



## Sujet : Les algues présentes dans les étangs et lagunes de notre région.



L'étang de l'or, appelé aussi étang de Mauguio, est une lagune languedocienne s'étend sur une superficie de 3000 hectares soit 3 Km<sup>2</sup> et dont la profondeur moyenne est de 80 cm.

On peut y observer une multitude d'animaux, de plantes (tant sur les rives que sous-marine) et qui sont d'une très grande diversité : des hérons aux crabes en passant par le tamaris ou même les algues, présentes en très grande quantité dans les étangs.

Nous avons donc choisi comme sujet pour le TPE «Les algues présentes dans les étangs et lagunes de notre région ». Les algues sont des plantes aquatiques de forme filamenteuse qui peuvent être caractérisée par la présence de chlorophylle. Il en existe différents types en fonction des pigments associés à leur chlorophylle : Vertes (Chlorophycée), brunes (Phéophycée), bleues (Cyanophycées) et rouges (Rhodophycée).

Ce sujet nous a amené à nous poser quelques questions :

- Quelles sont les algues présentes dans les étangs de notre région ?
- Comment se développent t'elles ?
- Quelles sont les conséquences de leur développement sur l'environnement ?
- Comment se protéger des algues ?

Pour tenter de répondre à ces problématiques nous étudierons dans un premier temps les algues présentes dans les étangs de notre région, pour ensuite voir les raisons de leur développement puis les dégâts qu'elles peuvent provoquer et enfin terminer par les procédés de lutte et de prévention.

## SOMMAIRE

Page 1 : Thème Général.

Page 2 : Introduction.

Page 3 : Sommaire.

Page 4 : I) Les Algues a) Qu'est ce qu'une algue ?

Page 5-8 : b) Les différentes espèces présentes dans les étangs.

Page 9 : II) Leur développement a) L'influence du dioxygène dissous.

Page 10 : b) L'influence des nitrates et des phosphates.

Page 11 : III) Et leur conséquence sur l'environnement. a) destruction de la vie.

Page 12: b) l'exemple de la malaïgue.

Page 13-14 : IV) Lutte et Prévention.

Page 15 : Conclusion.

Page 16 : Bibliographie.

## I) Les Algues...

Dans cette première partie, nous allons comprendre tout d'abord ce qu'est une algue pour ensuite voir qu'elles sont les principales algues qui peuplent l'étang de l'or.

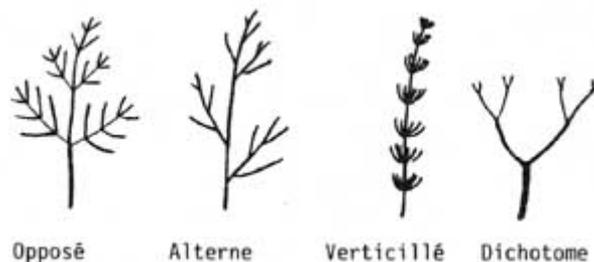
### a) qu'est ce qu'une algue ?

Les algues sont des végétaux de rang inférieur, c'est-à-dire que leurs cellules sont peu spécialisées par rapport aux végétaux supérieurs qui ont des vaisseaux conducteurs de sève, des cellules de soutien et leur système reproducteur ne fait pas appel à des pièces particulières comme chez les plantes à fleurs par exemple. On parle pour l'ensemble de l'algue de thalle et non pas de tige, feuille, racine.

Ce sont donc des végétaux aquatiques généralement fixés, à l'aide de crampons ou d'un disque basal. Elles se rencontrent sous diverses formes

depuis les filaments, plein ou creux, soit simples soit en touffes, en passant par des algues à axes principaux plus gros et à ramification de plus en plus fines ou par les cordons pour lesquels les axes ont tous le même diamètre (ex : *Codium*), jusqu'aux lames aplaties qui ont partout la même épaisseur (ex : Laitue de mer).

Les ramifications sont alternes, opposées, verticillées (elles partent du même point autour de l'axe) ou dichotomes (régulièrement divisées en deux).



