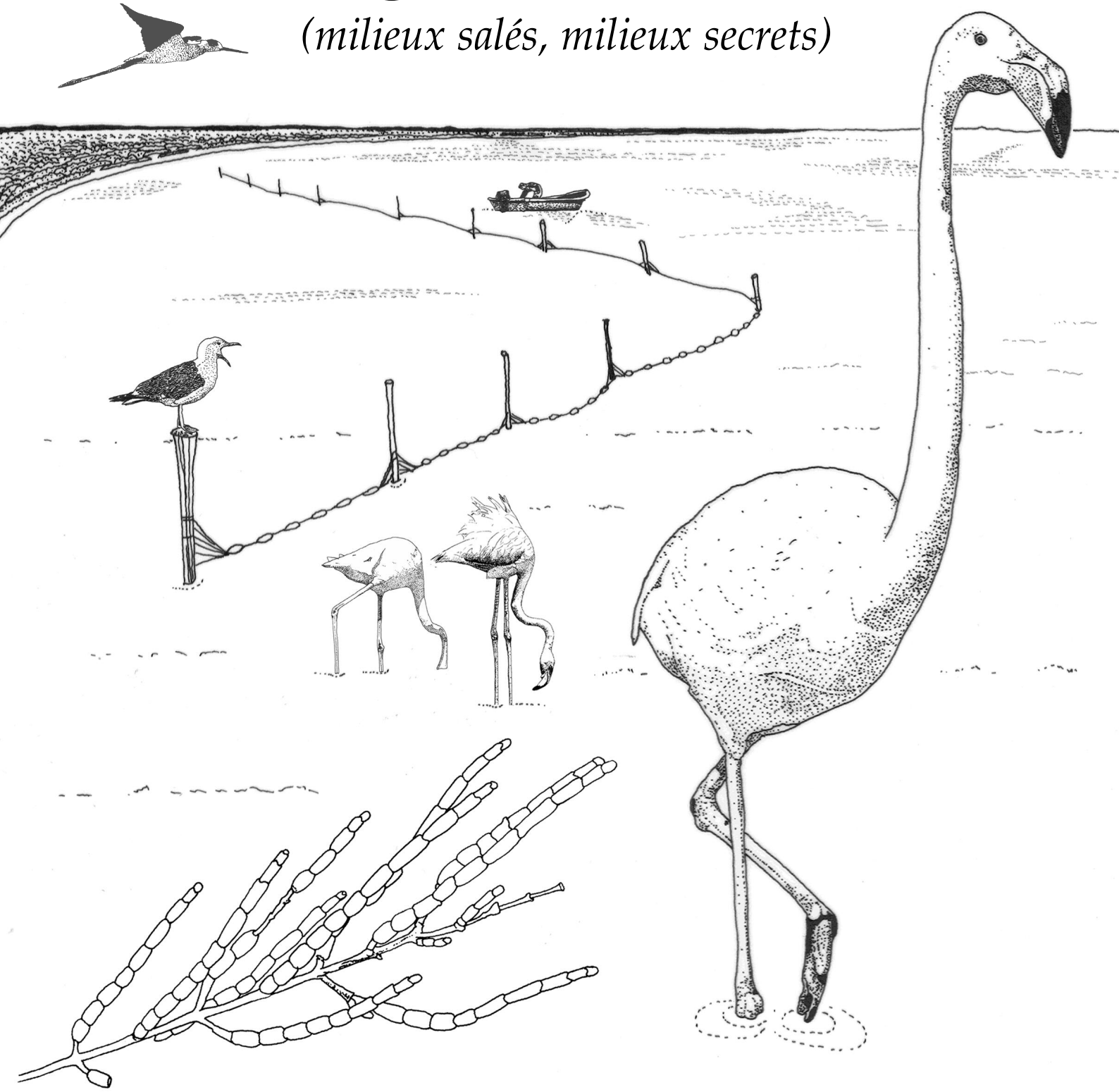
ECOLODOC 3

ANIMATIONS,
EXPÉRIENCES,
DÉCOUVERTES,
ASTUCES,
JEUX,...

Lagunes languedociennes

(milieux salés, milieux secrets)

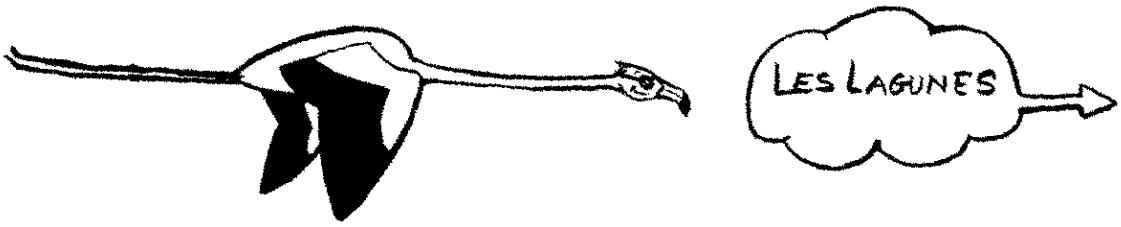


LES ECOLOGISTES DE L'EUZIÈRE

Entre garrigues…

Du sommet des montagnes, dans cette belle région du Languedoc-Roussillon, que voyez-vous ?
Au loin… la Méditerranée !
Mais n'oubliez pas que les fleuves et les chemins traversent d'abord ces formidables paysages qui grillent sous le soleil en exalhant des parfums de thym, de romarin et de lavande : ce sont les maquis et les garrigues ! Et plus loin, avant d'atteindre la mer : une grande plaine où l'on cultive la vigne.
Pourtant, pour les gens du pays plus que pour le vacancier pressé, pour l'amateur de nature ou l'artiste plus que pour le promeneur insouciant existe un autre espace. Coloré de multiples bleus, large de quelques kilomètres, né du duel entre les fleuves et la mer, nourri par la terre et peuplé depuis la mer, un espace inattendu, un espace littoral : les lagunes.

C'est le moment d'aller sur le terrain…



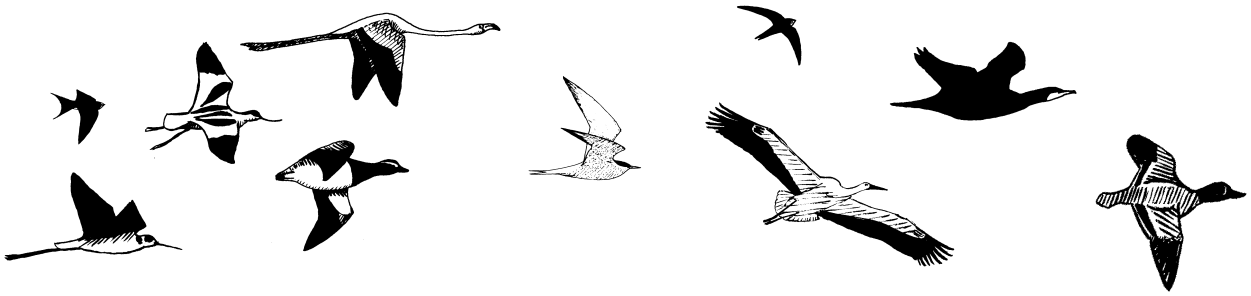
… et mer

Sommaire

De la carte au terrain..... page 4
Entre fleuves et mer naissent et meurent les lagunes..... page 6
L'eau : les va-et-vient..... page 8
Goûtez, c'est salé !..... page 9
Vivre avec le sel, c'est pas si simple !..... page 10
La lagune, c'est plein de vie !..... page 12
Entre équilibre et déséquilibre..... page 13
Les temps changent, l'étang aussi !..... page 14
Chacun à sa place pour créer les différents milieux..... page 16
La vie dans la lagune
- **Les algues, les phanérogames* aquatiques**..... page 18
- **Les animaux : Cnidaires, Bryozoaires, Vers annélides, Echinodermes**..... page 19
  - **Mollusques, Crustacés**..... page 20
  - **Crustacés (suite), Tuniciers, Poissons**..... page 21
  - **Poissons (suite)**..... page 22

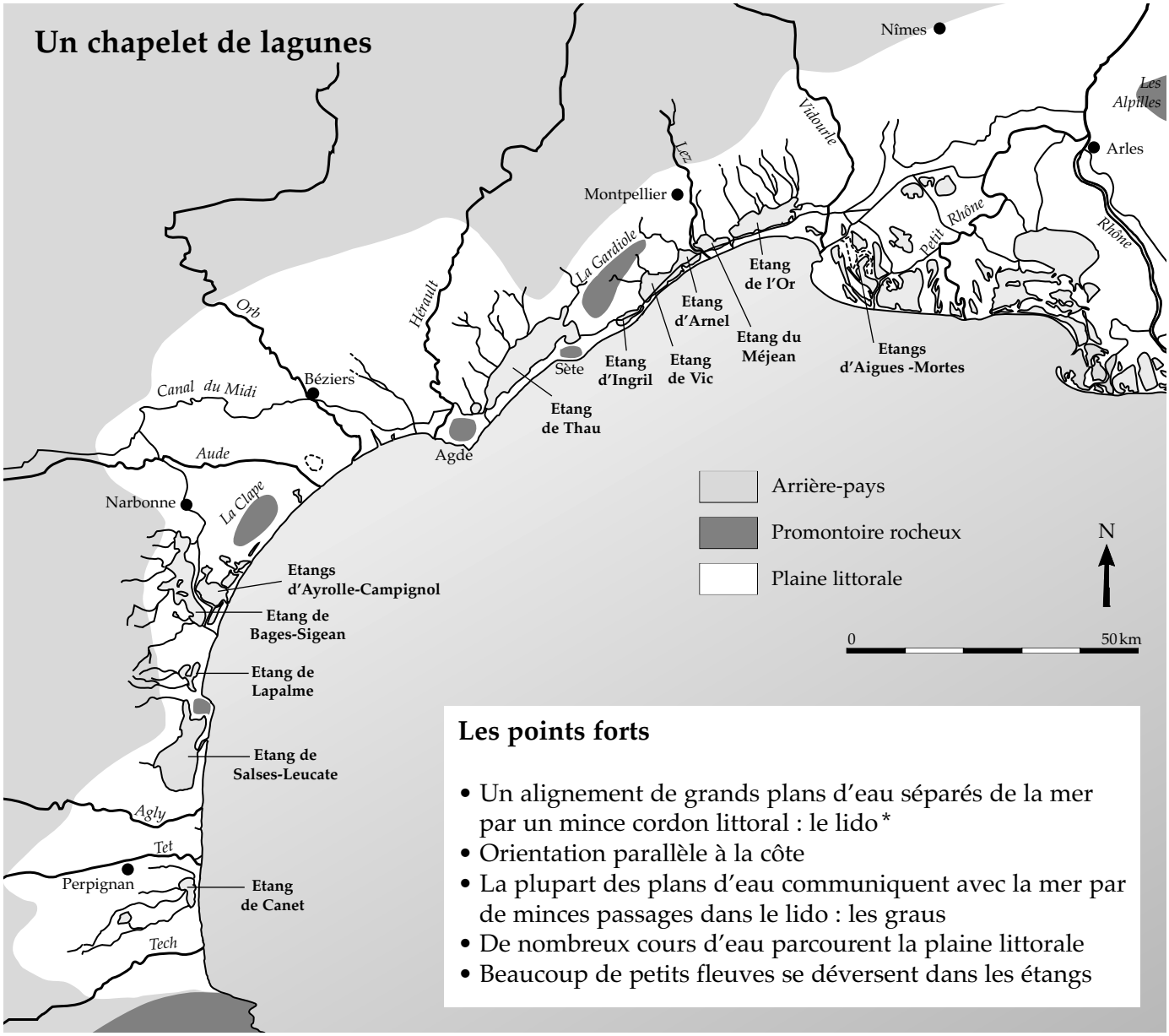
La végétation des berges..... page 23
Les oiseaux..... page 24
L'homme et la lagune
- **L'histoire**..... page 26
- **Les salins**..... page 27

L'homme exploite les lagunes..... page 28
L'homme pollue les lagunes..... page 29
Une nécessaire protection..... page 30
Glossaire, Bibliographie..... page 31



Les mots suivis par un astérisque* sont définis dans le glossaire p.31.
Les numéros entre parenthèses correspondent aux espèces détaillées dans les pages 18 à 25.

