous** s'observent donc au **petit matin**.

* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

Le développement des algues est favorisé par :

- ✓ Le **confinement*** du milieu qui induit un appauvrissement en éléments nutritifs et en souches de phytoplancton (apportés par le renouvellement de l'eau)
- ✓ Un milieu trop riche en matière organique : algues en décomposition, sédiment riche (couleur noire)
- ✓ Un **hydrodynamisme calme** (peu de mouvements d'eau)
- ✓ Une **forte luminosité** (faible hauteur d'eau, transparence)
- ✓ La présence de **fragments** d'algues, de graines de ruppia
- ✓ La présence de **soutports** favorisant l'ancrage des plantules

☺ **CONSEIL :**

La lutte contre les macroalgues revient à **lutter** contre ces **facteurs favorisants** (Cf. **Les pratiques P. 27**).

Un exemple de gestion suite à un développement algal :

Nettoyage des claires envahies par les macroalgues, suivi d'un assec, afin d'éliminer les fragments.

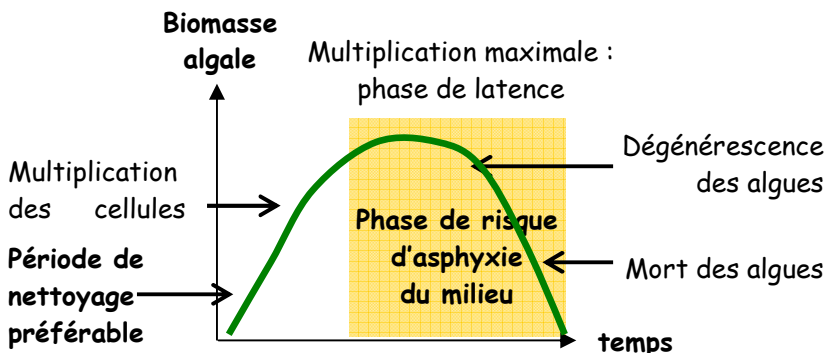


* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu

5. LA MORT DES ALGUES

Le développement des algues est cyclique :



✓ **Développement exponentiel :**

- ⇒ Si à J1 il y a 1kg d'algues
- ⇒ A J2 la quantité aura doublé (2kg)
- ⇒ A J3 le volume double encore (4kg), etc.

Il est donc préférable de **retirer** les algues **dès le début** du développement.

✓ **La dégradation** des algues se traduit par une décomposition qui implique :

- ⇒ Une consommation d'oxygène dissous dans l'eau par la respiration des bactéries qui se multiplient sur la matière organique pour la dégrader,
- ⇒ Une augmentation de la teneur azotée minérale.

✓ **Conséquences :** Cette décomposition entraîne :

- ⇒ Une carence en oxygène -> **MORTALITÉ des huîtres**,
- ⇒ Une production de sels minéraux et du CO_2 susceptible de favoriser un nouveau **développement d'algues**.

☺ **CONSEIL :**

Le nettoyage par retrait **précoce** des algues **limitera** les forts développements (voir Chapitre : Pratiques de gestion).

Les algues et leur milieu

6 . LES BASSINS VERSANTS

A . ÉLÉMENTS PRÉSENTS DANS L'EAU DES RIVIÈRES

- **Sels nutritifs** : Ils sont apportés dans le marais par le lessivage des bassins versants. L'azote (N) et le phosphore (P) sont indispensables au développement de toutes les espèces d'algues. La **silice** (Si) est indispensable au développement des **diatomées**, principale nourriture des huîtres. Le rapport **N/Si/P** (rapport de Riedfield) doit être de **16/16/1** pour favoriser le **phytoplancton**.

Un rapport **N/P > 16**, dont l'origine est généralement lié à un apport important en nitrates, favorise le **développement des algues vertes**.

- **Produits phytosanitaires ou pesticides** : d'origine agricole ou domestique, leur transfert par les eaux de ruissellement dépend de leur dégradabilité, des conditions climatiques et des caractéristiques des sols. De nombreuses molécules ont été interdites récemment. Beaucoup de ces molécules ont un effet potentiellement toxique sur les organismes aquatiques y compris les algues et le phytoplancton.

B . ÉVOLUTION DES MILIEUX

Selon les données de l'Agence de l'eau Adour Garonne² les eaux de la **Charente et de la Seudre**³ sont considérées de bonne qualité pour les nitrates, bien que les valeurs ne soient pas en baisse depuis 10 ans, de bonne qualité pour les nitrites et l'ammonium, avec une baisse significative des concentrations.

² Données de l'Agence de l'eau ; SIE* du Bassin Adour-Garonne - Eaufrance (<http://www.adour-garonne.eaufrance.fr>).

³ Voir détails : **CREAA, BOUQUET A.L., PILLET F.** : *Le développement algal en marais salé* ; Etude préliminaire ; 2008.

Les algues et leur milieu

Pour le phosphore, l'eau est considérée de très bonne qualité à Saujon (Seudre) et à Taillebourg (Charente).

En 2004², l'eau était de qualité moyenne pour les pesticides. En 2013, la qualité est considérée bonne en Seudre à Saujon, comme en Charente, au niveau de Taillebourg.

L'azote : On remarque une amélioration dans les deux fleuves de la pollution liée aux formes « nitrites » et « ammonium ». Par contre, la pollution liée aux **nitrates** reste préoccupante en Seudre comme en Charente.

Les phosphates : On remarque une amélioration dans les deux fleuves, avec une qualité de l'eau moins bonne en Charente.

L'enjeu « Nitrate et Pesticide » était clairement identifié dans le cadre du SDAGE 2010-2015.

La mise en application de la DCE (Directive Cadre sur l'eau) avait pour objectif d'atteindre le bon état écologique des eaux.

L'ORE (Observatoire Régional de l'Environnement Poitou-Charentes) travaille sur la stratégie de reconquête de la qualité de l'eau pour les années 2016-2021.

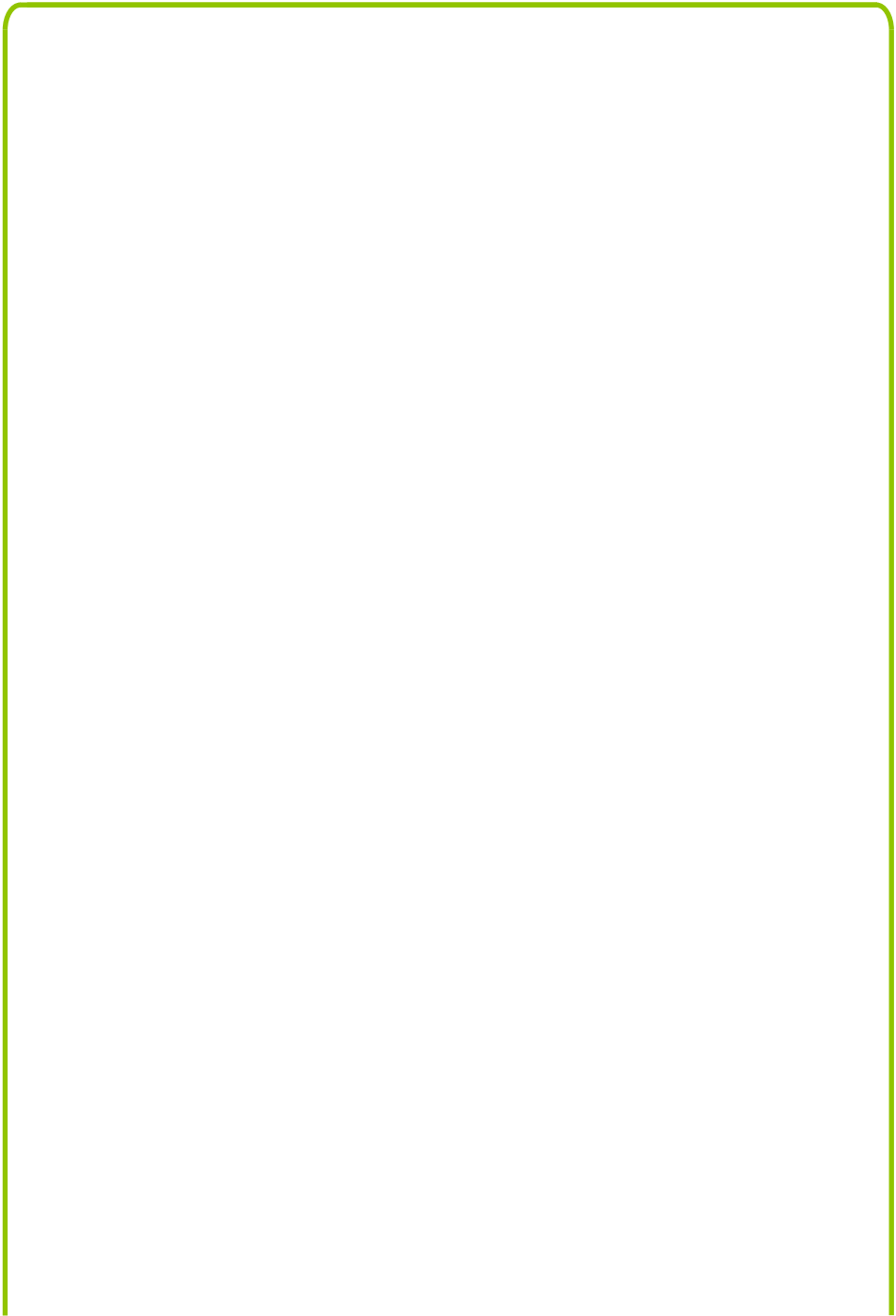
C. CONSÉQUENCES SUR LES MILIEUX AQUACOLES

- Les **teneurs élevées en nitrates favorisent développement d'espèces nitrophyles*** comme les **Ulves**. Un rapport N/P élevé favorise le développement des macroalgues au dépend du phytoplancton.