On peut trouver chez certaines espèces des thalles creux ou des articulations, des étranglements, des flotteurs (ex *Sargassum*), des épines et certains rameaux particuliers situés aux extrémités en forme de crochets, d'hameçons,

Leur consistance peut aider à la reconnaissance : souple, rigide, cartilagineuse, dure dans le cas d'imprégnations calcaires ; de même que le toucher gras, visqueux, gélatineux,

Ces végétaux renferment des pigments assimilateurs qui vont aider à les classer :

- la chlorophylle (verte) est présente chez toutes les algues,
- la fucoxanthine chez les algues brunes,
- la phycoérythrine (rouge) et le phycocyanine (bleu) masquent en partie la chlorophylle et donnent leur couleur aux algues rouges.

## b) Les différentes espèces présentes dans les étangs.

### 1) Algue Brune

#### - La Sargasse tronquée (*Sargassum muticum*)



Cette algue est très grande, elle peut atteindre plusieurs mètres de long, elle est envahissante en effet c'est une espèce qui se reproduit facilement par reproduction asexuée<sup>1</sup>, il suffit d'un simple fragment de thalle, pour que se développe une colonisation rapide et facile. Ce Thalle est brun et ramifié. L'axe principal porte des ramifications régulièrement espacées (elles-mêmes ramifiées), qui portent de nombreux flotteurs portés par un fin pédoncule. Les jeunes sont facilement reconnaissables à leurs flotteurs pédonculés et grâce aux rameaux de la base, aplatis en languettes étroites. Elle colonise par exemple de nombreuses stations du Roussillon à la Camargue.

### 2) Algues Vertes

#### - L'acétabulaire (*Acetabularia acetabulum*)

---

<sup>1</sup> ASEXUEE : reproduction qui s'effectue sans l'intermédiaire de cellules reproductrices.



Cette algue très petite (de 2 à 5 cm) se fixe sur les rochers mais aussi sur des substrats divers (cordes, sable, algues...)

Jeune, cette algue porte au sommet d'un pied de fins filaments ramifiés régulièrement; plus tard, ils seront remplacés par des filaments contigus donnant à l'algue l'aspect d'une ombrelle ou d'un champignon

Son thalle<sup>2</sup> comprend un chapeau surmontant un pied fin (diamètre 1 mm); il est formé d'une seule cellule, ce qui en fait un matériel de choix pour les expériences de greffes et de scissions en biologie

Végétal qui subsiste en hiver par sa partie basale qui contient le noyau, alors que le pied meurt.

Au printemps suivant il y a apparition d'un nouveau pied et du chapeau contenant les organes reproducteurs élaborant les spores; ces dernières donneront naissance au printemps suivant à des gamètes dont l'union fournira une cellule oeuf à l'origine d'une nouvelle algue.

### - le codium fragile



Cette algue imposante par la taille (environ 30cm) se fixe à des substrats rocheux. Très organisée (chaque rameau se divise en deux parties égales) et très appréciée en salade pour son goût acidulé et piquant. Le codium est une algue spongieuse vert sombre, à tiges cylindriques (cordons), dont les ramifications sont dichotomes, très courante dans les étangs. Ses utricules<sup>3</sup> sont terminés par une pointe et sont capables de se reproduire par fragmentation du thalle.

<sup>2</sup> **THALLE** :Appareil végétatif des végétaux inférieurs, où l'on ne distingue ni racine, ni tige, ni feuille.

<sup>3</sup> **UTRICULES** : Très petit organe en forme d'outre jouant le rôle de flotteur ou de piège pour capturer les proies.

## - Enteromorpha intestinalis



Cette algue imposante par la taille (jusqu'à 1 m) évoque un gros intestin, d'où son nom. Cette algue est souvent détachée et peut vivre dans les eaux à salinité variable. La paroi du tube est formée d'une seule couche de cellules à un seul noyau, à plastes (= organites porteurs de pigments) appliqués contre les parois cellulaires (microscope). Elle présente un maximum de développement en été, et disparaît une partie de l'année; d'autres individus pouvant la remplacer, la persistance du peuplement est ainsi assurée.