De la carte ...



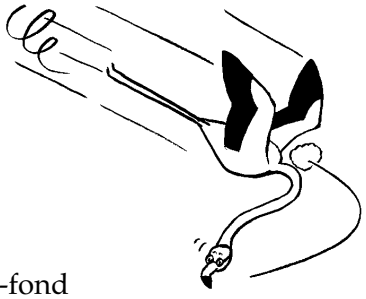
Les points forts

- Un alignement de grands plans d'eau séparés de la mer par un mince cordon littoral : le lido*
- Orientation parallèle à la côte
- La plupart des plans d'eau communiquent avec la mer par de minces passages dans le lido : les graus
- De nombreux cours d'eau parcourent la plaine littorale
- Beaucoup de petits fleuves se déversent dans les étangs

Les principales lagunes du Languedoc-Roussillon

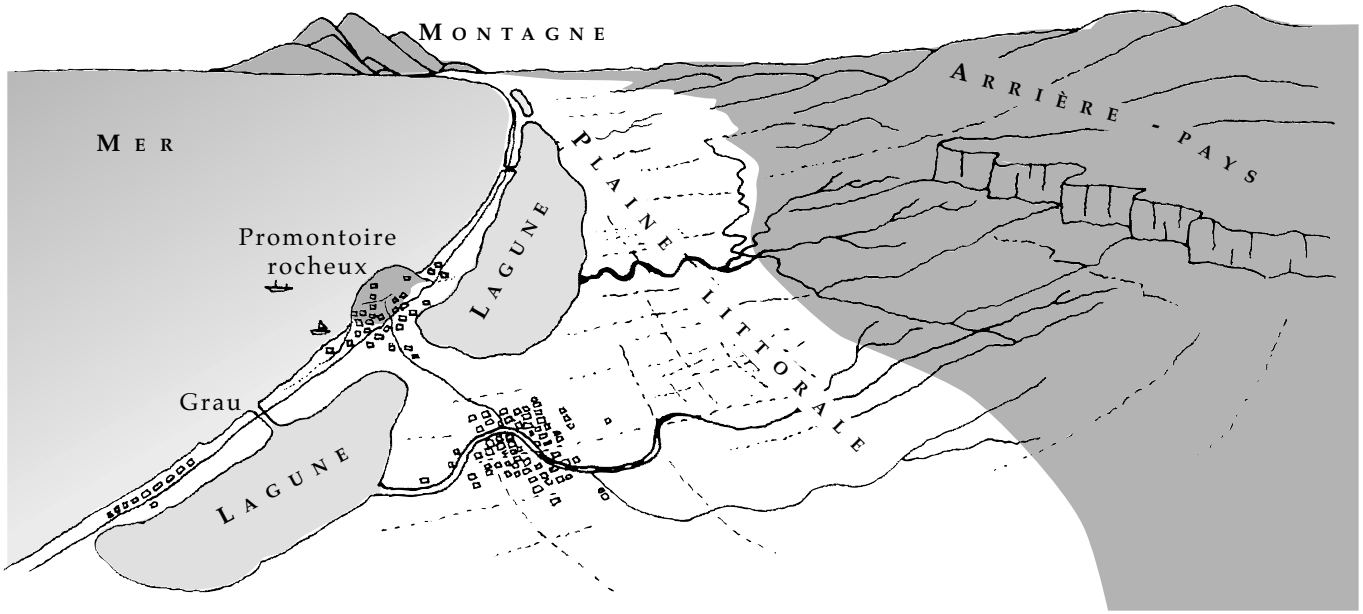
Nom	Superficie (ha.)	Profondeur (m.)	Apport d'eau douce	Apport d'eau de mer
Etangs d'Aigues -Mortes	3025	moy:0,2 à 2. max:0,5 à 3	Négligeable (pluie seulement)	par les canaux
Etang de l'Or	3170	moy:1. max:2	Important (5 rivières, canaux)	par un grau
Etang de Lattes-Méjean	747	moy:0,7. max:0,8	Moyen (ruisseaux, canal)	par un grau
Etang d'Arnel	580	moy:0,35. max:0,6	Faible (2 rivières)	par un canal et une embouchure
Etang d'Ingril	685	moy:0,6. max:1,15	Faible (ruisseaux)	par un port
Etang de Vic	1255	moy:1,1. max:1,65	Faible (ruisseaux, canal)	quasi nul
Etang de Thau	7500	moy:4. max:10	Important (rivières, canal, source)	par un grau et 2 canaux
Etang de Campignol	100	moy:0,5. max:1,75	Faible (canaux)	indirecte, par un étang
Etang de l'Ayrolle	1500	moy:0,5. max:1,5	Faible	par un grau
Etang de Bages - Sigean	3800	moy:2,1. max:2,6	Moyen (ruisseaux, canal)	par un canal
Etang de Lapalme	1000	moy:1. max:1,5	Faible (ruisseaux)	temporairement par un grau
Etang de Salses - Leucate	5400	moy:1,75. max:>3	Moyen (ruisseaux, sources)	par 3 graus
Etang de Canet-St-Nazaire	480	max:0,8	Important (rivières)	temporairement par un grau

...au terrain



Un paysage en gradins

- La mer (altitude 0) recouvre sur une centaine de kilomètres de long un haut-fond continental : la plateforme du Golfe du Lion (cf.p.6)
- Des massifs rocheux liés par un cordon dunaire qui sépare les étangs de la mer
- Une série d'étangs littoraux bordés de zones humides
- Une plaine littorale cultivée où se situent les principales agglomérations
- Un arrière-pays aux reliefs plus accentués



Que faut-il pour s'appeler lagune ?

- Etre un étang littoral, salé et permanent.
- Avoir une faible profondeur (jusqu'à 10 m).

L'histoire (cf. pages suivantes) nous montrera qu'une lagune provient de l'isolement d'une baie par un cordon littoral sédimentaire. Son orientation est parallèle à la côte. Elle communique avec la mer par l'intermédiaire d'un grau.

Ne sont pas ou plus des lagunes

- Les étangs d'eau douce envahis par la végétation (marais). Exemple : l'étang de l'Estagnol (au sud-ouest de Montpellier).
- Les étangs de même type mais issus d'anciennes lagunes qui ne communiquent plus avec la mer. Exemple : l'étang de Vendres qui, au XVIIe siècle, était encore une lagune (cf.p.7)
- Les étangs estuariens perpendiculaires à la côte. Exemple : le Bourdigou (au nord-est de Perpignan)

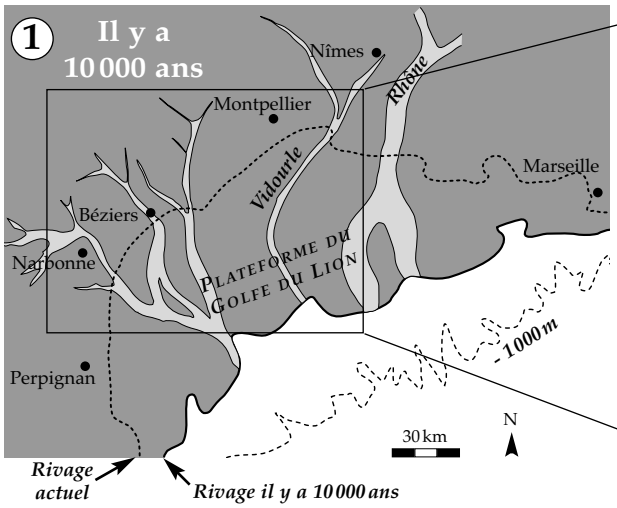
Des lagunes particulières

- Certaines lagunes sont en moyenne plus profondes que la plupart des autres. Elles correspondent à des dépressions plus importantes d'origines géologiques diverses (tectonique, éolienne, fluviale etc.). L'étang de Thau en est un bon exemple.
- D'autres enfin sont des plans d'eau très peu profonds et aménagés ou construits par l'homme pour en extraire du sel. Ce sont par exemple les salines d'Aigues-Mortes.

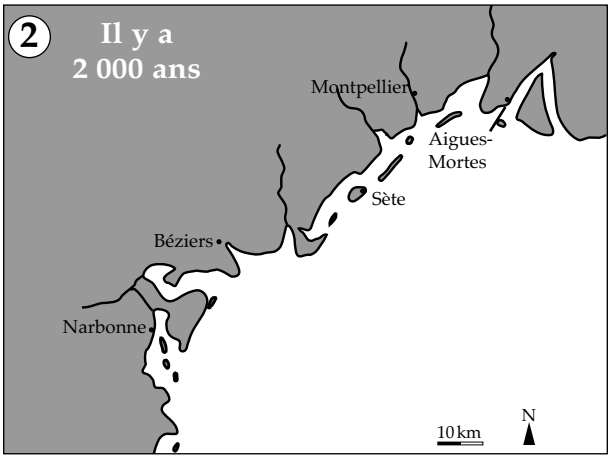
Entre fleuves et mer…

Une histoire

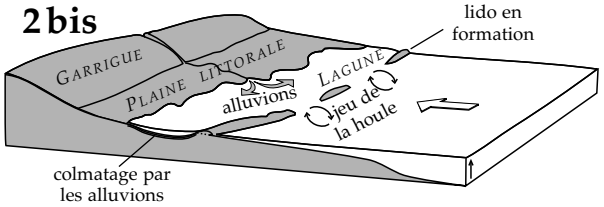
A l'époque d'Astérix, les lagunes du Languedoc-Roussillon n'existaient pas ! Le bord de mer présentait une série de baies et d'avancées marines dans lesquelles se jetaient les cours d'eau (Aude et Hérault par exemple). Les ports romains comme celui de Lattara (Lattes) furent construits à proximité. Les massifs rocheux tels que la Clape ou le Mont Saint-Clair étaient des îles.