- La présence de **produits phytosanitaires** peut agir sur les organismes aquatiques de part leur toxicité avérée, mais il n'est pas possible de savoir quels sont leurs effets sur le développement des macroalgues.

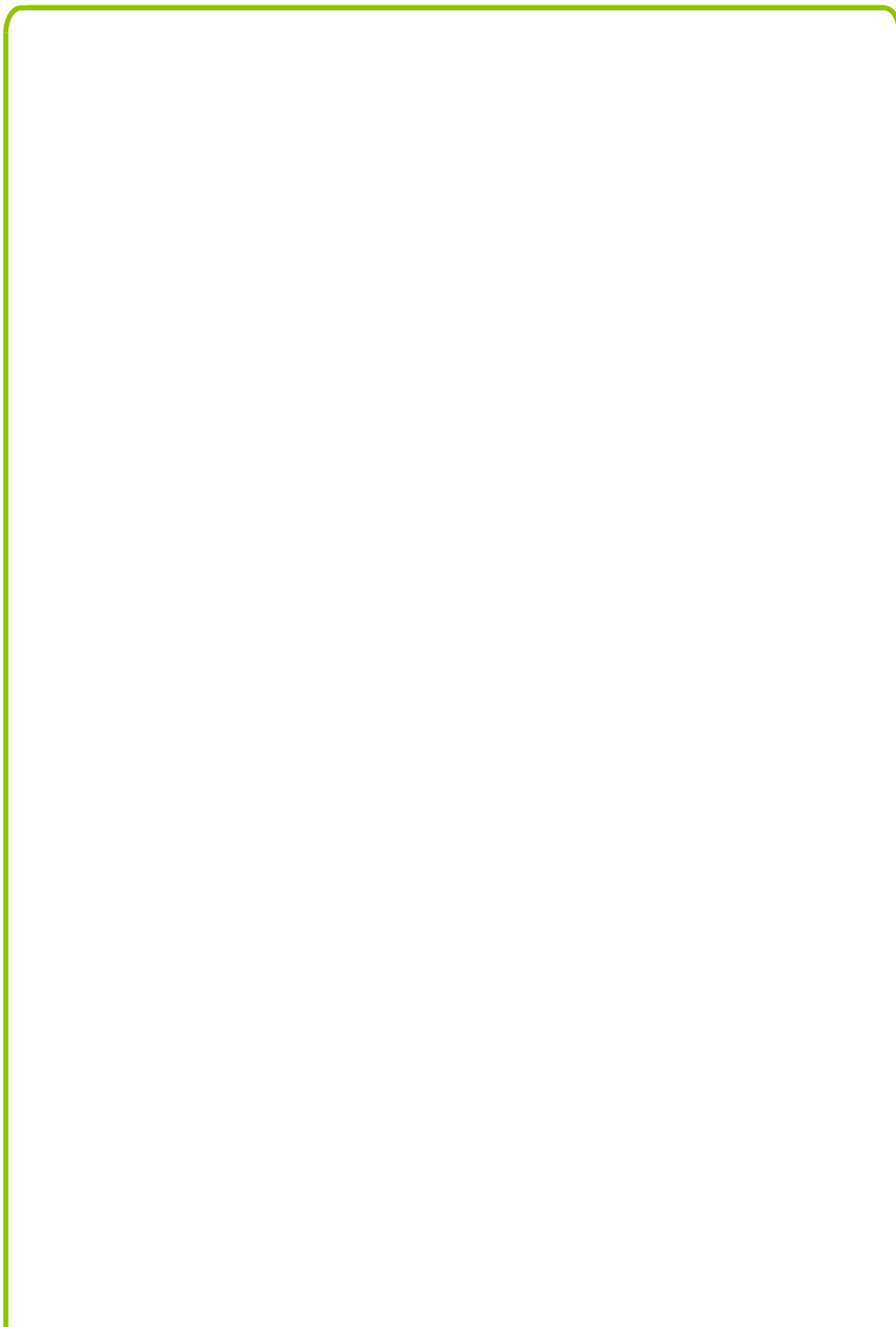
* Voir Glossaire

Les algues et leur milieu





Les pratiques de gestion



Les pratiques de gestion

1. RAMASSAGE DES ALGUES

POURQUOI ?

Afin d'éviter un **envahissement** du milieu qui se réalise en quelques jours si l'ensoleillement est important.

QUAND ?

Lors de la préparation des bassins pour l'assec

⇒ **Nettoyage complet** après vidange et avant assec, indispensable afin de ne pas laisser une grande quantité de matière organique dans le bassin : Opération systématique.

Avant la mise à l'eau des animaux

⇒ **Nettoyage complet** après vidange, indispensable afin d'éviter la multiplication végétative : À réaliser en cas de besoin.

En période d'élevage

⇒ **Ramassage en eau** lors de petits développements (« **taches** ») car si les conditions de température et de luminosité sont rassemblées, le développement algal peut être de l'ordre de quelques jours.

⇒ **Nettoyage intermédiaire** en cours d'élevage lors de forts développements par vidange du bassin et retrait de toutes les algues avant remise en eau : Opération de sauvegarde à réaliser exceptionnellement.

COMMENT ?

Fourche : ramassage manuel

- vidange de la claire
- le sol et les algues doivent toujours être humides
- ramasser et rejeter les algues à l'**extérieur** du bassin.

Les pratiques de gestion

Pelle mécanique :

- vidange de la claire,
- le sol et les algues doivent toujours être humides,
- prélever la couche superficielle sans prélever le « mollin » (épaisseur de vase molle),
- nettoyer toute la surface de la claire,
- rejeter les algues à l'**extérieur** de la claire.

2. RAMASSAGE DES RUPPIAS (« LA RAPPELLE »)

- ⇒ Intervenir **avant la floraison** (avril) afin d'éviter la fructification et la dissémination des graines
- Éliminer les plantules et les rhizomes* en fin d'hiver en les arrachant à la fourche (ou à la pelleteuse), sans retirer la couche superficielle de vase molle.
 - Réaliser des assecs hivernaux : les organes de réserve de la plante résistent mal au gel
 - Alternier des séquences assec/remise en eau pour lever la dormance des graines et tuer les plantules.

☺ **CONSEILS** :

- ✓ **Nettoyer** les claires **dès l'apparition des premières taches**, avant qu'elles ne colonisent tout le bassin.
- ✓ Ne pas vider toutes les claires en même temps : les algues **sécheraient** et ne pourraient pas être retirées. Leur développement serait immédiat à la remise en eau.
- ✓ Si les algues ont tendance à s'accumuler sur un bord sous l'effet du vent, préférer ce moment pour le ramassage.
- ✓ Prendre garde à **ne pas enlever le « mollin »** lors du ramassage.
- ✓ La pente du sol doit permettre une **vidange complète**, car le ramassage est peu efficace en eau, avec un risque de fragmentation des algues (cas des ulves).

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

3. DOUAGE, RABALAGE ET VARANGAGE

- RABALAGE ET DOUAGE

-**Rabalage ou roublage** : principe de retirer l'excédent de vase superficielle et d'aplanir le fond de la claire.

-**Douage** : principe de creuser une dépression autour de la claire, au pied de « l'abotteau »* afin de favoriser l'assèchement de la claire, après avoir effectué le rabalage.

Ces actions ont pour effet de reprendre la partie superficielle du sédiment la plus riche en matière organique et de créer une **doue***.

☺ Ce travail permet un **asec homogène** du bassin et l'oxydation d'une couche de sédiment plus profonde. Cette remise à nu du sédiment favorisera après asec, l'installation d'un « **bloom de phytoplancton*** ».

⊗ Lorsque cet entretien est réalisé de façon mécanique lors de l'enlèvement des algues, il peut se traduire par un retrait trop important du « mollin* ». Il en résultera un sol dur qui favorisera un départ en macroalgues.

**Doue favorisant
l'évacuation de l'eau vers
l'ouvrage de sortie.**



* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

- VARANGAGE

Cette solution, adoptée par de nombreux professionnels consiste en une alternance des remplissages et des vidanges pendant la maline*. En pratique, les bassins renouvellent sans que les bondons (tuyau en PVC vertical faisant le niveau d'eau dans le bassin) ne soient mis.