## - La laitue de mer (Ulva lactuca)



Cette algue est d'une taille moyenne (5-30 cm). Ses thalles ont une durée de vie de quelques mois mais on en trouve toute l'année car les individus se renouvellent (surtout au printemps et en été). Très tolérante vis à vis de la salinité elle est capable d'osmorégulation<sup>4</sup> (de régler sa pression interne). Elle prolifère de manière spectaculaire lors du réchauffement des eaux au printemps. Elle peut vivre même détachée de son support. Les lames flottent alors à la surface et sont capables de recouvrir la totalité d'un plan d'eau. Ce phénomène est souvent à l'origine des malaïgues. On la

---

<sup>4</sup> **OSMOREGULATION** : se dit d'un être capable de régler sa pression interne.

rencontre en pleine eau mais aussi sur le linéaire côtier où elle colonise les rochers au niveau des arrivées d'eau douce plus ou moins polluée d'origine domestique ou des arrivées d'eaux de lessivage des sols plus ou moins riches en engrais. Souvent on la trouve dans les ports où elle est très tolérante vis à vis de la pollution en milieu asphyxique : elle affectionne les milieux riches en composés soufrés et azotés issus des fermentations organiques.

Nous avons donc vu les 5 principales algues colonisant l'Etang de l'Or : l'Acétabulaire, le Codium, l'Enteromorpha, la Sargasse et la laitue de mer. On peut en conclure que ce sont principalement des algues vertes qui occupent nos étangs, qu'elles peuvent être de taille totalement différente, et que certaines représentent plus de dangers pour notre environnement que les autres. En effet, la laitue de mer est une des algues les plus actives à l'origine des malaïgues.

Nous observons souvent (principalement en été) de rapide développement d'algues. Nous pouvons donc nous demander maintenant à quoi est dû ce brutal développement.



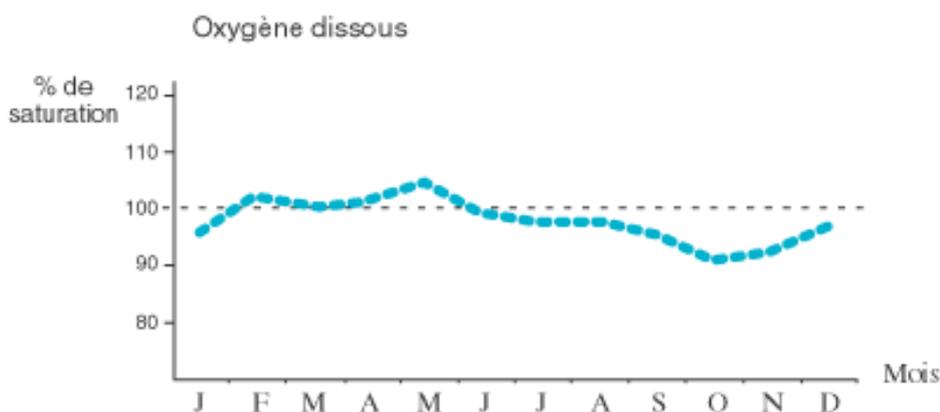
## II) Leur développement...

Les algues sont des plantes aquatiques et nécessitent donc de l'oxygène pour leur développement. Néanmoins certains critères sont en mesure de modifier leur croissance : comme par exemple les nitrates<sup>5</sup> et phosphates<sup>6</sup> éléments essentiels des engrais ou même les différences de taux d'oxygène pendant l'année.

### a) L'influence du dioxygène dissous.

L'oxygène dissous provient de l'air emprisonné dans l'eau par le brassage des vagues. L'oxygène est d'une extrême importance dans un milieu aquatique : il permet la respiration des êtres vivants et intervient dans la transformation et recyclage des déchets organiques. Les eaux de l'étang sont bien oxygénées, régulièrement voisines de la saturation en oxygène dissous dont les quantités sont comprises entre 6 et 8 mg/l.

On observe logiquement une meilleure oxygénation des eaux de surface, mieux brassées, et une diminution de l'oxygène dissous de juillet à décembre.