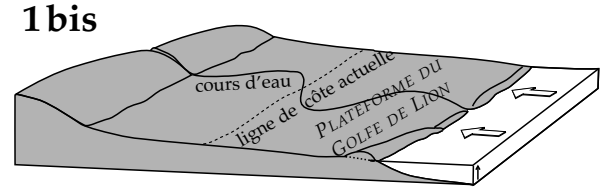
Il y a 10 000 ans, l'épisode glaciaire du Würm arrive à sa fin. Le niveau de la mer se trouve 100 mètres plus bas qu'aujourd'hui laissant émergée la plateforme du Golfe du Lion que parcourent les fleuves languedociens et le Rhône. Le climat se réchauffe, les glaces polaires fondent. Il s'ensuit une période de remontée des eaux durant laquelle la mer recouvre progressivement la plateforme en refoulant les alluvions déposées par les fleuves.

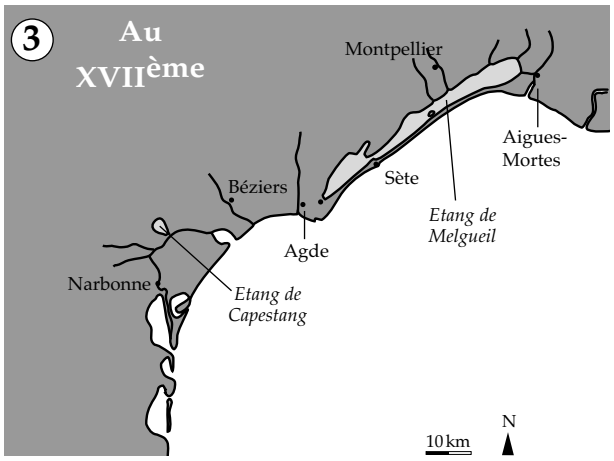


A l'époque romaine les lagunes ne sont pas encore fermées et ressemblent plutôt à des baies comme le "*Lacus rubresus*" où se jetait l'Aude.

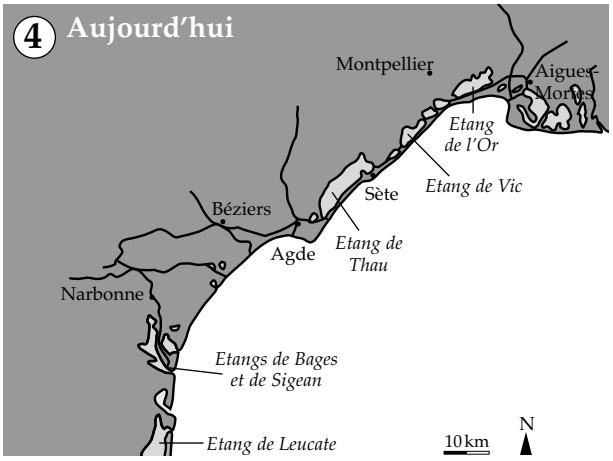


Un cordon littoral mouvant et discontinu s'est formé et a progressé vers la ligne de côte actuelle atteinte, il y a 4 000 ans. Des îlots rocheux (Albères, La Clape, Agde, Mont St-Clair…) ont alors servi de points d'ancrage au cordon qui s'est fixé et s'est engraissé d'est en ouest pour former le lido. La mer l'a submergé dans ses parties les plus basses et a rempli des dépressions, ébauches des lagunes.





Les lagunes apparaissent au cours du dernier millénaire quand débute un lent processus de colmatage des baies par les alluvions des fleuves. S'y ajoute le reflux de la mer qui consolide et achève le lido. Quelques plans d'eau saumâtre peu profonds ont ainsi été isolés. Au XVIIe siècle, on pouvait aller d'Agde à Aigues-Mortes par un seul étang appelé Melgueil à l'époque.



Sous la poussée des fleuves, lors des crues, des brèches se créent dans le lido : les graus. Ils permettent les échanges avec la mer mais sont rapidement comblés sous l'effet de la houle qui dépose les sédiments marins.

… naissent et meurent les lagunes

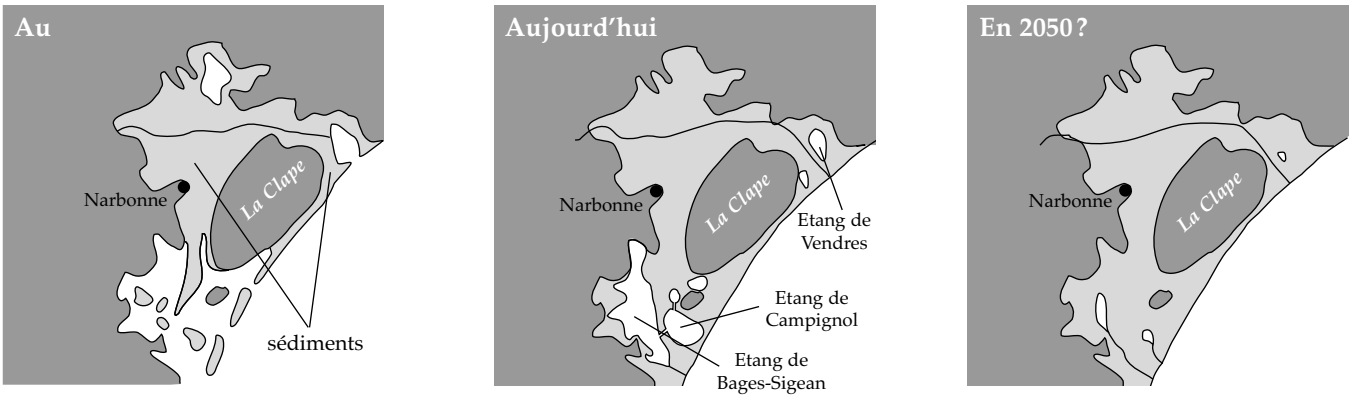
très récente

La contribution de l'homme

L'homme commence par vouloir **maîtriser la fougue des fleuves** en les canalisant, en modifiant leur tracé. *Ainsi, au XIVè siècle, le Vidourle est canalisé pour atténuer l'impact de ses crues soudaines (vidourlades). A la fin du XVIIIè la modification du cours de l'Aude isole l'étang de Vendres qui ne reçoit plus d'eau fluviale.* **Empêcher le colmatage des graus** est aussi une préoccupation première car ils permettent le passage des navires, des poissons, des crustacés etc. *Au XIXè on pensait aussi, de cette manière, garantir la salubrité des eaux lagunaires.* Aujourd'hui des graus ont même été ouverts pour permettre des aménagements aquacoles et touristiques. **La construction de ponts, de digues**… a favorisé les dépôts de sédiments (fixés par la végétation) conduisant au fractionnement des étangs languedociens. Au XIXè, puis au XXè siècle, l'essor du tourisme induit d'autres aménagements : construction **de routes littorales** sur le cordon dunaire, **drainage des zones humides**, **édification de villes littorales** (La Grande Motte, Carnon, Palavas, Port-Leucate, Port-

Quel avenir pour les lagunes ?

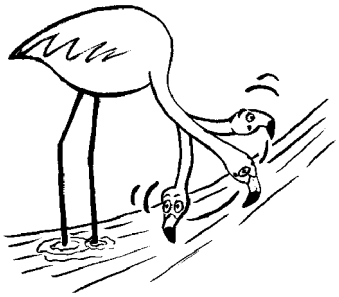
Beaucoup de sédiments charriés par les fleuves se déposent au fond des lagunes. Leur profondeur diminue, la végétation gagne du terrain sur les marges tout en contribuant à fixer les sédiments. Petit à petit les lagunes se colmatent, leur superficie diminue : l'étang de Vendres en est un bon exemple. Au XXIè siècle, la plupart des lagunes (d'une extrême richesse naturelle et économique) pourraient disparaître mais aujourd'hui l'homme se préoccupe de ce phénomène en essayant de stabiliser le comblement.



Evolution des étangs du Narbonnais

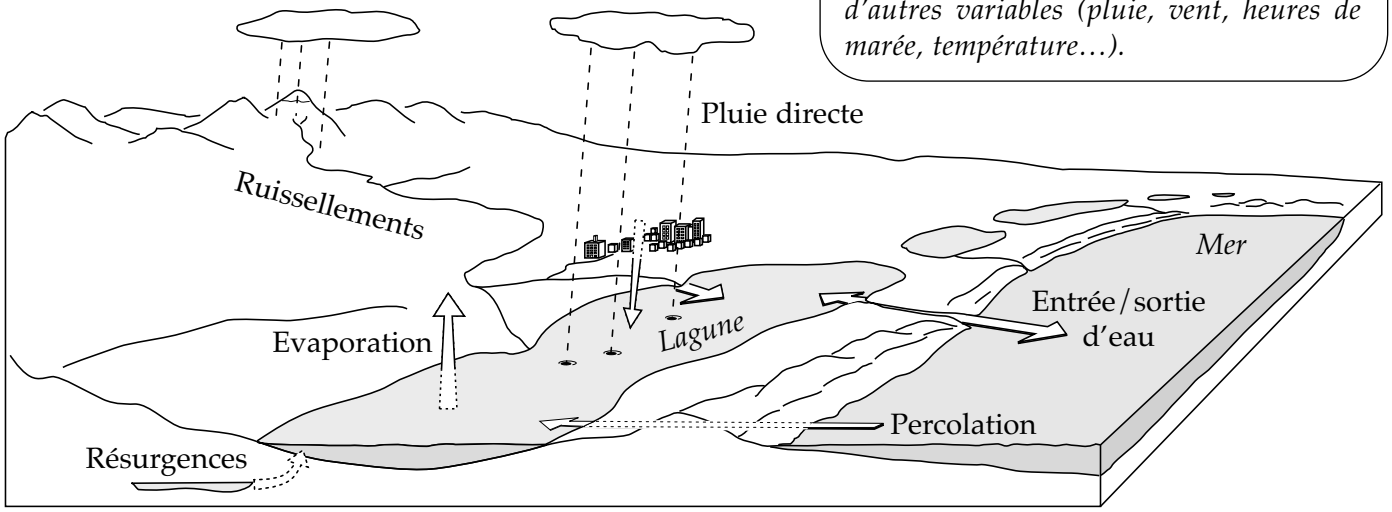
Quels sont les matériaux qui composent le lido actuel ? D'où proviennent-ils? Des sables plus ou moins grossiers, des galets de quartzite, et surtout de calcaire, des grès sableux, des coquillages... En observant les grains de sable à la loupe on peut distinguer des particules de calcaire, des débris de coquillages mais aussi des grains de quartz (translucides) ou de mica (paillettes noir-brillant) qui sont mis en évidence après avoir lavé le sable à l'acide chlorhydrique dilué pour dissoudre les particules calcaires. Le quartz et le mica ainsi que les galets de quartzite proviennent de roches cristallines que l'on trouve en montagne (Pyrénées, Montagne noire, Cévennes, Alpes). Les galets calcaires, eux, proviennent des garrigues de l'arrière-pays.