POURQUOI ?

- **Cette technique permet :**

- ⇒ Un tassement et une minéralisation du sédiment lors de l'assèchement quotidien (marée basse) et des assecs réalisés durant les mortes eaux (coefficients de marée inférieurs à 70).
- ⇒ L'élimination des sédiments de surface les plus fins (et des algues ?), limitant l'élévation du niveau du sol
- ⇒ Une limitation des algues et des ruppias par l'effet du gel et de l'assec sur les végétaux.

QUAND ?

- **Préférentiellement en hiver (janvier et février)**, pour permettre l'action du froid et de la pluie sur le sédiment.

- **Au printemps et en été, évitez le varangage.** Préférez une gestion des niveaux d'eau en maintenant une hauteur maximale d'eau afin de limiter l'effet de la photosynthèse.

☺ **CONSEILS :**

Attention : Ne réserver le varangage qu'aux bassins dont l'assec est total sous peine d'obtenir un effet contraire à celui recherché. Le développement des algues dans les flaques est généralement spectaculaire (humidité et lumière) !!

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

4. LES ASSECS

POURQUOI ?

Un assec est une **phase de séchage** du sédiment d'un bassin durant une période plus ou moins longue selon les conditions météorologiques. Il permet d'**oxygéner** et de **minéraliser** la matière organique, de **tasser** le sol, de **détruire** les fragments d'algues et les spores, ainsi que certains **compétiteurs*** (coques, lavanions...) et prédateurs (crabes).

Lors de la remise en eau du bassin, des éléments minéraux nécessaires au développement algal (**azote, phosphore et silice**) sont naturellement **rejetés** dans le milieu (Gouleau et al. 1996). La présence d'éléments minéraux en proportions équilibrées, favorise le développement du phytoplancton* qui va obscurcir l'eau et se développer plus vite que les macroalgues.

COMMENT ?

Le meilleur compromis semble être le stade où le sédiment est craquelé. Le sel est cristallisé en surface. Il est encore souple lors de la remise en eau (empreinte de pas) : C'est le **stade 2⁴**. Cette phase d'entretien des bassins dépend des conditions météorologiques et de la saison. Une **surveillance du sol** est nécessaire pour juger de l'effet de la température et de l'ensoleillement. Dans tous les cas, cet assec doit être précédé d'un nettoyage minutieux (manuel ou mécanique) afin d'éliminer les macroalgues présentes.

😊 CONSEILS :

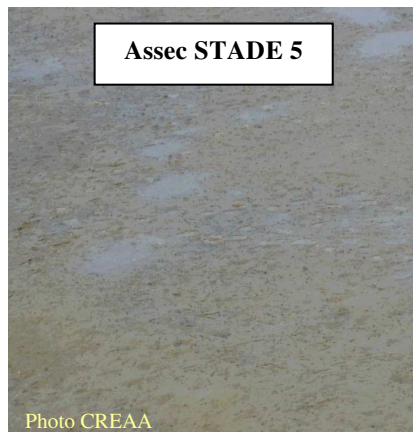
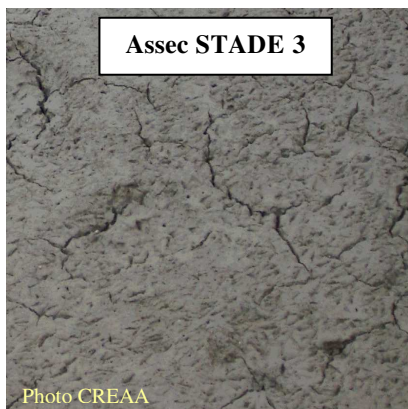
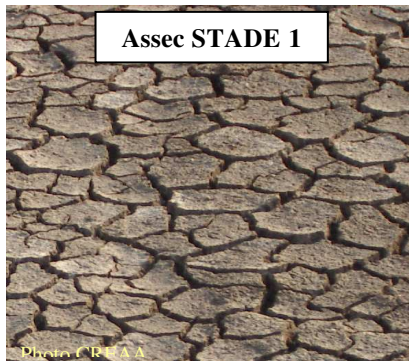
L'assec est **meilleur** avec un temps sec **printanier**, le sédiment se minéralise lentement (2 à 4 semaines) et ne durcit pas trop vite. **Évitez** un assec trop violent : Dans le cas d'assec estival, ainsi qu'en présence de vent fort, le dessèchement est plus rapide. Sa durée doit alors être raccourcie à 1 semaine au maximum.

⁴ Voir fiche des stades d'assec.

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

LES DIFFÉRENTS STADES D'ASSEC :



ÉTAT DE LA VASE

Stade	Aspect	Empreinte de pas
1	Couleur brun clair, Grosses fentes	La vase ne garde pas d'empreinte
2	Couleur grise, Grosses fentes	La vase garde une empreinte
3	Couleur grise, Fentes légères	La vase colle aux semelles
4	Couleur grise, Absence de fente	La vase colle aux semelles
5	Couleur brun clair, absence de fente	Vase liquide

Les pratiques de gestion

☺ CONSEILS

Quel est l'effet de l'absence d'assec ?

Un assec **trop court** (stades 3 et 4) ou **inexistant** (stade 5), ne permet pas la destruction des **fragments** et des **spores d'algues** ni des **prédateurs*** et des **compétiteurs***. Ceci favorise le redémarrage précoce des algues par multiplication végétative*. À la mise en eau, les **macroalgues** présentes entreront en **compétition** avec le phytoplancton et risqueront de prendre le dessus. L'absence d'assec favorise également la prolifération de mollusques (coques ...) **compétiteurs*** des huîtres qui filtreront le phytoplancton et favoriseront le démarrage de macroalgues. Le manque d'assec ne permet pas la bonne minéralisation du sédiment. La matière organique du fond augmentera, conduisant à des chutes brutales d'oxygène (respiration) et la libération de composés toxiques (sulfures, méthane...).

Quel est l'effet d'un assec trop long ?

Le durcissement du sol fournit aux algues un point d'accroche favorisant leur installation. Selon l'enquête réalisée en 2004⁵, 81% des forts développements d'algues correspondent à un fond dur. **Attention** : Une argile trop **sèche** ne se **réhumecte plus et reste dure** ! Un assèchement **trop important** du sédiment (stade 1) entraîne lors de la remise à l'eau une production **trop importante d'azote minéral** diffusant du sédiment vers la lame d'eau, sur 4 à 5 jours. Il **déséquilibre** le rapport N/P, favorisant le **départ des macroalgues au détriment du phytoplancton**.

Pour un bon assec : La pente du sol doit permettre une vidange complète du bassin sans présence de flaque. L'eau doit être régulièrement évacuée (fuites, pluie).

⁵ CREAA Bouquet AL, Pillet F ; 2004.

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

5. RENOUELEMENT DE L'EAU

POURQUOI ?

- ⇒ Le renouvellement d'eau permet d'entretenir la productivité de la claire et de l'orienter vers la **production de phytoplancton** du fait de l'entrée d'eau neuve riche en nouvelles souches de micro algues et en sels nutritifs (Azote, Phosphore et Silice). La **silice*** est **indispensable pour la production de diatomées***, **nourriture préférentielle des huîtres**.
- ⇒ En cas de carence nutritive liée à un **trop faible renouvellement** les populations phytoplanctoniques déclineront au profit des macroalgues.
- ⇒ Le renouvellement d'eau fait rentrer des matières en suspension qui vont décanter dans les claires et fournir le sédiment fin caractéristique (« **mollin*** »). Il contient de la matière organique qui sera mobilisée lors des périodes de confinement pour produire des sels nutritifs, après minéralisation bactérienne. **Ce « mollin » très riche en eau limite fortement l'accroche des macroalgues et freine leur prolifération.**
- ⇒ Le renouvellement d'eau permet une **oxygénation** de la lame d'eau par brassage et augmente la **turbidité** limitant la pénétration de la lumière (voir fiche suivante).

😊 CONSEILS :

- ✓ **Un renouvellement à chaque grande marée** favorise le maintien d'une population de phytoplanctons et assure la présence d'une couche de « mollin* » qui limitera l'encrage des macroalgues.
- ✓ **Une filtration** grâce à un cadre grillagé en entrée d'ouvrage empêche les macroalgues d'entrer.

Les pratiques de gestion

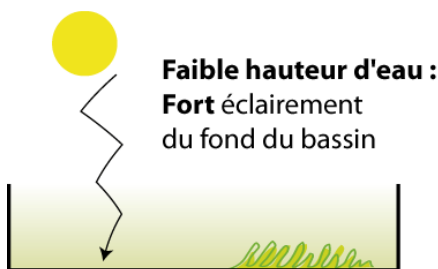
6. LIMITER LA LUMIÈRE

POURQUOI ?

Limiter l'éclairement au niveau du sol où se trouvent les macroalgues limitera leur prolifération par **diminution de la photosynthèse***.

COMMENT ?

a. En augmentant la hauteur d'eau



L'eau absorbe la lumière :
Les fortes hauteurs d'eau limitent la pénétration de la lumière.