La présence d'algues vertes en forte densité a aussi un impact sur la concentration en oxygène dissous dans l'eau. L'activité photosynthétique réalisée par les algues pendant le jour produit de l'oxygène, qui peut atteindre une concentration supérieure à la saturation. Cependant, pendant la nuit, les mêmes algues consomment de l'oxygène, dont la concentration peut diminuer de façon importante. Cette baisse de l'oxygène dissout peut être assez marquée, surtout à la fin de la nuit, pour être néfaste aux poissons. Une grande quantité de fertilisants dans l'eau peut cependant entraîner une surabondance de ces plantes et de ces algues. Leur décomposition par les bactéries réduit l'oxygène présent dans l'eau et peut faire baisser le taux d'oxygène dissous à un point qui devient dangereux pour les poissons et les autres organismes aquatiques.

Cette baisse d'oxygène peut donc être due à une trop forte concentration de nitrate ou de phosphate contenu dans les fertilisants. Nous pouvons donc maintenant étudier les effets de

<sup>5</sup>**NITRATE** : Composé oxygéné dérivé de l'azote, fort et oxydant.

<sup>6</sup>**PHOSPHATES** : formé par la combustion vive du phosphore.

ces nitrates et phosphates sur le développement des algues et sûrement montrer que les algues sont à l'origine de la destruction de certains êtres vivants en les privant d'oxygène.

## b) L'influence des nitrates et des phosphates.

-Les algues habitent normalement les eaux de surface, plus ou moins stagnantes, qui sont exposées à la lumière. La prolifération des algues dans un étang est favorisée par la stagnation de l'eau, la forte concentration des nutriments dans le tributaire<sup>7</sup>, la décomposition de la matière organique au sein de l'étang ou de certaines substances nutritives.

-Ces substances nutritives nécessaires aux algues sont l'azote, le phosphore et le calcium.

L'azote utilisé par les algues a une origine essentiellement organique et provient des nitrates

Le phosphore provient de deux origines : d'une part, du lessivage des sols et des rochers du bassin de drainage et, d'autre part, de la décomposition des substances organiques. Le phosphore est disponible sous la forme de phosphates (PO<sub>4</sub>-3). Les eaux souterraines peuvent contenir de plus grandes concentrations de phosphate que les eaux de surface.

Le calcium est très commun dans les eaux de surface et souterraines; plus une eau est dure et plus elle contient de calcium.

-Les sources d'approvisionnement en eau riches en ces éléments nutritifs vont définitivement favoriser la prolifération des algues. Il peut s'agir d'eau souterraine provenant d'un sous-sol riche en calcium et en phosphore, ou d'eau de surface s'écoulant en milieu agricole et contaminée par les engrais. Les nutriments peuvent provenir de l'étang lui-même, en présence d'une couche importante de sédiments en décomposition sur le fond. Une pollution organique locale, provenant de la présence d'animaux domestiques ou d'un égout domestique, peut également contaminer un étang et favoriser la prolifération des algues.

- Les autres facteurs comme la stagnation de l'eau, les températures élevées, la transparence de l'eau et le degré d'exposition de l'étang à la lumière du jour vont favoriser la prolifération des algues.

## EXPERIENCE :

Nous avons donc réalisé une expérience sur le développement des algues.

Pour cela, nous avons prélevé de l'eau de l'étang de Thau ainsi que des algues. Nous les avons séparées en 4 bocal :

- Le premier est le témoin dans lequel nous n'avons mis que de l'eau et des algues.
- Dans le second, nous avons rajouté des nitrates.
- Dans le troisième, nous avons rajouté du phosphate
- Dans le dernier, nous avons ajouté des nitrates et du phosphate.

Nous voulons donc prouver grâce à cette expérience que les nitrates et phosphates sont des facteurs aidant le développement des algues.

---

<sup>7</sup> **TRIBUTAIRE** : Affluent ou cours d'eau se jetant dans un étang.