Les lagunes sont nées du duel entre les fleuves et la mer qui modifie sans cesse le paysage littoral. Mais l'action de l'homme a joué un rôle non négligeable dans leur modelé.



L'eau : les va-et-vient

A l'aide d'un piquet gradué, fixé à une digue ou à un ponton, on peut noter régulièrement le niveau d'eau de la lagune. Les résultats peuvent être mis en relation avec d'autres variables (pluie, vent, heures de marée, température…).



De l'eau qui arrive…

- de **l'eau douce**, apportée par les rivières et par la pluie qui tombe directement dans la lagune. Certaines lagunes reçoivent également de l'eau douce du sous-sol, par le biais de sources (résurgences), ou de connexions avec la nappe phréatique.
- de **l'eau salée**, apportée par la mer au niveau des graus et aussi par capillarité à travers les terrains sableux du littoral (percolation). L'entrée d'eau de mer est favorisée par les vents marins.

De l'eau qui s'en va…

Beaucoup d'eau s'évapore dans l'atmosphère. Les pertes annuelles par évaporation (1,50 m) représentent le double de la quantité de pluie reçue directement par la lagune. La chaleur et les vents de terre (secs) augmentent l'évaporation.

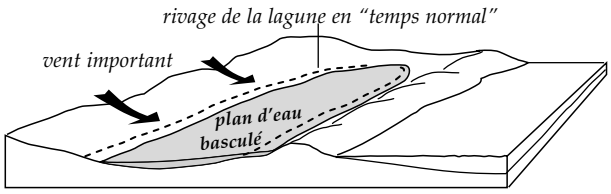
L'eau à son plus haut niveau	L'eau à son plus bas niveau
- Pluie - Température basse - Marée haute - Vent marin	- Pas de pluie - Température élevée - Marée basse - Vent de terre

De l'eau qui circule…

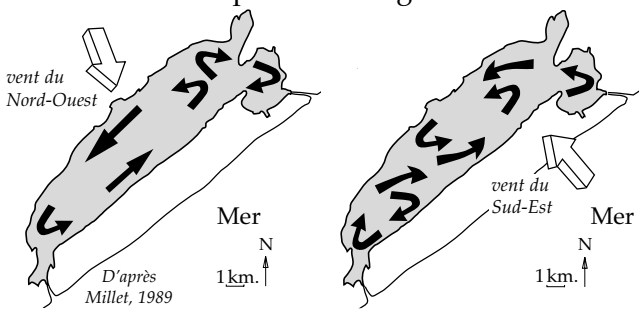
Le vent entraîne le déplacement des masses d'eau selon son orientation mais aussi selon la forme du bassin.

Au niveau des graus, l'entrée d'eau de mer est favorisée par les marées, malgré leur faible amplitude en Méditerranée, mais aussi par les vents marins.

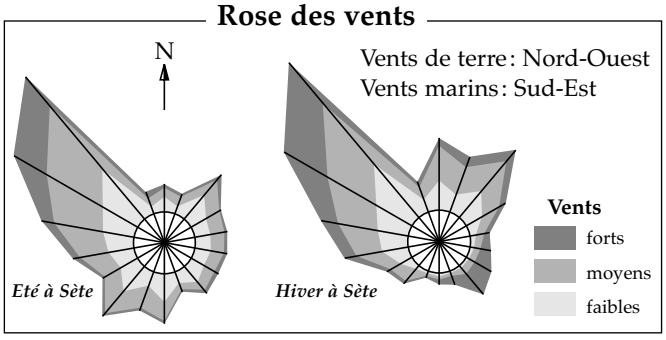
Sous l'effet des vents importants, le plan d'eau entier peut basculer. Lorsque c'est le cas, la rive soumise au vent s'inonde alors que la rive opposée s'assèche.



Exemple de l'Etang de Thau



Rose des vents



Goûtez : c'est salé!

Il suffit de goûter l'eau des lagunes ou de croquer les plantes qui poussent autour pour constater la présence du sel. D'où vient-il ? Y en-a-t-il beaucoup ?

Parlons d'abord de salinité

La salinité rend compte des produits dissous dans l'eau tels que le sodium, le calcium, le chlore, le potassium et le magnésium. Ce sont des sels. Dans les lagunes, étant donnée la forte proportion de chlorure de sodium (NaCl ou sel de cuisine), la salinité est presque équivalente à sa masse dans un litre d'eau. On la mesure en grammes par litre (g/l).
A titre d'exemple : un litre d'eau de mer en Méditerranée contient 37 grammes de sel ; la salinité est égale à 37 g/l.

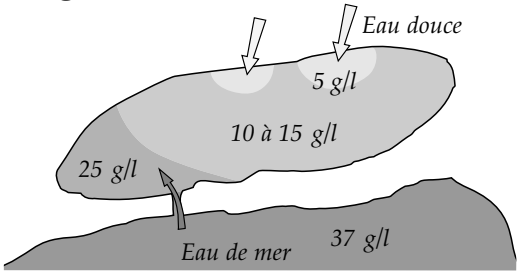
Comment la mesurer ?

Faites bouillir 4 litres d'eau de la lagune après les avoir filtrés pour éliminer les matières en suspension éventuelles (à l'aide d'un filtre à café par exemple). L'eau s'évapore et le sel cristallise au fond de la casserole. Il suffit de peser la casserole et son contenu en ayant pris soin de tarer la casserole. En divisant le chiffre obtenu par 4, on obtient la concentration en grammes par litre (g/l).

Contrairement à la salinité de la mer, celle des lagunes varie

- **En fonction de la géographie :**
la salinité augmente depuis les zones où arrive de l'eau douce (apportée par les rivières du bassin versant) jusqu'aux communications avec la mer (graus).

- **En fonction de la météo :**
quand de l'eau s'évapore, la salinité augmente. Elle diminue lorsque de l'eau moins salée entre.



Le cas d'une lagune plus salée que la mer

Par exemple l'étang d'Ingril, car peu d'eau douce s'y déverse, ce qui, combiné à l'évaporation entraîne de fortes salinités.

Température élevée vent de terre marée basse pas de pluie	Température basse vent marin marée haute pluie
▼	▼
…La salinité augmente	…La salinité diminue

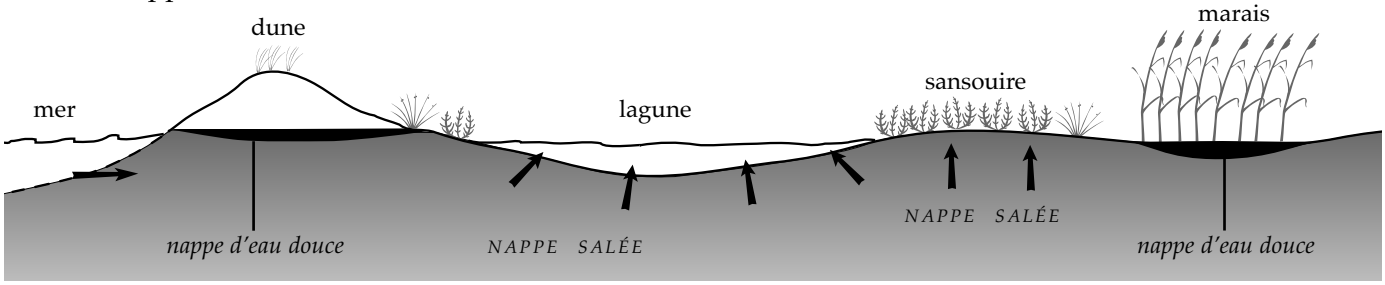
Le cas d'une lagune moins salée que la mer

Par exemple l'étang de l'Or, car il possède un grand bassin versant avec plusieurs rivières et un seul grau.

Température élevée vent marin marée haute pas de pluie	Température basse pas de vent marée basse pluie
▼	▼
…La salinité augmente	…La salinité diminue

Du sel, il n'y en a pas que dans l'eau !

L'eau salée de la mer pénètre aussi par capillarité dans le sol sous la forme d'une nappe. La lagune ainsi que les terrains qui la bordent reçoivent donc du sel qui remonte du sous-sol. Mais dans les dépressions et au pied des dunes, de l'eau douce (moins dense) apportée par la pluie ou les rivières flotte au dessus de cette nappe d'eau salée créant ainsi des zones de marais d'eau douce.

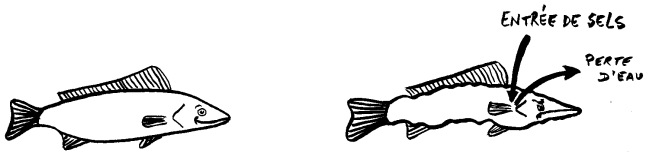


Vivre avec le sel…

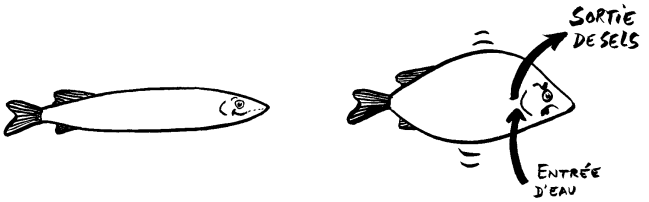
Les différences plus ou moins importantes de salinité par rapport à celle de la mer ne permettent pas à n'importe quelle espèce, animale ou végétale, de survivre. Pour prospérer dans une lagune il faut être résistant !

Les problèmes posés par le sel

Pour vivre dans un milieu à salinité variable, il faut être capable, entre autres possibilités, de réguler son milieu intérieur*. Il existe des espèces qui ne peuvent le faire que dans une fourchette restreinte de salinité : les **sténohalins**. Seule une minorité peut supporter des variations importantes de salinité : les **euryhalins**. Ce sont ces derniers qui investissent le milieu lagunaire sans cesse changeant.