☺ CONSEILS :

Les professionnels qui utilisent les bassins l'été, période de forte luminosité, choisiront des bassins qui gardent une hauteur d'eau de **70 cm ou plus**.

On veillera à **remplir** les bassins au **maximum** avant la fin des périodes de vives eaux et à les fermer.

La forte hauteur d'eau **limite les variations** brusques de **température** entre le jour et la nuit, ou lors de réchauffement sur plusieurs jours (effet d'inertie thermique). Elle limite aussi les variations de **salinité** en cas de pluie en mortes eaux, effets préjudiciables aux animaux.

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

b. En diminuant la transparence de l'eau

Plus l'eau sera **chargée** en matières en suspension, plus l'éclairement du fond et donc la **prolifération** des algues sera **faible**. Cette forte teneur en matières en suspension, synonyme d'une forte sédimentation, agira par recouvrement et étouffement des jeunes plantules d'algues.

☺ CONSEILS :

- ✓ **Le développement du phytoplancton** est à rechercher. Il suppose cependant des biomasses de mollusques faibles dans les claires car ceux-ci filtrent les microalgues. Dans le cas d'élevage de crevettes impériales, l'apport d'aliment favorise le développement phytoplanctonique.
- ✓ **Le trouble naturel** peut être favorisé, par les renouvellements importants d'eau. Ce trouble sera plus fort dans les grands bassins qui ont une meilleure prise au vent.
- ✓ **Un trouble mécanique** peut être provoqué en claire sur les parties sans animaux, en brassant la couche superficielle du sédiment grâce à un engin (chaîne, herse) tracté de chaque côté du bassin ou tracté par une embarcation. L'action d'une petite pompe équipée d'un tuyau libre refoulant à la surface du sédiment peut contribuer à maintenir un trouble (fonctionnement séquentiel).
- ✓ **Un trouble biologique** peut être provoqué par un élevage de crevettes impériales pour des densités supérieures à 1cr./m^2 , lorsque celles-ci dépassent 1g^6 . Des daurades en élevage en bassins, à une densité minimale de 1 daurade/m^2 , favorisent
- ✓ aussi le trouble de l'eau.

Ne pas oublier que la surveillance et le retrait des taches d'algues sont indispensables.

⁶ Voir Cahier technique d'élevage de crevettes impériales, CREEA ; Blachier P., 1998.

Les pratiques de gestion

7. LA GESTION DE L'EAU

REMARQUES :

La maîtrise de la prolifération des macroalgues dans les claires endiguées demande une gestion minimale sans laquelle tout effort est voué à l'échec :

- bassins entièrement vidangeables,
- ouvrages de prise d'eau étanches (claire endiguée)

1. La gestion des renouvellements : L'objectif est de limiter le confinement. En pratique, on ouvrira le marais dès que possible pour qu'il puisse « boire » à partir d'un coefficient de 70. Les échanges d'eau augmenteront progressivement avec les coefficients de façon à ne pas provoquer de variation rapide des conditions du milieu (renouvellements de 5 à 10 cm/marée).

2. La gestion des hauteurs d'eau : L'objectif est de maintenir un niveau d'eau important. On peut envisager d'abaisser le niveau du marais en début de maline* favorisant le renouvellement mais on cherchera à garder un niveau maximal en été (idéalement plus de 70 cm), en fermant la claire, quitte à perdre 1 ou 2 jours de renouvellement et noyer les abottements* (non couverts d'algues).

3. Le cas de bassins neufs : Les renouvellements importants en hiver sont particulièrement propices au dépôt de mollin*.

4. Les claires provisoirement non exploitées doivent aussi être gérées afin d'éviter l'installation des macroalgues et la dénaturation des fonds liés aux dépôts d'algues.

Une gestion « a minima » testée au CREAA en période estivale peut être proposée :

- En début de maline : varangage* des bassins (avec assec),
- Au plus fort de la maline : Fermer l'ouvrage à marée haute pour garder un maximum d'eau,
- En début de mortes eaux : Assécher les claires.

Principe : Bassins soit à sec, soit avec un niveau d'eau maximal.

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

8. LES MODES DE GESTION :

Ce tableau vous propose à titre d'exemples des modes de gestion à mettre en place en fonction des productions et des saisons. Ces exemples doivent être adaptés aux cas particuliers en tenant compte des principes généraux précédemment exposés et de l'expérience de chaque gestionnaire.

		GESTION EN FONCTION DU TYPE D'UTILISATION DU MARAIS			
		Pousse en claire Crevettes impériales Affinage estival	Affinage hivernal	Absence d'animaux	Présence de "Rappelle"
Janvier		Varangage			ASSEC HIVERNAL RETRAIT DES STOLONS + Alternance Remise en eau / Assec pour détruire les plantules en germination
Février		NETTOYAGE Douage Rabalage ASSEC	Quand il n'y a plus d'huîtres en claires : ----- Varangage	Varangage	
Mars		2-3 sem ; Stade2 Remise en eau			
Avril		MISE A L'EAU des animaux	MALINE Renouvellement d'eau		Gestion adaptée à l'utilisation désirée
Mai			MORTES EAUX Niveau d'eau maximum * En cas de <u>démarrage d'algues</u>	Début MALINE Renouvellement d'eau	
Juin		MALINE Renouvellement d'eau		COEFFICIENT MAXIMUM :	
Juillet		MORTES EAUX Niveau d'eau maximum	NETTOYAGE Douage Rabalage	Fermeture ouvrage : Niveau d'eau maximum	
Août		Surveiller et retirer les taches d'algues	ASSEC COURT ; Stade2 Remise en eau	MORTES EAUX ASSEC	
Septembre					
Octobre		PECHE des animaux Vidanges	MISE A L'EAU des huîtres		
Novembre			MALINE Renouvellement d'eau	MALINE Renouvellement d'eau	
Décembre		Varangage	MORTES EAUX Niveau d'eau maximum	MORTES EAUX Niveau d'eau maximum	

Les pratiques de gestion

9. PRATIQUE COMPLÉMENTAIRE : EFFET DE LA DÉCOMPOSITION DE PAILLE D'ORGE

Principe d'action

La décomposition de la paille sèche d'orge, en milieu aquatique **aérobie***, permet **d'inhiber la croissance des algues**. C'est un effet algistatique*, c'est à dire qu'il ne tue pas les cellules mais **empêche la formation de nouvelles cellules**.

Méthode

- **Paille d'orge sèche** mise à l'eau en filets à **mi-hauteur** 6 semaines avant le risque de prolifération algal (**mars**).
- **Densité de paille** : 200g/m² minimum, en milieu salé semi-ouvert.
- **Confiner le bassin** durant la **période d'activation** de la paille. Cela évite la perte des molécules actives et augmente la turbidité de l'eau par la coloration brun-jaune naturelle provoquée par la décomposition de la paille :
 - Si l'eau est à **10°C** : 6 à 8 semaines
 - Si l'eau est à **20°C** : 2 semaines
- **Durée d'activité** : 4 à 6 mois ; Renouveler partiellement l'eau afin d'optimiser l'action sur les algues
- **Renouveler la paille en juillet** : laisser durant 2 semaines l'ancienne paille en fin de vie afin d'éviter la mise en place d'algues pendant la phase d'activation.



Filets de paille dans une claire



Réalisation des filets de paille

* Voir Glossaire

Les pratiques de gestion

Résultats

- **Limitation** des algues possible à partir de **200g de paille/m²**
- **Effets variables** selon les sites : respectez le **confinement*** du milieu durant les 6 premières semaines et maintenez un **niveau d'eau maximum** (> 70cm si possible).

Résultats de l'effet de la paille d'orge après 5 mois d'action :