## I) Et leur conséquence sur l'environnement.

Le développement anormal des algues peut entraîner de graves conséquences sur l'environnement : en effet, le plus souvent, elles participent à la destruction de la vie. Nous en étudierons un exemple : la malaïgue.

### c) destruction de la vie.

Ce sont donc les algues qui sont à l'origine de la destruction de vie dans les étangs. Du fait de leur développement, les espèces présentes dans le milieu sont privées du précieux oxygène nécessaire à la vie.

En conséquence à cela des bactéries anaérobies se développent (être vivant sans oxygène).

En ce qui concerne leur dangerosité, un apport excessif d'éléments nutritifs peut aussi favoriser le développement d'organismes potentiellement toxiques. Dans les eaux intérieures, des algues dangereuses appelées cyanobactéries<sup>8</sup> se développent dans des eaux de surface chaudes, stratifiées, qui sont enrichies en phosphore et pauvres en azote. Ces cyanobactéries produisent des neurotoxines et des hépatotoxines qui ont été fatales dans le passé pour les poissons et le bétail qui les avaient ingéré. Dans les eaux côtières, un enrichissement en éléments nutritifs peut stimuler la croissance de certaines algues qui libèrent des toxines, lesquelles peuvent s'accumuler dans les coquillages.

Prenons un exemple : sur l'île du Prince Édouard, un foyer d'intoxication alimentaire provoqué en 1987 par la consommation de moules contaminées a été lié à la production d'une toxine par des algues marines dont le développement avait été stimulé par des éléments nutritifs, surtout des nitrates, provenant d'une rivière qui traversait cette île. La prolifération d'algues aurait été occasionnée par des ruissellements chargés de nitrates durant un automne excessivement humide succédant à un long été sec.

Par cet exemple, nous montrons donc qu'il y a un lien entre l'homme, le développement des algues, la contamination des coquillages et donc certaines intoxications alimentaires.

Nous allons maintenant étudier plus en détail un phénomène de destruction de la vie très courant dans notre région : la malaïgue.

### d) l'exemple de la malaïgue.

#### 1. Les causes de la malaïgue.

Une malaïgue est une crise anoxique<sup>9</sup> liée à l'eutrophisation résultant de conditions météorologiques et environnementales particulières.

Souvent, ce sont les eaux usées des villes et le lessivage des sols agricoles enrichis en engrais qui provoquent un surplus en matière minérale (sels nutritifs) et organique dans les eaux lagunaires. À la belle saison, les algues prolifèrent sur de grandes surfaces. La profusion des êtres vivants amène une forte consommation d'oxygène (respiration et recyclage des matières organiques mortes) qui, parfois, ne compense pas la production d'oxygène par les végétaux. L'eutrophisation est donc un phénomène naturel selon lequel la production primaire d'un plan d'eau augmente suite à un enrichissement en éléments nutritifs du milieu. Ces

---

<sup>8</sup> **CYANOBACTERIE** : Bactérie unicellulaire qui pratique la photosynthèse colonisant presque tous les milieux.

<sup>9</sup> **CRISE ANOXIQUE** : Diminution importante de la quantité d'oxygène.

éléments sont représentés par l'azote et le phosphore qui déterminent le développement de la flore aquatique. Quand les apports en azote et en phosphore, et en matière organique dans certains cas, deviennent excessifs, les processus naturels se modifient et il se produit un bouleversement écologique aux conséquences néfastes : disparition de certaines espèces au profit d'espèces plus opportunistes. C'est le phénomène d'hyper eutrophisation. Il se manifeste par une augmentation accrue de la biomasse et une régression de la biodiversité.

Dans les plans d'eau stagnants, et notamment les lagunes littorales peu profondes, le phénomène d'hyper eutrophisation peut évoluer en crises dystrophiques ou malaïgues.

## 2. déroulement de la malaïgue.

Après s'être développée, certaines algues forment un tapis à la surface de l'eau. C'est pour cela, que par temps chaud et ensoleillé, les "tapis" d'algues et notamment les *Ulva lactuca* commencent à dépérir sous les fortes chaleurs et les rayonnements U.V.\* (apparition de zones blanches). Ces tapis empêchent également la lumière d'atteindre les végétaux qui poussent sur le fond.