Un poisson d'eau douce mis dans l'eau salée perd son eau et est envahi par des sels



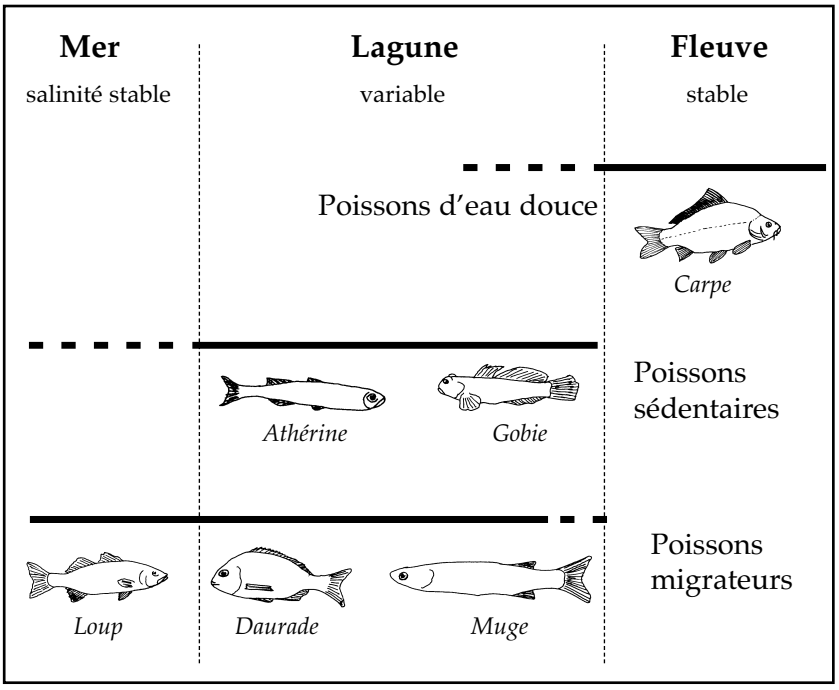
Un poisson marin mis dans l'eau douce subit une entrée d'eau et une perte de sels

A savoir

Entre deux milieux liquides de salinité différente, séparés par une paroi perméable à l'eau (par exemple, la membrane des cellules), celle-ci se déplace toujours vers le plus salé. Si la perméabilité de la membrane le permet, les sels diffusent par contre du plus au moins salé. Ainsi une plante qui pousse dans un milieu salé doit lutter contre les pertes d'eau et les entrées de sels.

Dans la lagune : plus les variations de salinité sont importantes, moins le nombre d'espèces capables de les supporter est grand.

Les animaux : exemple des poissons



Les branchies d'un poisson jouent le rôle de surface d'échange pour la respiration et l'excrétion. Elles sont également perméables aux entrées ou sorties d'eau et de sel.

Presque tous les poissons ont un milieu intérieur proche d'une eau salée à 9 g / l. Les poissons marins et d'eau douce sont adaptés à maintenir cette salinité interne par rapport à celle de leur environnement d'origine qui est stable. Certains poissons marins sont néanmoins capables de faire face à des variations de salinité en régulant leur milieu intérieur. Ils peuvent migrer dans la lagune pour s'y nourrir, mais sortent lorsque les conditions deviennent trop contraignantes. Seules les espèces réellement capables de performances physiologiques peuvent accomplir tout leur cycle en lagune : ce sont des sédentaires. Les poissons d'eau douce ne peuvent pénétrer que dans les zones les plus douces.

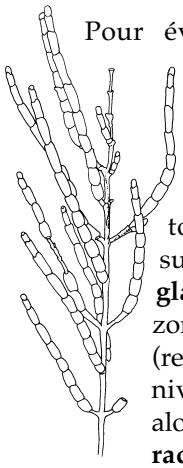
Les plantes aquatiques :

Les mécanismes d'adaptation ne sont pas encore bien connus. Chez les phanérogames*, il existe des espèces euryhalines et d'autres sténohalines, ce qui conditionne leur répartition (cf.p.16-17).

… c'est pas si simple !

Au bord des lagunes, la sansouire ou engane

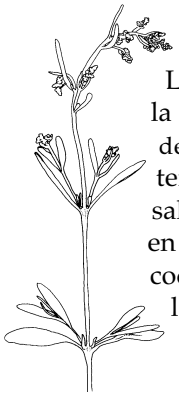
Sur les bords les plus salés des étangs poussent les salicornes, les soudes, l'obione et les saladelles qui constituent un paysage bien particulier : la sansouire verdoyante au printemps, rougissante à l'automne. Ces plantes sont si spécialisées qu'elles ne peuvent plus vivre sans le sel : ce sont des halophiles (*halo* : sel, *phile* : ami de…). Elles ont cependant des difficultés à pomper l'eau qui spontanément s'échappe au niveau des racines. Le milieu salé ressemble à un désert sans eau à boire. Dès qu'il pleut, elles en profitent pour absorber l'eau douce et en gorgent leurs tissus pour faire des réserves. C'est pourquoi leur aspect est celui de plantes grasses. Pour faciliter l'absorption, elles pompent aussi un peu de sel, afin de rapprocher la salinité interne de celle du milieu extérieur. D'où leur goût salé. Mais le sel en excès doit être excrété car il devient toxique.



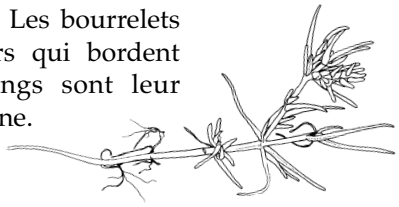
Pour évacuer le sel en excès, des plantes comme les **salicornes** le stockent dans les parties les plus âgées qui tomberont par la suite. La **Salicorne glauque** investit les zones les plus salées (remontée de sel au niveau des buttes), alors que la **Salicorne radicante**, plus exigeante en eau, préfère les endroits moins gorgés de sel (creux vaseux). Quant à la **Salicorne en buisson**, elle occupe une position intermédiaire.

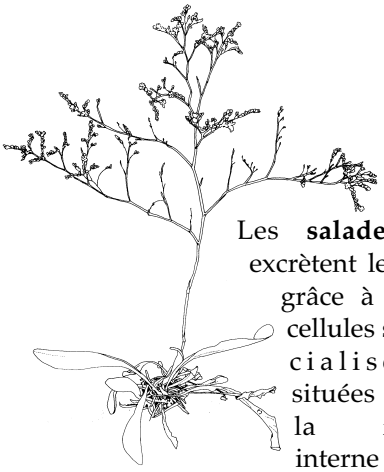
Goutez ces plantes, elles sont croquantes et salées mais seules les salicornes sont comestibles et sont même utilisées comme condiment dans les salades, un peu comme des cornichons.

La **Soude en buisson** doit son nom à sa forte teneur en soude (NaOH). Elle a été utilisée par les verriers car elle permet d'abaisser la température de fusion de la silice. On s'en servait également pour fabriquer du savon.
Elle préfère les zones moyennement salées.



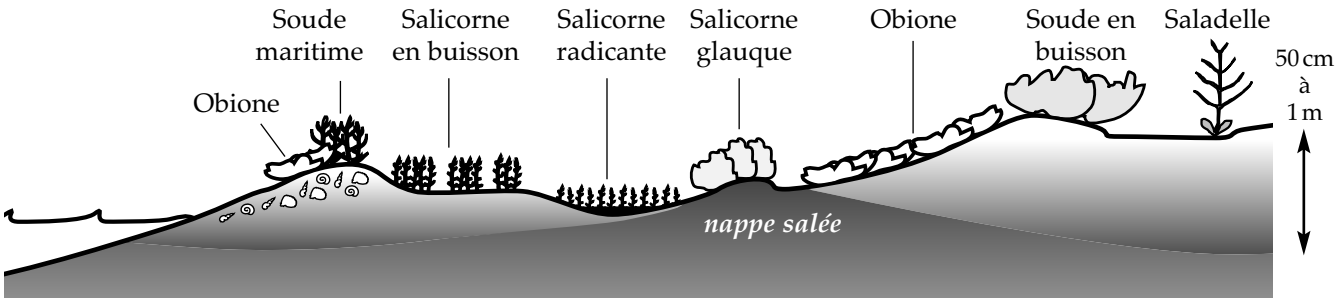
L'**Obione** (à gauche) et la **Soude maritime** (en dessous) préfèrent les terrains moyennement salés mais surtout riches en azote. Les bourrelets coquilliers qui bordent les étangs sont leur domaine.





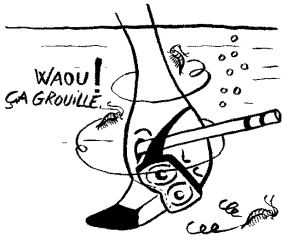
Les **saladelles** excrètent le sel grâce à des cellules spécialisées situées sur la face interne des feuilles qui apparaissent alors blanchies de cristaux. Elles ne tolèrent cependant pas des concentrations trop fortes en sel et se cantonnent donc aux endroits moyennement salés qui font transition avec les prés salés (cf. p. 16).

En relevant la position des espèces le long d'une ligne (matérialisée par une corde) du bord de l'étang à travers la sansouire, il est possible d'obtenir le schéma ci-dessous en fonction de la topographie.



La lagune, c'est plein de vie !

La lagune est le siège d'une intense activité biologique. Toutes les conditions sont réunies pour en faire un véritable "bouillon de culture", 100 fois plus productif que la mer toute proche. Toutefois, les lagunes sont beaucoup moins diversifiées en nombre d'espèces que la mer. Ainsi l'effet de compétition est amoindri, ce qui concourt à la prolifération de ces espèces.



Que faut-il pour faire de la vie ?

De la lumière
Sur le littoral méditerranéen, l'ensoleillement est intense. De plus, la lumière atteint le fond sur toute la surface des lagunes du fait de leur faible profondeur. Les végétaux peuvent donc proliférer sur de grandes étendues.

Une température clémente : c'est le cas une bonne partie de l'année. D'une manière générale, la température des lagunes est proche de celle de l'air et suit les mêmes variations.

De l'oxygène
Tant que l'étang ne subit pas une crise de type malaïgue (cf. page suivante) l'oxygène est abondamment fourni par les organismes végétaux (plancton, plantes, algues) et le brassage des eaux sous l'effet du vent. L'oxygène se dissout dans l'eau, d'autant plus facilement qu'il fait froid.

Des éléments nutritifs tels que les sels minéraux (nitrate, phosphate…)
Une grande quantité de sels minéraux et de substances nutritives se retrouve dans les lagunes. Ils proviennent pour une bonne part des eaux de ruissellement qui entraînent les résidus des activités agricoles (engrais) et domestiques. Ces éléments peuvent rester en pleine eau ou être piégés dans les sédiments avant d'être utilisés par les végétaux. Ceux-ci prolifèrent et représentent alors une importante source de nourriture pour les organismes consommateurs sédentaires mais aussi pour les migrateurs qui viennent séjourner dans les lagunes. A certaines époques, les lagunes grouillent d'organismes. Il suffit de donner un coup d'épuisette pour s'en rendre compte.