Claire témoin : sans paille



Claire avec 200 g/m² de paille

Limites du système

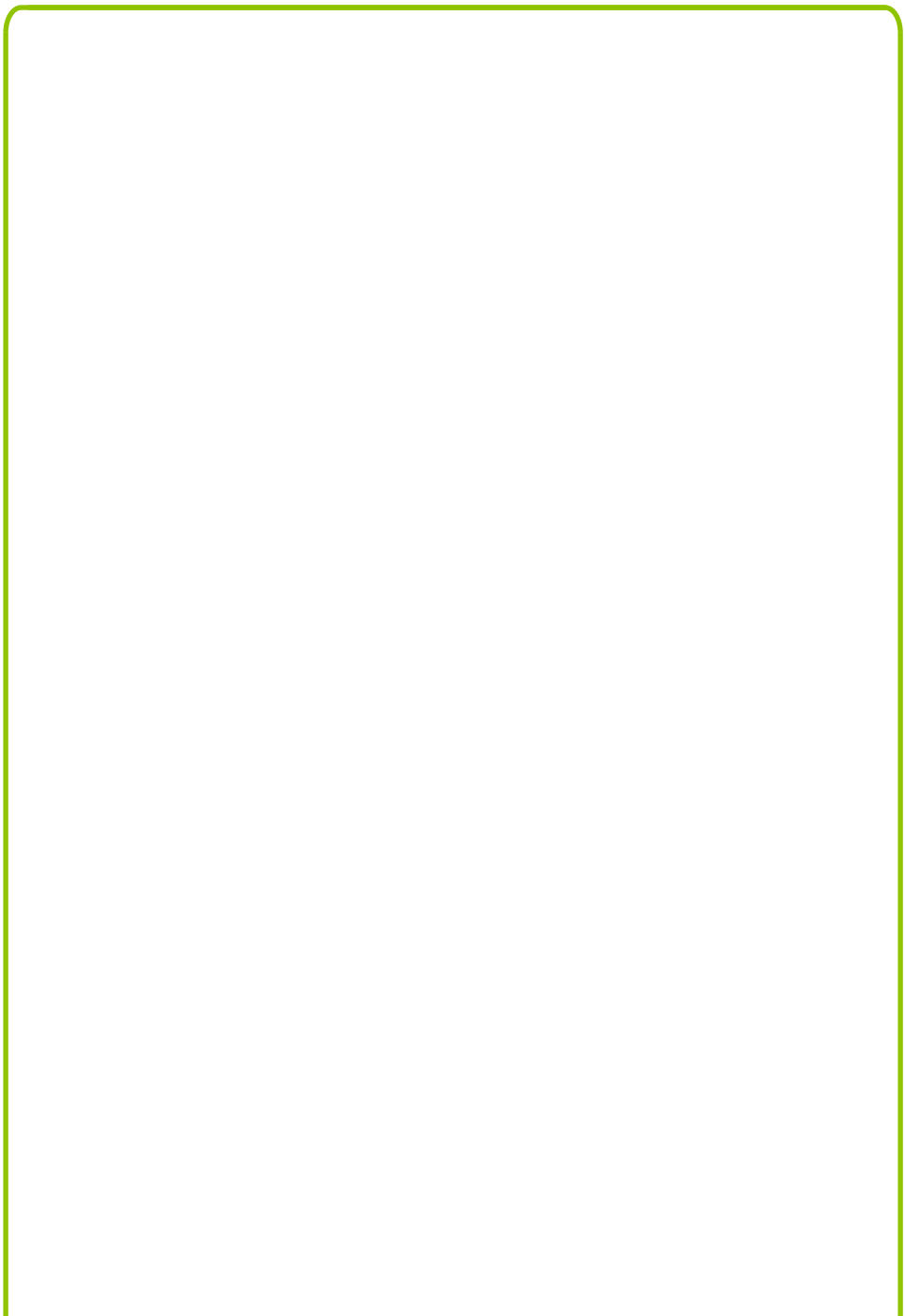
- **Effet à retardement** : action après 6 semaines d'activation
 - **Méthode non sélective** : inhibe les microalgues et macroalgues
 - Action minimisée en cas de forts renouvellements d'eau
 - Décomposition freinée par la présence de sel dans l'eau
 - Méthode qui nécessite une **densité de paille élevée** (200 à 400g/m²), rendant difficile la mise en œuvre.
 - **L'expérimentation** montre que la limitation des macroalgues est plus significative avec 400g/m² de paille. Cependant de tels volumes de paille sont difficilement applicables en bassins.
 - **Main d'œuvre importante** pour la réalisation de filets de paille
- En conclusion : Méthode à réserver pour des bassins sans élevage** sur lesquels les autres méthodes ne peuvent être appliquées (difficulté d'assec...). Nous avons pu vérifier l'innocuité de la paille sur les huîtres en conditions d'élevage.

Cette méthode nécessitant de très grandes concentrations de paille et un temps de main d'œuvre élevée, pour un résultat assez variable, n'a pas été mise en œuvre par la profession.

* Voir Glossaire

An abstract graphic on the left side of the page, consisting of several overlapping, wavy, vertical shapes in shades of blue and green, resembling a stylized flame or a liquid splash.

Pratiques à risque



Pratiques à risque

1. RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

A. LA LÉGISLATION

L'**arrêté du 25/02/75** interdit tout traitement des points d'eau sous réserve d'utiliser des produits conformes à la réglementation en vigueur pour ces usages particuliers. Ceci consiste en une homologation du produit qui fixe le type d'utilisation, les modalités (dosage, etc....) et prend en compte les risques de toxicité.

Ainsi tout produit qui n'est pas autorisé par homologation est interdit. À ce jour, il existe des produits homologués pour la destruction des plantes semi-aquatiques et aquatiques **mais aucun n'est homologué pour la destruction des algues.**

L'**arrêté du 13/05/75** : L'article 5 explique que le **rejet en mer ne doit pas contenir de substances inhibitrices de la vie et qu'il doit être effectué à plus de 1000 m d'un gisement de coquillages** pour ne pas être soumis à autorisation.

Le **Code de l'Environnement, article L. 216.6** prévoit **une amende pour tout déversement** dans les eaux superficielles et les eaux salées de produits pouvant être dommageables pour la faune ou la flore, sauf sous autorisation.

L'**article L. 218.73** prévoit une amende pour tous déversements de produits « directement ou indirectement en mer ou dans la partie des cours d'eau, canaux ou plans d'eau où les eaux sont salées » des substances ou organismes nuisibles pour la conservation ou la reproduction des végétaux.

Pratiques à risque

B. DANGERS DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES POTENTIELLEMENT UTILISÉS⁷

• **Le sulfate de cuivre** : homologué comme fongicide et herbicide sur les cultures. C'est le produit le plus toxique dont l'utilisation est à proscrire dans les claires car dangereux pour l'environnement, toxique pour les organismes aquatiques avec des effets néfastes à long terme :

- **CL50⁸** sur *Crassostrea gigas* (2,1 cm) : **2,5µg/l** sur 96h
- **Ceb50⁹** sur *Navicula pelliculosa* : **0,11mg/l** durant 72h
- Cuivre très toxique pour les poissons
- La toxicité augmente avec l'élévation de la température
- Le cuivre, comme tous les métaux lourds, s'accumule dans le sédiment sans être dégradé pendant de nombreuses années.

• **Chaux** : **Inefficace**. Elle est homologuée seulement pour la destruction de mousse. Sans qu'aucun essai ne confirme son action, elle permettrait de détruire les spores* et thalles, par modification du pH, sans se substituer au nettoyage du bassin. Sans toxicité particulière, de fortes doses peuvent présenter des risques de déstructuration du sol.

• **Le sulfate de fer** : homologué pour la destruction des mousses et des lichens, est complètement **inefficace en milieu humide**. Même s'il n'y a pas de toxicité notifiée, son utilisation est interdite dans le cas des claires.

• **Le glyphosate** : désherbant systémique qui détruit les plantes supérieures par la diffusion de la matière active des feuilles vers les racines, par l'intermédiaire de la sève.

Il n'a aucune action algicide car les algues n'ont ni racine, ni système circulatoire.

* Voir Glossaire

⁷ Enquête réalisée en 2004 auprès de professionnels ; Rapport partie I et IV.

⁸ CL50 : Concentration létale pour laquelle 50% des individus sont morts

⁹ CEb50 : Concentration de la substance active qui entraîne une réduction de 50% de la biomasse

Pratiques à risque

- **Eau de Javel** (ou hypochlorite de sodium) : bactéricide, fongicide et virucide. Elle présente un danger pour l'environnement¹⁰ et ne doit pas être utilisée en claire car très toxique. Ce produit libère du chlore qui réagit avec la matière organique dissoute, formant des molécules (chloramines) qui se fixent sur le sédiment. Ces molécules sont toxiques pour les organismes marins avec rémanence.

Dès **0,1 mg/l**, elle réduit la croissance du phytoplancton et dès **0,001 à 0,006 mg/l**, elle est toxique pour les larves d'huîtres. Les huîtres adultes résistent à la chloration par fermeture des coquilles mais les produits dérivés présentent un risque de bio-accumulation. Leur pouvoir mutagène entraîne des malformations et des altérations génétiques (D. Masson, 2001).

- **L'ammoniaque** : homologuée pour la conservation de fourrages ensilés. Très toxique pour les organismes aquatiques, son rejet dans l'environnement est interdit.

- **CL50** sur post-larves de crevettes impériales (*Penaeus japonicus*) : **32,5 µg/l** sur 24h.

- **Fertilisant azoté favorisant le démarrage des algues.**

- **Le « Désogerme »** : bactéricide, fongicide et virucide, il est sans effet algicide.

CONCLUSION

Aucun produit algicide n'est homologué en France pour une utilisation en milieu aquatique. Par conséquent, **aucun produit n'est autorisé**. En plus de leur inefficacité sur les algues, leur toxicité est avérée sur le milieu aquatique et l'environnement.

¹⁰ Danger pour l'environnement, définit par le ministère de l'agriculture : catalogue officiel des produits phytopharmaceutiques et de leur usage

Pratiques à risque

2. TECHNIQUES À RISQUE OBSERVÉES

A. LE VARANGAGE « PERMANENT »



Clares non gérées : entrée libre d'eau avec la marée.