## 3. Les conséquences sur l'environnement.

On assiste alors à un pourrissement général avec, dans un premier temps, une prolifération des bactéries aérobies qui consomment le reste d'oxygène : la lagune s'asphyxie. De nombreux animaux meurent (poissons, coquillages, etc.). Ce sont les bactéries anaérobies (qui fonctionnent sans oxygène) qui prennent le relais dans la décomposition de la matière organique morte avec production d'hydrogène sulfuré (gaz malodorant). Par la suite, d'autres bactéries de couleur pourpre transforment l'hydrogène sulfuré en sulfate (élément minéral non toxique).

Le phénomène de malaïgue permet donc une épuration du milieu en agissant sur les stocks en azote et en phosphore. En effet, la dégradation de la matière organique permet :

- une libération de phosphore (directement stocké dans les sédiments)
- Une libération d'azote sous différentes formes, dont la forme gazeuse.

## 4. Le retour aux conditions normales.

Ce retour aux conditions normales est le stade d'eau "rouge" si évidemment les conditions de vent permettent une réoxygénation du milieu.

Par la suite, des bactéries sulfoxydantes développent et dégradent l'hydrogène sulfuré. La diminution du taux d'hydrogène sulfuré, éventuellement associée à une réoxygénation des eaux par le vent, permet le retour à des conditions favorables et au développement des organismes aérobies.

## 5. Prévention contre ce phénomène.

Ce phénomène représente donc une issue à court terme de l'hyper eutrophisation. Il convient, pour éviter cela, d'éviter le confinement des milieux lagunaires. Il faut donc agir à deux niveaux :

- L'hydrodynamisme de l'étang : en favorisant les mouvements hydrauliques, le milieu ne stagne pas, la végétation est plus diversifiée et moins dense.
- les apports du bassin-versant : en réduisant les rejets en éléments nutritifs, le confinement est ainsi retardé.

## II) Lutte et Prévention

### e) Prévention

- Le premier moyen préventif est d'éviter l'utilisation d'une source d'eau riche en éléments nutritifs quand cela est possible. Cependant, les pisciculteurs doivent utiliser le plus souvent toute l'eau disponible sur le site. Certains puits d'eau souterraine peuvent être un apport important en éléments nutritifs pour les algues, mais la nécessité d'un débit d'eau supplémentaire et d'une température froide oblige d'utiliser l'eau du puits et ce, principalement pendant l'été.
- Les apports nutritifs, qui proviennent de l'étang lui-même ou d'une contamination locale, peuvent être réduits ou éliminés. La présence d'animaux domestiques à proximité ou dans les étangs, tels que les oiseaux de ferme, est contrôlable. La couche de sédiments, qui s'accumule inévitablement sur le fond des étangs suite à l'activité piscicole, doit être enlevée. La fréquence de ces nettoyages dépend de l'intensité de la production piscicole
- Le taux de renouvellement est un facteur important à considérer pour maintenir une bonne qualité de l'eau. Un taux de renouvellement en eau insuffisant emmène un réchauffement et une augmentation de la charge organique de l'eau qui favorisent la prolifération des algues.
- Des correctifs peuvent être apportés dans la structure d'un étang, afin d'éviter de créer des conditions propices à la prolifération des algues. Dans bien des cas, une réduction du volume de l'étang est une solution à privilégier, de manière à ajuster le volume de l'étang au potentiel hydrique disponible. Les baies peu profondes, les zones d'eau stagnante et les pentes faibles des berges doivent être éliminées, de manière à éviter la pénétration de la lumière dans ces endroits et le réchauffement de l'eau.

Si malgré les moyens de prévention mis en œuvre, des algues arrivent à se développer, il va falloir mettre en place des procédés afin de lutter contre cette prolifération. Nous allons donc voir maintenant ces procédés.