C'est au printemps, lorsque ces conditions sont à leur optimum, que la vie explose. Une véritable profusion d'êtres vivants !

les chiffres… les chiffres… les chiffres… les chiffres… les chiffres…

Production de matière organique par an pour l'ensemble des lagunes

Zones humides
enganes : 8 tonnes de matière végétale (poids sec)/ha/an.
prés humides : 10 à 40 t/ha/an.
roselières : 25 t/ha/an.

Lagunes
Production printanière d'algues : 50 t/ha

Production poissons / coquillages : 10 à 15 t/ha/an.

Conchyliculture : 12 à 15 000 t/an à Thau
1 100 t/an à Salses-Leucate

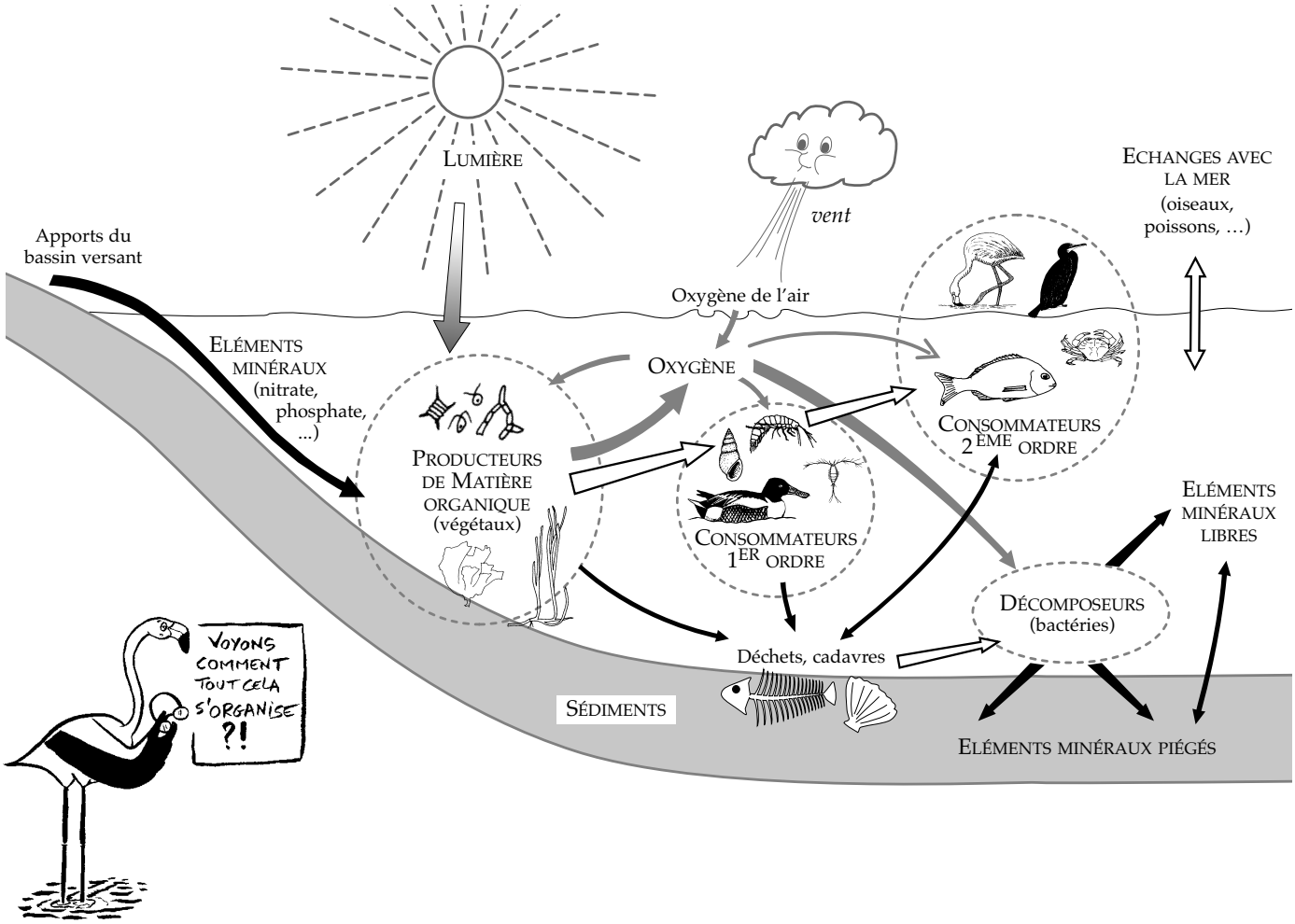
Etang de l'Or en 1993

Anguille :	100 t
Muge :	15 t
Daurade :	10 t
Loup :	4 t
Athérine :	37 t

Thau : 1 000 t de poissons / an

Entre équilibre et déséquilibre

La lagune est un écosystème* complexe. Son équilibre est instable en raison du caractère changeant du milieu (cf.p.14), de l'abondance de nourriture qui génère des productions énormes...



Il y a bien souvent déséquilibre lorsque l'apport d'éléments nutritifs est trop important car la machine s'emballe. La malaïgue en est un exemple.

La malaïgue

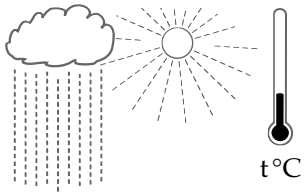
Les eaux usées des villes et le lessivage des sols agricoles enrichis en engrais provoquent un surplus en matière minérale (sels nutritifs) et organique dans les eaux lagunaires. A la belle saison, les algues prolifèrent sur de grandes superficies. La profusion des êtres vivants amène une forte consommation d'oxygène (respiration et recyclage des matières organiques mortes) qui, parfois, ne compense pas la production d'oxygène par les végétaux. Par temps chaud et ensolleillé, les "tapis" d'algues 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. 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). C'est le stade d'eau "rouge" qui annonce un retour à la normale si les conditions de vent permettent une réoxygénation du milieu.

Les temps changent ...

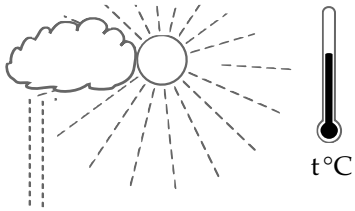
Au cours d'une année, le climat change : la température, la quantité de pluie, le régime des vents... Cela influe sur différents aspects de la lagune tels que la salinité ou la quantité d'oxygène dissout (noté O_2 ci-dessous), qui présentent des variations de plus grande amplitude que dans la mer toute proche. Que se passe-t-il au fil des saisons ?

SAISON CHA

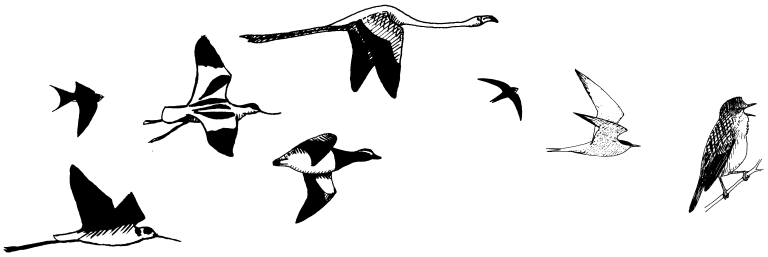
Avril - Mai ... Juin - Juillet



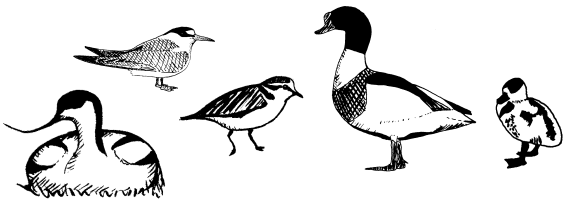
Salinité faible
O_2 fort
EN (Eléments Nutritifs) abondants, apportés par les eaux de ruissellement



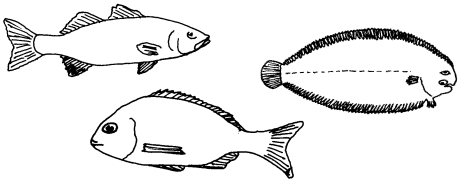
Salinité augmente
O_2 baisse
E.N. baisse, mais nourriture abondante



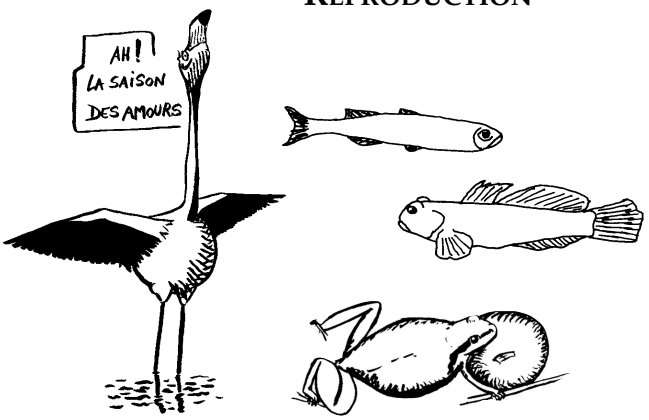
MIGRATIONS



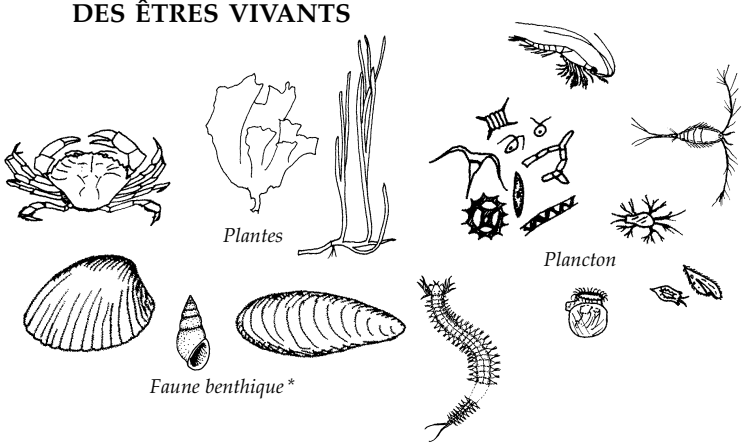
REPRODUCTION

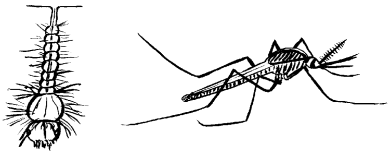


Quelques poissons marins viennent s'alimenter dans les lagunes



CROISSANCE ET PROLIFÉRATION DES ÊTRES VIVANTS





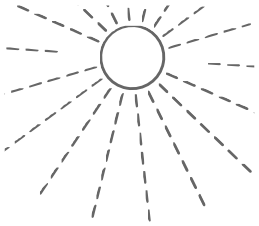
Emergence des insectes

... l'étang aussi !