Le principe de laisser les claires « varanguer » durant plusieurs mois, provoque une alternance d'assecs incomplets et la présence d'une faible lame d'eau qui favorise la mise en place et le développement des macroalgues dans les flaques.

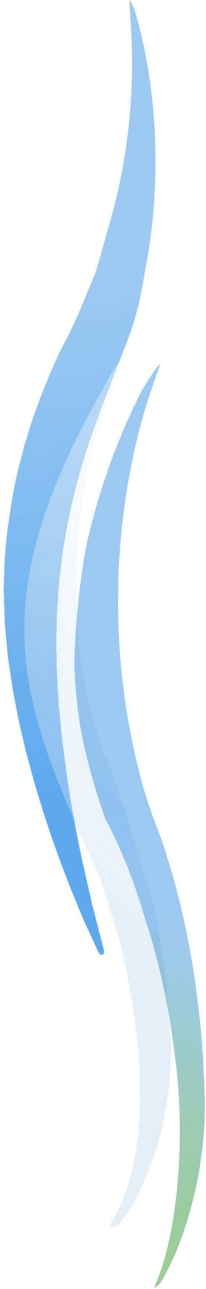
B. LE LABOUR APRÈS UN ASSEC TOTAL

On combine les inconvénients d'un assec trop fort (Cf. Les pratiques de gestion) avec un **labour** du fond de la claire qui déstructure le sédiment et entraîne la présence de mottes qui permettent l'accroche des macroalgues. L'enfouissement des algues agit comme un fertilisant organique et favorise la pousse des algues.

C. L'ABSENCE DE NETTOYAGE, NETTOYAGE PARTIEL

L'**absence de nettoyage** ou le nettoyage **sans retrait** des tas d'algues, favorise la multiplication végétative* car les algues survivent au sein des tas qui restent humides. La présence de ces tas agit comme un fertilisant organique et favorise la pousse des algues.

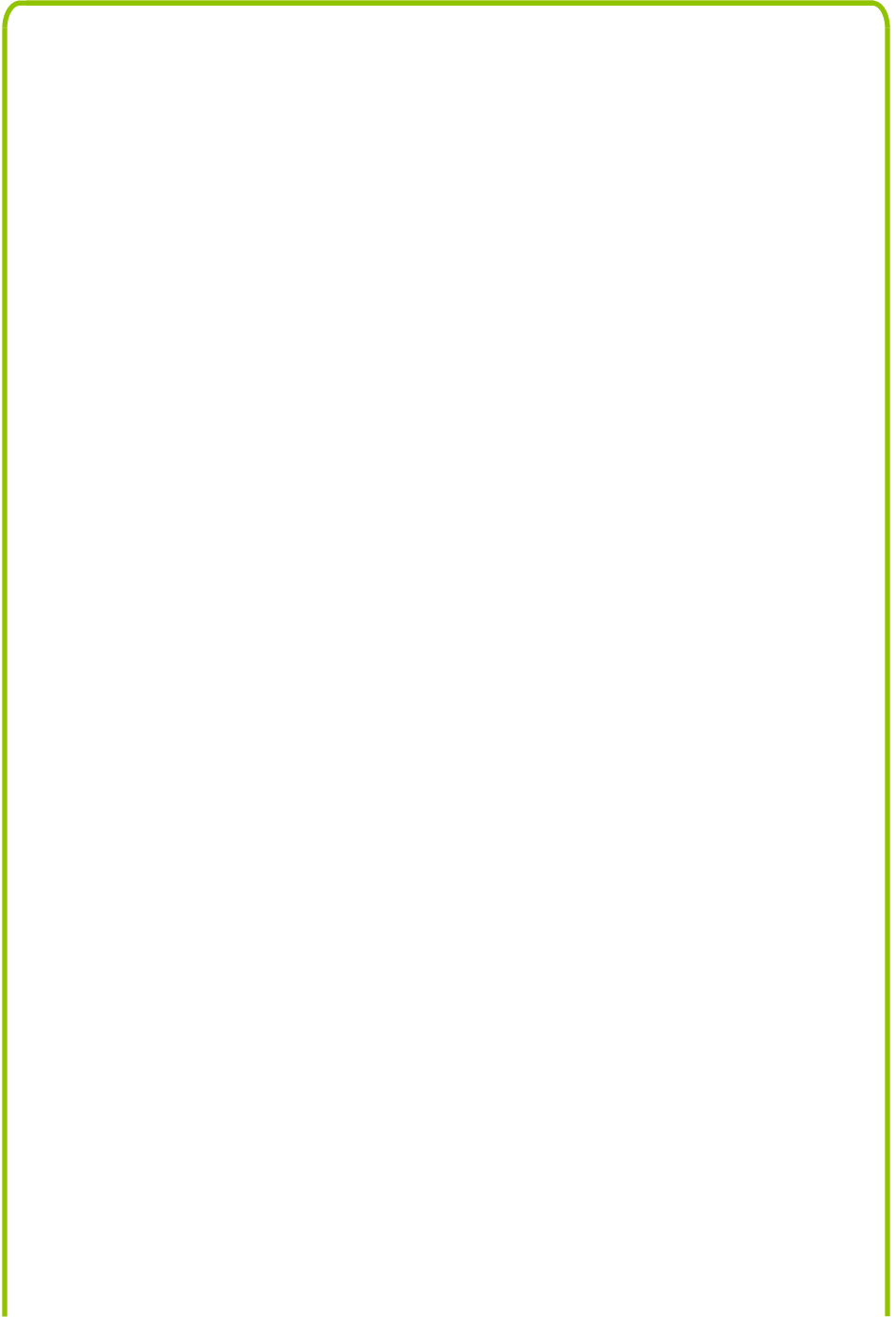
* Voir Glossaire



**Foire aux
questions**

Glossaire

Bibliographie



Foire aux questions

✓ **Malgré un assec, j'ai un bassin mou avec beaucoup d'algues :**

- Assec trop **court** : le sédiment n'a pas eu le temps de se durcir et la matière organique de se minéraliser.
- Présence de **fragments** d'algues non détruits par l'assec, favorisant une multiplication végétative* des algues.
- Sédiment (mollin) trop épais qui réduit la profondeur du bassin et trop riche en matière organique qui favorise le développement d'algues : **un curage s'impose.**

✓ **J'ai fait un assec long, les algues se sont développées dès la remise en eau :**

- Le sédiment dur sert de support d'ancrage pour les algues,
- Lors de la remise en eau du bassin, l'azote est relâché en trop forte quantité, favorisant le développement des macroalgues au détriment du phytoplancton.

✓ **J'ai fait un assec long, comment limiter le risque de développement algal ?**

- La diffusion importante d'azote minérale du sédiment vers la lame d'eau s'effectue dès la remise en eau et sur une courte durée (4 à 5 jours). Réalisez une vidange après remplissage suivie d'une nouvelle mise en eau, la marée suivante. Les teneurs azotées du milieu seront moins fortes favorisant l'installation de bloom phytoplanctonique.

✓ **Mon bassin assèche mal, il reste des flaques :**

- Le sédiment ne pourra pas sécher complètement, des fragments d'algues non détruits vont se multiplier
- La matière organique ne se minéralisera pas correctement
- La création d'une doue vers la buse de vidange permettra un bon assec
- Le sol doit être nivelé afin d'égaliser la surface et de réaliser une pente vers la sortie d'eau.

* Voir Glossaire

Foire aux questions

✓ Pourquoi mes bassins neufs sont-ils envahis d'algues ?

- Suite aux travaux de curage le sol est dur : c'est un excellent support d'ancrage pour les macroalgues. Il est nécessaire de maintenir un niveau d'eau maximum afin de limiter la photosynthèse,
- Il est judicieux de faire monter du mollin dans la claire en augmentant au maximum le renouvellement d'eau en hiver,
- Retirer les taches dès leur apparition, alterner assecs légers et forte hauteur d'eau en cas de redémarrage des algues.

✓ La technique de décomposition de paille d'orge en eau est-elle efficace ?

C'est une technique lourde à mettre en œuvre et pas totalement efficace : à réserver dans des bassins où l'assec est impossible.

✓ J'ai arraché ma « rappelle » mais elle repart : pourquoi ?

- Il reste des rhizomes* dans le sol
- L'arrachage a été réalisé entre avril et octobre (période de floraison et de fructification) : il y a eu dissémination des graines
- Des graines en dormance (forme de résistance) enfouies dans le sédiment peuvent germer dès le retour des conditions favorables au développement de la plante pendant plusieurs années.

✓ J'enlève en permanence des algues en eau : pourquoi ?

- Le ramassage en eau n'est pas total, vous fractionnez les algues. Chaque morceau redonnera une nouvelle algue.
- Préférez un nettoyage complet à sec

✓ Quelles sont les conditions d'une bonne gestion de l'eau ?