### f) procédés de lutte

Si des organismes commencent à proliférer dans une source d'eau de surface, il faut d'abord déterminer la taille des fleurs d'eau et leur type. S'il s'agit de fleurs d'eau filamenteuses, on peut choisir parmi quelques méthodes de traitement. Les petites fleurs d'eau filamenteuses près du rivage s'enlèvent au moyen d'un râteau ou d'une bêche. On en dispose loin des sources d'eau qui alimentent l'étang, afin d'éviter que les organismes décomposés ne recontaminent le plan d'eau. Les algues filamenteuses se décomposent facilement; on peut les composter, à condition de les mélanger à d'autres matières qui favorisent la circulation de l'air.

Les fortes proliférations d'organismes filamenteux ou planctoniques sont plus difficiles à traiter. Pour les cas graves, il existe des méthodes de traitement chimique de l'eau de surface. Il faut savoir qu'aucun traitement chimique ne permet un contrôle efficace à long terme.

L'application fréquente de produits chimiques peut créer une résistance chez les cyanobactéries. Il s'agit d'une solution de dernier recours; elle ne doit pas servir à l'entretien courant.

Les méthodes de traitement chimique emploient normalement l'un des quatre composés suivants :

- le sulfate de cuivre,
- la chaux (sous forme de chaux vive ou d'hydroxyde de calcium),
- l'alun (sous forme de sulfate d'aluminium),
- Le chlorure ferrique.

Sur cette photo, nous voyons clairement un amas d'algue due à la stagnation de l'eau à cet endroit.



## Conclusion :

Nous avons maintenant terminé d'étudier les algues présentes dans les étangs de notre région, nous savons donc maintenant que ce sont surtout les algues vertes qui colonisent ces étangs. On a aussi remarqué que certains facteurs comme les éléments nutritifs étaient des aides pour leur développement et que par cela, elles pouvaient avoir de grave conséquences sur l'environnement comme par exemple le phénomène de la malaïgue.

On peut donc signaler que la lutte contre les algues est très présente et très utiles mais surtout indispensables au bon fonctionnement de l'étang et vital pour la conservation de l'écosystème.

On peut néanmoins éviter cette lutte en faisant de la prévention contre les algues par différentes méthodes soit par rapport à la structure de l'étang soit par rapport aux produits qu'il reçoit.

On peut donc en conclure que malgré leur rôle important dans un étang (photosynthèse...) les algues sont à l'origine d'important dérèglement voire même de la disparition totale de l'étang.

## Bibliographie

Livres	LES ECOLOGISTES DE L'EUZIERE. <i>Lagunes languedociennes</i> . Nathan. 2002.
Encyclopédie	ENCYCLOPEDIE MICROSOFT ENCARTA . Microsoft Corporation. . (algues) ENCYCLOPEDIE EDITIONS ATLAS 99. Sierra. 1999. (Algues/ Etangs)
Site internet	<a href="http://ilesmedes.chez.tiscali.fr/especes.htm">http://ilesmedes.chez.tiscali.fr/especes.htm</a> (27/01/04) <a href="http://ilesmedes.chez.tiscali.fr/algues.htm">http://ilesmedes.chez.tiscali.fr/algues.htm</a> (24/02/04) <a href="http://www.educ-envir.org/~euziere/Thau/Thau-14.html">http://www.educ-envir.org/~euziere/Thau/Thau-14.html</a> (02/03/04) <a href="http://res2.agr.gc.ca/publications/hw/07d_f.htm">http://res2.agr.gc.ca/publications/hw/07d_f.htm</a> (02/03/04) <a href="http://www.agr.gouv.qc.ca/pac/publications/documents/stped_doc_info/doc_11/">http://www.agr.gouv.qc.ca/pac/publications/documents/stped_doc_info/doc_11/</a> (02/03/04) <a href="http://www.agr.gouv.qc.ca/pac/publications/documents/stped_doc_info/doc_11/02.html">http://www.agr.gouv.qc.ca/pac/publications/documents/stped_doc_info/doc_11/02.html</a> (09/03/04) <a href="http://www.ifremer.fr/lerlr/etudes_recherches/processusmalaigne.htm">http://www.ifremer.fr/lerlr/etudes_recherches/processusmalaigne.htm</a> (02/03/04)