La lagune est en fait soumise à 2 saisons :
UNE SAISON CHAUDE d'avril à octobre et UNE SAISON FROIDE de novembre à mars.

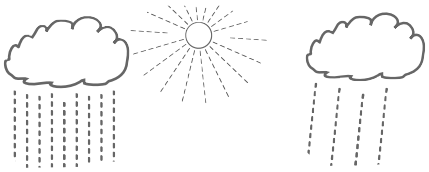
U D E SAISON FROIDE

Août - Septembre ... Novembre ...



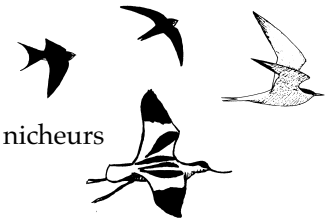
t °C

Salinité forte
O_2 faible, voire épuisé
Evaporation intense
Matière organique morte abondante

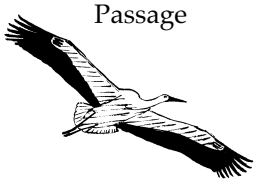


t °C

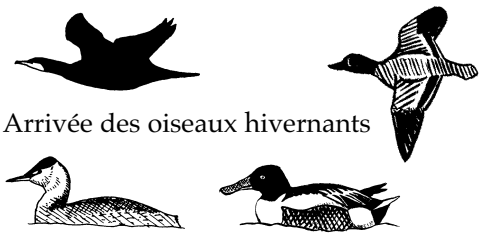
Salinité baisse
O_2 augmente
E;N. augmentent



Départ des oiseaux nicheurs

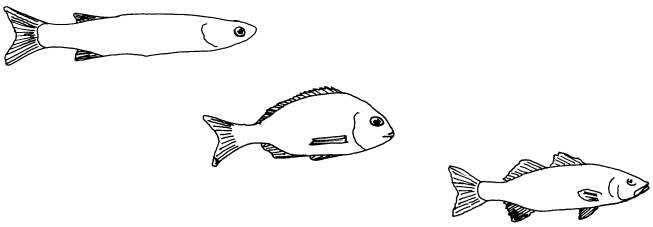


Passage



Arrivée des oiseaux hivernants

MIGRATIONS

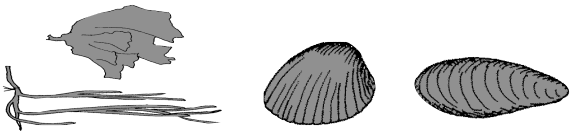


Sortie des poissons migrateurs

BAISSE DE L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE

Vie ralentie

STRESS GÉNÉRALISÉ (Crise de malaïgue)



Mort des algues, prolifération des bactéries, dégagement d'hydrogène sulfuré, mort de nombreux animaux.

Déplacement de poissons avec les entrées marines lors de forts vents et recolonisation par la faune benthique* décimée pendant les crises estivales.

Chacun à sa place pour…

Les êtres vivants se répartissent (parfois à force de compétition) en fonction de leurs affinités pour telles ou telles conditions qu'offre un environnement donné. Les différentes conditions définissent les milieux dont les décors sont créés par leurs acteurs (plantes, animaux, roches ...). La roselière est un endroit gorgé d'eau douce où domine le roseau, plante attrayante pour de nombreux animaux qui l'utilisent comme gîte ou comme nourriture.

La répartition des espèces benthiques*

La lagune est un environnement beaucoup plus variable que celui de la mer. Les écarts de salinité, de température ou autres peuvent être importants et d'autant plus que le milieu est confiné. Elle se peuple depuis la mer à la faveur des courants entrant au niveau des graus. Mais beaucoup d'espèces marines ne supportent pas les conditions changeantes du milieu lagunaire. C'est pourquoi lorsque l'on s'éloigne des graus, la communauté marine s'appauvrit et n'est plus constituée que d'espèces tolérantes qui composent le cortège lagunaire. Enfin, lorsqu'on se rapproche des rivières, c'est l'influence des eaux continentales (douces et riches en éléments nutritifs) qui se fait sentir.

Zone sous influence marine

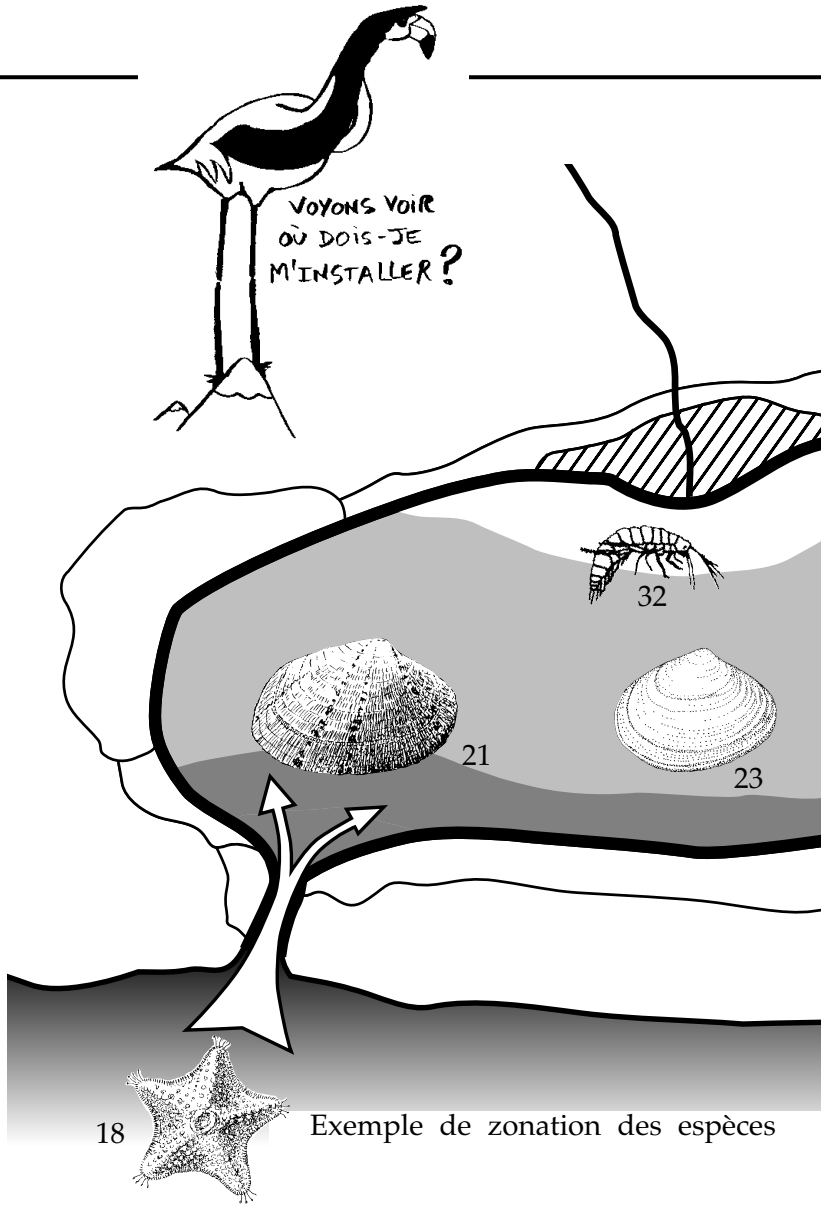
Zone des espèces marines dont les représentants les plus spectaculaires sont les ophiures (17), les étoiles de mer (18), les oursins (19), les holoturies (20), et les palourdes (21)... Parmi les plantes, les zostères (10, 11), forment des herbiers sur les fonds sableux alors que les algues investissent les substrats rocheux ou coquilliers. L'influence marine se limite généralement aux alentours des graus, où les peuplements sont souvent beaucoup plus diversifiés qu'à l'intérieur de la lagune. Le Bassin de Thau fait cependant exception, car les conditions y sont dans l'ensemble plus stables en raison de sa profondeur, et rappellent celles de la mer .

La roselière

La roselière est une formation dense à Phragmites qui apparaît sur les berges où la salinité du sol ne dépasse pas les 12g/l et qui est submergée d'eau de pluie plus de six mois dans l'année. Les roselières se situent donc aux alentours des rivières. Beaucoup d'oiseaux en ont fait leur habitat (71, 75, 91, 93).

Les près salés

Il s'agit de pelouses basses composées de plantes moins bien adaptées au sel que les salicornes. Elles poussent donc aux endroits où le sol est moyennement salé mais périodiquement adouci par les pluies de l'hiver. Parmi ces plantes (cf.p.23) citons la Pâquerette annuelle, le Trèfle maritime, les petites centaurées et le Jonc maritime dans les zones les plus douces, la Saladelle de Narbonne et l'Inule faux-crithme dans les zones plus salées qui font transition avec la sansouire. Ces pelouses accueillent le Lapin de garenne et sont souvent laissées en pâture aux taureaux ce qui attire Hérons garde-boeufs, Pipits et Alouettes.



Exemple de zonation des espèces

… créer les différents milieux

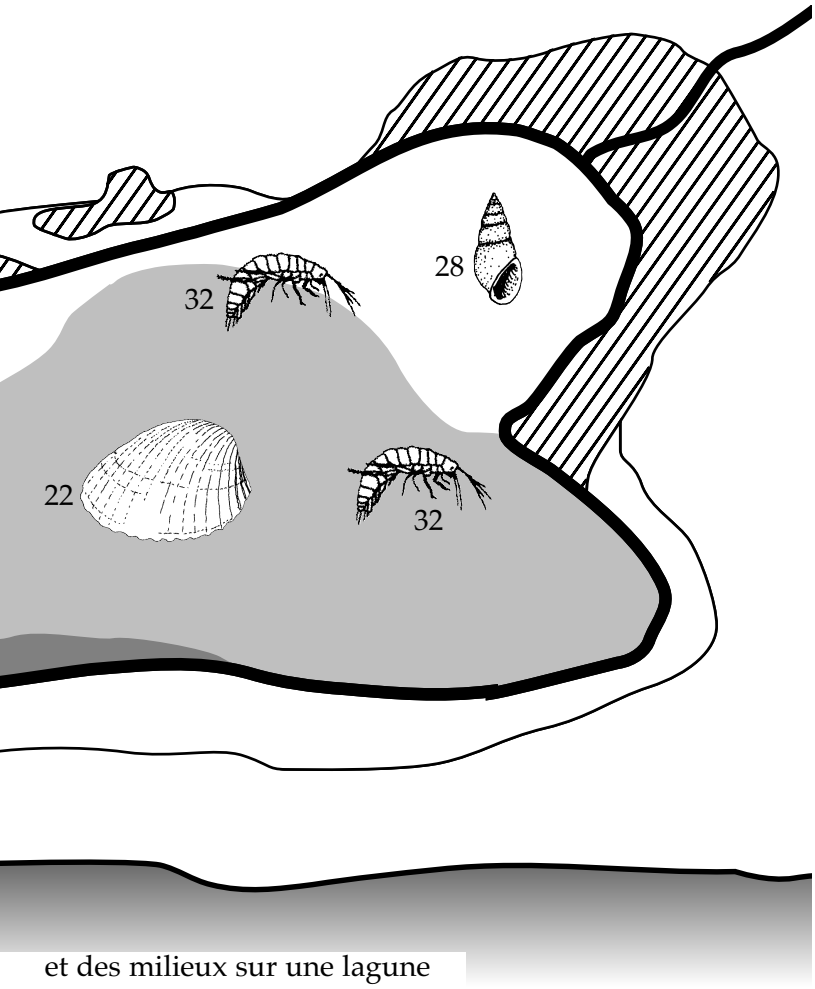
Au niveau des lagunes, le sel est un facteur écologique prépondérant pour expliquer la répartition des espèces et donc des différents milieux. Mais il n'explique pas tout.
Par ailleurs, les animaux capables de déplacements (oiseaux, poissons...) se répartissent en fonction de leur préférence de milieu mais aussi des conditions qui y règnent à un moment donné (voir exemple des poissons p. 10 ou les déplacements d'oiseaux p. 14-15).