- Renouvellement à toutes les malines
- Hauteur d'eau importante
- En cas d'assec, faire un assec total de la claire

* Voir Glossaire

Foire aux questions

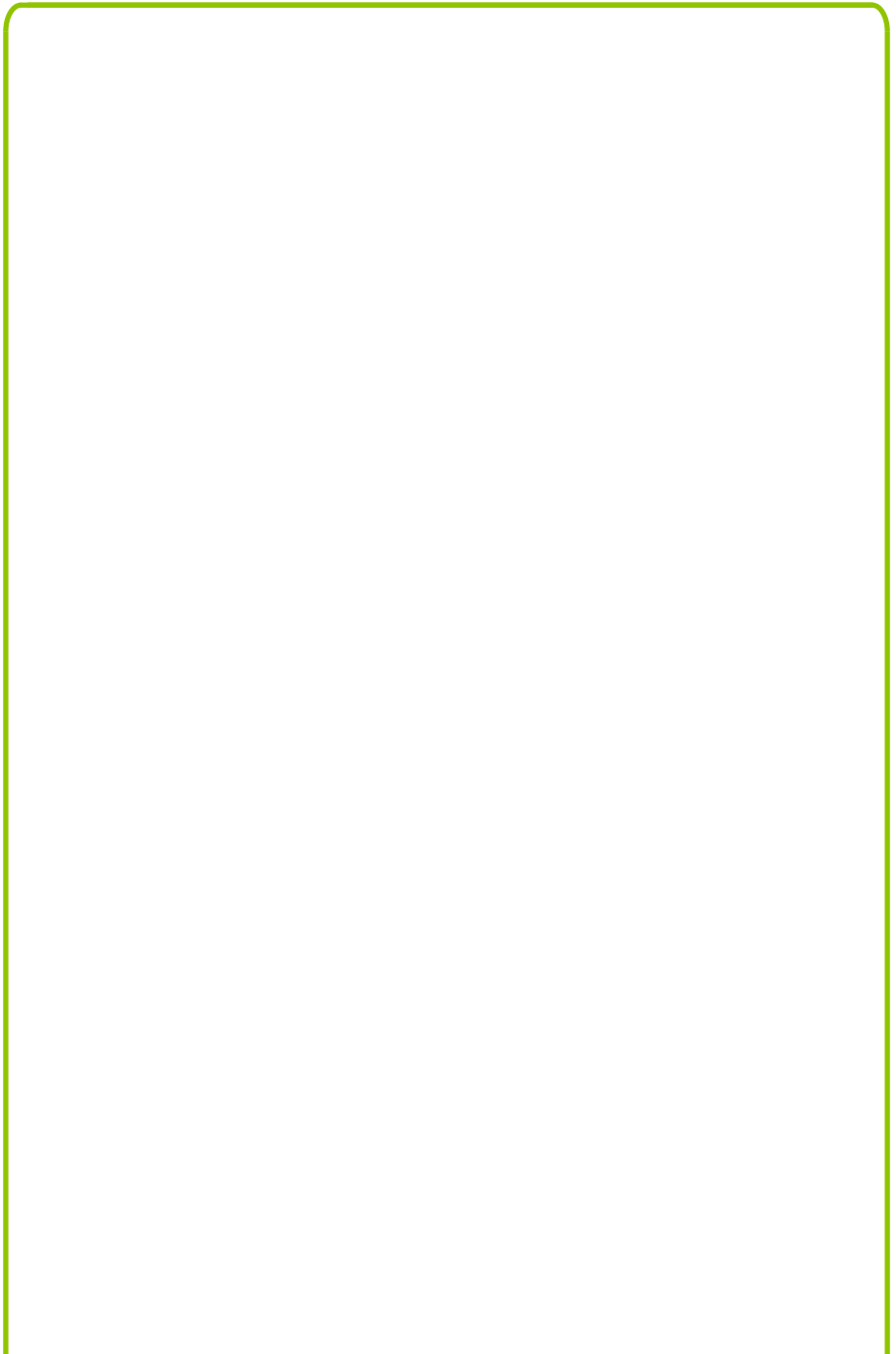
✓ Quelles sont les conditions d'un bon aménagement de bassin ?

- Fond en pente nécessaire pour permettre une vidange complète du bassin
- Absence de flaques indispensable
- Absence de remontée d'eau par des zones sableuses
- Absence de banche calcaire qui favoriserait l'ancrage et la remontée d'eau
- Éviter les enrochements, piquets, tables... = support d'ancrage
- Bordures propres afin d'éviter la présence de la végétation dans l'eau qui forme un support d'ancrage
- Bassin suffisamment profond pour permettre un niveau d'eau de 70 à 80 cm minimum (en particulier l'été).
- Orientation des bassins sous le vent dominant d'ouest permettant un brassage naturel de l'eau.

☺ EN GUISE DE CONCLUSION :

Ce guide technique n'a pas l'ambition de répondre à la totalité des problèmes rencontrés par les professionnels sur le terrain. Nous vous recommandons donc de noter dans un **cahier de suivi de claire** le détail des pratiques effectuées et d'y consigner vos remarques et observations.

L'analyse de vos constats vous permettra d'affiner vos actes de gestion au cours du temps et de constater, nous l'espérons, une nette amélioration dans le temps des problèmes liés à la prolifération des algues en marais.



Glossaire

Abotteau : Petit talus de terre séparant deux claires contiguës.

Algistatique : Qui empêche la multiplication cellulaire des algues.

Aérobic : Se dit d'un milieu riche en oxygène

Anoxie : Se dit d'un milieu dépourvu d'oxygène.

Benthique : Se dit des organismes aquatiques vivant à proximité du fond.

Bloom phytoplanctonique : Efflorescence algale, c'est à dire augmentation rapide de la concentration de cellules algales dans l'eau.

Compétiteurs : Les organismes en compétition consomment les mêmes éléments présents dans le milieu d'élevage.

Confinement : Absence de renouvellement des éléments en solution dans l'eau.

Crampon : Petit disque de fixation servant à l'ancrage des algues.

Diatomé : Algue unicellulaire de couleur brune, qui vit dans les eaux douces ou salées, et dont la membrane est entourée d'une coque siliceuse appelée frustule. C'est un aliment de choix des huîtres et moules.

Doue : Léger creusement du périmètre intérieur de la claire.

Euryhaline : Qui supporte de grandes variations de salinité.

Eurytherme : Qui supporte une grande variation de température.

Frustule : Carapace siliceuse des Diatomées.

Eutrophisation : Apport en excès de substances nutritives dans un milieu aquatique stimulant la croissance des végétaux aquatiques qui sont de gros consommateurs d'oxygène et peuvent par conséquent, nuire aux autres formes de vie.

Gamètes : Cellules reproductrices nécessaires à la reproduction sexuée.

Lame ou thalle foliacé : Ressemblant à une feuille par l'aspect ou la consistance.

Macroalgues : Algues macroscopiques pluricellulaires, généralement de grande taille.

Maline : Période de vives eaux (coefficients de marée supérieurs à 70).

Microalgues : Algues unicellulaires, microscopiques, constituant le phytoplancton.

Glossaire

Mollin : Epaisseur de vase molle au fond des claires.

Monocotylédone : Végétal dont la plantule ne contient qu'un seul cotylédon sur l'embryon.

Multiplication végétative : Reproduction asexuée réalisée à partir de fragments de végétaux.

Nitrophile : Qui affectionne des concentrations en azote élevées.

Phanérogame : Plante supérieure, à racines et à fleurs.

Photosynthèse : Processus qui permet aux végétaux de synthétiser la matière organique grâce à l'énergie solaire, en fabricant du sucre et de l'oxygène à partir des sels nutritifs, du gaz carbonique et de la lumière.

Phytoplancton : Ensemble des microalgues unicellulaires .

Phytobenthos : Ensemble des organismes benthiques (vivant près du fond) appartenant au règne végétal.

Planctonique : Relatif au plancton : organismes qui vivent en pleine eau, en opposition à benthique.

Prédateurs : Organismes se nourrissant des animaux en élevage.

Rhizome ou tige souterraine : Organe qui permet à certaines plantes de bourgeonner par émission de racines et de tiges aériennes appelées stolons.

SIE : Système d'Information sur l'Eau ; Dispositif créé par l'État pour le partage et la mise à disposition des données sur l'eau du secteur public.

Silice : Composé chimique (dioxyde de silicium) et minéral de formule SiO_2 .

Spore : Cellule reproductrice dont la dissémination et le développement produisent un nouvel individu. Elle constitue une forme de résistance aux conditions défavorables de développement des algues. Leur fabrication s'appelle la sporulation.

Stipe : Organe reliant le thalle au crampon, à l'image de la tige d'une plante supérieure.

Thalle : Appareil végétatif des végétaux ne possédant ni feuilles, ni tiges, ni racines.

Verdissement : Coloration du milieu provoquée par la marennine, pigment produit par la navicule bleue (Diatomée : *Haslea ostrearia*), qui colore les branchies des huîtres lors de la filtration de l'eau.

Bibliographie

AGENCE DE L'EAU ADOUR GARONNE : Données SIE (selon la DCE) : adour-garonne.eaufrance.fr/

ARRETÉ du 13 mai 1975, relatif aux conditions dans lesquelles certains déversements, jets et dépôts de nocivité négligeable sont exemptés de l'autorisation prévue par le décret n. 73-218 du 23/02/75 portant application des articles 2 et 6 de la loi n. 64-1245 du 16/12/64.

ARRETÉ du 25 février 1975, fixant les dispositions relatives à l'application des produits antiparasitaires à usage agricole.

CABIOCH J. et al. : *Guide des algues des mers d'Europe*, Paris : Delachaux et Niestlé, 2006, 272p.

CODE DE L'ENVIRONNEMENT : Partie législative, Livre II : *Milieux physiques, Titre 1^{er} : Eau et milieux aquatiques.*

CREAA, BLACHIER P. : Notes techniques : *La Crevette Impériale*, 1998, 28p.

CREAA, BOUQUET A.L. : *Le développement algal en marais salé* ; Synthèse du programme pluriannuel de 3 ans, 2007, 15p.

CREAA, BOUQUET A.L., BUARD E., GATINEAU S. : *Le développement algal en marais salé* ; (saison 2006) ; Application d'une méthode écologique, pour limiter le développement des macroalgues en marais salé par décomposition de paille d'orge immergée à forte densité, 2007, 50p.

CREAA, BOUQUET A.L., PILLET F. : *Le développement algal en marais salé* ; Etude préliminaire ; Caractérisation et biologie des macrophytes en marais ; Étude des pratiques de gestion en marais salé ; Législation et toxicologie ; Évolution de la qualité du milieu aquatique, 2008, 73p.

Bibliographie

CREAA, BOUQUET AL., IFREMER, HUSSENOT J. : Synthèse bibliographique sur le traitement des algues en bassins à l'aide de paille d'orge. 2005.

CREAA, BUARD E. BOUQUET A.L., MICHOU D. : *Le développement algal en marais salé: Phase expérimentale (saison 2005) ; Suivi expérimental de la limitation des macroalgues en marais salé par décomposition de la paille d'orge*, 2007, 65p.

FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES : *Cahier technique : Les marais salés ; Mieux connaître pour mieux gérer. 2004, 71P.*

GOULEAU D. et al. : *Assecs des bassins aquacoles : rôles respectifs des processus biogéochimiques et sédimentologiques dans le cycle de l'azote.* 1996.

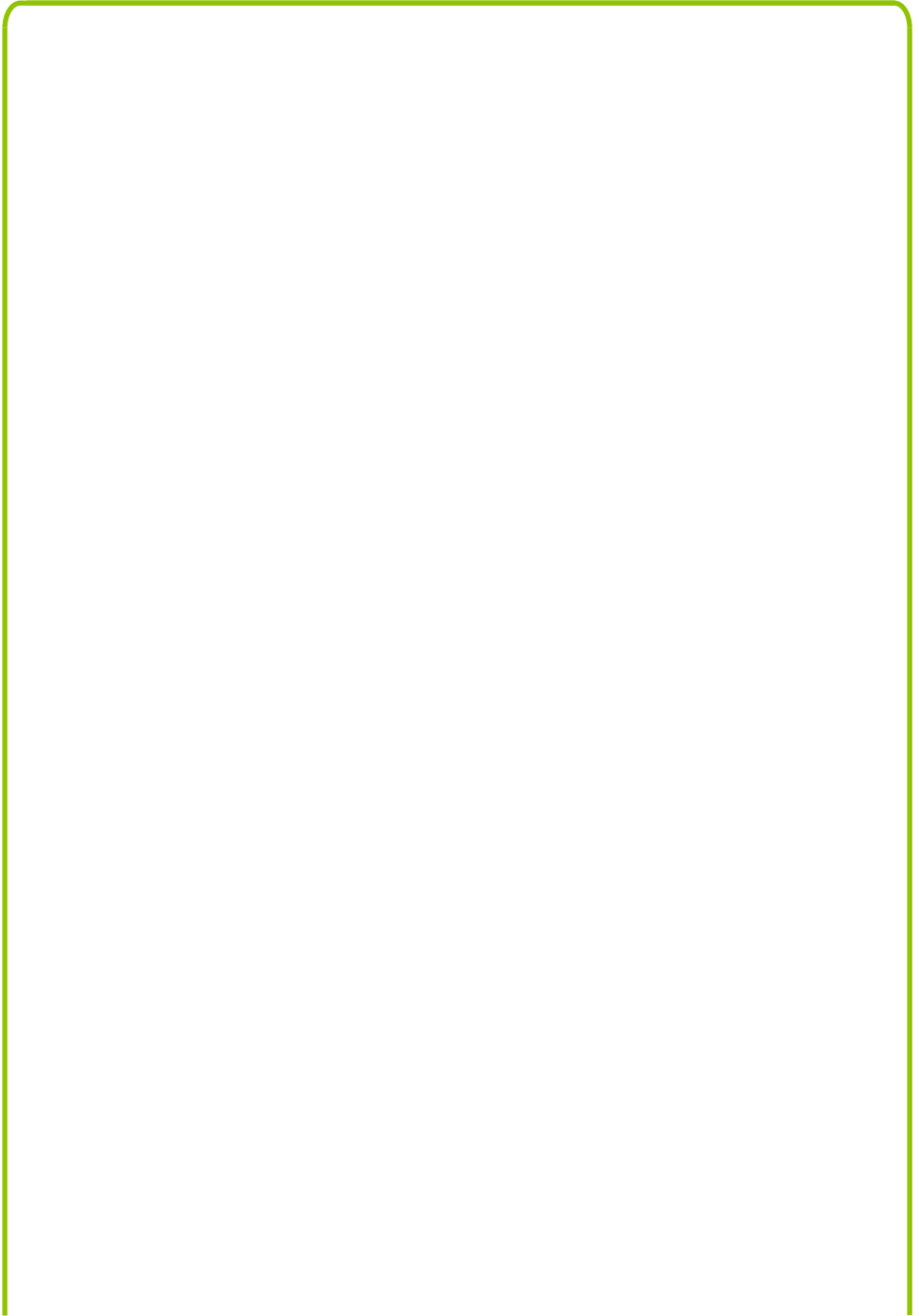
LEGUE DUPONT P., *La moisson des marins-paysans ;* 2004, 308p.

MASSON D. *Information sur l'eau de Javel*, *Echo des cabanes* n°35 : juillet-août 2001.

Ministère de l'Agriculture et de l'alimentation : catalogue des produits phytosanitaires <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>; Suite à la parution de l'arrêté du 26 mars 2014, Catalogue mis à jour du 20 août 2014.

PIERRE MJ. : *Les algues macrophytes en marais aquacoles ;* Aqualive, 1986.

SAUREN S., ARZUL G., DURAND G., HUREAU D., 2005. Effets toxiques du Diuron et de l'Irgarol 1051 sur la diatomée marine *Chaetoceros gracilis*, IFREMER .



Ce guide a pu être réalisé grâce à la participation de nombreux partenaires, collectivités et organismes, scientifiques et professionnels, et plus particulièrement de **M Jérôme Husenet**, de l'IFREMER, dont les recherches bibliographiques sont à la base de ce travail.

IFREMER : M^{mes} Auby Isabelle, Mornet Françoise et Rivet Florence, MM. Husenet Jérôme, Lemoine Olivier, Masson Daniel, Paticat François. 

LE FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

DDTM Service Cultures Marines - Marennnes

LEBHAM-IUEM-Technopôle Brest-Iroise : M. Le Gall Yvan

INRA : Paris Grignon : M^{me} Catherine Lapiere ;

INRA : St Laurent de la Prée : M. Chevalier Claude

DDA La Rochelle, Service Régional de Protection des Végétaux :

M. Fourré Dominique

La Chambre d'Agriculture : M^{me} Marié Florence

Professionnels conchyliculteurs :

M^{mes} Favier D., Gaurier I. et Grolleau N.,

MM. Aubier M., Auvrais J-F, Baron J., Bécaud V., Beau S., Bellamy L., Bertin S., Bon P., Bossis M., Bouquin S., Boyard P., Bucherie J-P., Cachelou F., Charrier T., Chauvet P., Conseil D., Daunas S., Delage Y., Demoustier J., Gazeau A., Herroneau D., Jamet T., Melinge D., Mineau J-P., Nicouveau B., Papin R., Papin Y., Pattedoie B., Poirier D., Quintard C., Perrault E., Rateau J-M., Suire J-P., Robert P., Sorlut D., Stephan E., Tafforet D., Tortillon W., Viaud G., Videau F.

Agriculteurs : MM. Baudry et Chagnaud.

Personnel du CREAA et stagiaires : Buard Eric, Pillet Florent, Michoud Adeline, Gatineau Sandie. et Osborne Pierre.

Avec la participation financière de :



CREAA

Prise de Terdoux
17480 Le Château d'Oléron

Tel : 05 46 47 51 93 Fax : 05 46 47 53 15

Courriel : creaa@wanadoo.fr

Site Internet : <http://www.creaa.fr>

**Centre Régional d'Expérimentation
et d'Application Aquacole**

creaa