Zone intermédiaire

Zone des espèces dites euryhalines (cf. p.10). Le cortège d'espèces marines s'est fortement appauvri. Le fond abonde de coquillages (22, 23, 29, 30) et de vers (15) qui prolifèrent dans les sédiments les plus fins. Des herbiers de *Ruppia cirrhosa* se développent dans les endroits vaseux et peu profonds. Ils abritent une foule de petits crustacés comme les gammares. Parmi les algues vertes, citons l'Ulve (ou Laitue de mer) et *Enteromorpha intestinalis* qui peuvent envahir la surface de l'eau. Enfin le phytoplancton y est abondant et peut parfois colorer les eaux en vert lors d'une prolifération massive.

Zone sous influence continentale

Zone où les eaux sont généralement beaucoup plus riches en éléments nutritifs. Le phytoplancton abonde ainsi que la matière organique morte qui se dépose au fond sur les sédiments. Des tapis d'algues bleues et de bactéries s'y développent et attirent des escargots brouteurs (28). Beaucoup de crustacés détritivores (32, 33, 35, 39) colonisent également ces zones. A l'embouchure des rivières où l'eau est peu salée, le Potamot pectiné et les *Chara* peuvent pousser pour former des herbiers parfois très denses. Ces plantes font le bonheur des canards de passage et hivernants qui s'en nourissent. C'est là que l'on peut trouver des animaux d'eau douce comme les larves de chironomes.



et des milieux sur une lagune

La sansouire

Là où le sol est franchement très salé, desséché en été et longtemps submergé en hiver (ce qui crée des conditions asphyxiantes), les plantes les plus adaptées survivent. Leur répartition est complexe (cf. p.11). La sansouire attire quelques oiseaux migrateurs (87, 88), alors que d'autres viennent y nicher (78, 81, 83, 84). Elle est aussi un réservoir à moustiques (cf.p. 27).

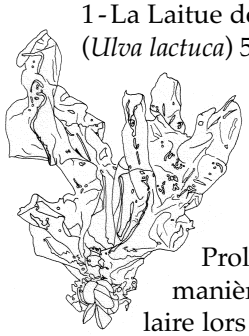
Les herbiers

Les herbiers sont des massifs de phanérogames* aquatiques qui poussent sur les fonds sablo-vaseux et peu profonds (1m50 max.). Ils ont un rôle primordial pour la vie de l'étang car ils sont le siège d'une production importante d'oxygène et de matière organique. De nombreux animaux s'y reproduisent, s'y nourrissent et y trouvent refuge (mollusques, crustacés, poissons, oiseaux...).

La vie dans la lagune

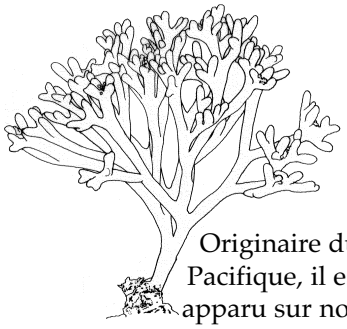
Les algues

1 - La Laitue de mer (*Ulva lactuca*) 5-30 cm



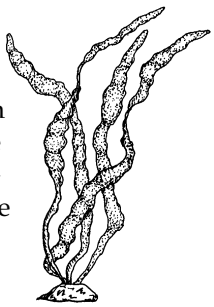
Prolifère de manière spectaculaire lors du réchauffement des eaux au printemps. Elle peut vivre même détachée de son support. Les lames flottent alors à la surface et sont capables de recouvrir la totalité d'un plan d'eau. Ce phénomène est souvent à l'origine des malaïgues.

2 - Le Codium fragile (*Codium sp.*) 10-30 cm



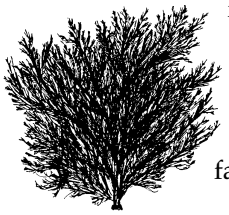
Originaire du Pacifique, il est apparu sur nos côtes vers le milieu du XXè siècle. Chaque rameau se divise en deux parties toujours égales. Se fixe à un substrat rocheux ou coquillier.

3 - *Enteromorpha intestinalis* jusqu'à 1 m

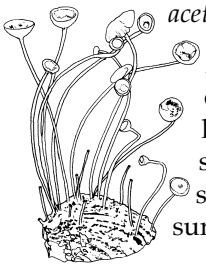


Evoque un gros intestin, d'où son nom. Cette algue est souvent détachée et peut vivre dans les eaux à salinité variable.

4 - *Cladophora sp*. 7-15 cm
Algue filamenteuse, ramifiée, fixée à un substrat. Elle peut recouvrir de grandes surfaces de rocher.



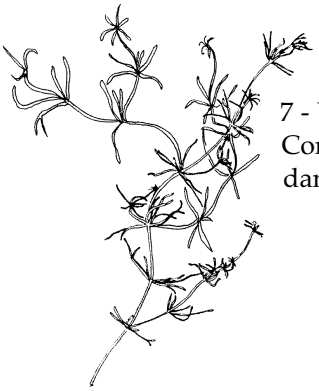
5 - L'Acétabulaire (*Acetabularia acetabulum*) 2-5 cm



Algue composée d'une seule cellule géante ! Elle se fixe à toutes sortes de débris, surtout coquilliers.

6 - La Sargasse tronquée (*Sargassum muticum*) jusqu'à 5 m

Introduite d'Extrême-Orient avec les huîtres japonaises cultivées dans le bassin de Thau. Algue envahissante qui colonise de nombreuses stations du Roussillon à la Camargue.



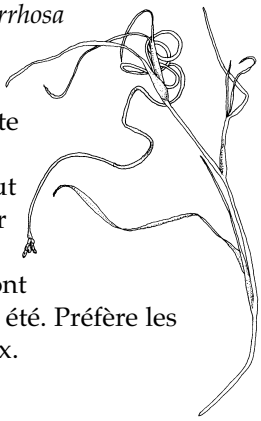
7 - Une Chara (*Chara sp.*) 10-80 cm
Constitue des herbiers denses appelés "grattes" dans les zones les plus douces des étangs littoraux.

Les phanérogames* aquatiques

8 - Le Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*) 10-20 cm

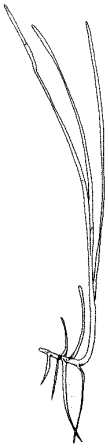
Colonise les zones les plus douces où il forme des herbiers en compagnie des Charas.

9 - *Ruppia cirrhosa* 10-30 cm

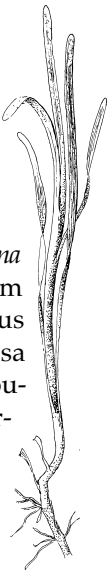


Beaucoup plus tolérante que les zostères, on peut la rencontrer dans les zones qui sont sursalées en été. Préfère les fonds vaseux.

10 - *Zostera noltii* 4-20 cm
Forme des pelouses appelées "herbiers" dans les zones salées et sous influence marine des lagunes.



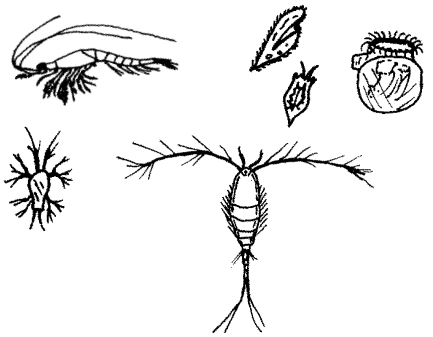
11 - *Zostera marina* jusqu'à 1 m
Se rencontre plus près des graus que sa cousine et se retrouve souvent sur la côte. Ses herbiers abritent une foule d'animaux qui en dépendent.



… la vie dans la lagune

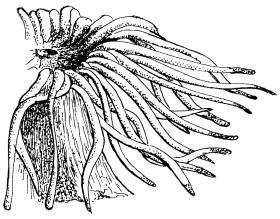
Les animaux

12 - **Les formes planctoniques :** Il est possible d'observer au microscope une foule d'organismes dans une seule goutte d'eau. On peut trouver de nombreux protozoaires, des rotifères, des crustacés (adultes et larves de forme non planctonique), des larves de mollusques (huître, moule…).

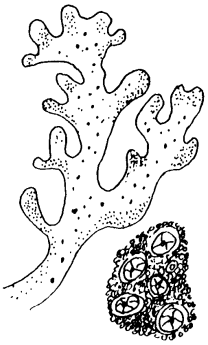


Les Cnidaires regroupent les animaux mous à cellules urticantes que sont les coraux, les anémones et les méduses.

13 - L'Anémone de mer (*Anemonia sulcata*) 10-20 cm
Vit sur les rochers ou débris des eaux peu profondes. Ses longs tentacules urticants immobilisent des proies parfois importantes comme des petits poissons, des crustacés…



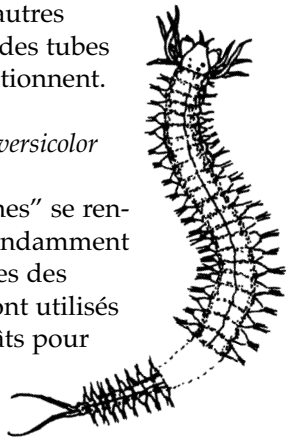
14 - **Les Bryozoaires**
Ce sont de très petits animaux (1 mm) vivant en colonies sur les pierres, les coquilles ou les végétaux. Ils sont munis, un peu comme les coraux, de tentacules qui filtrent les particules planctoniques de l'eau.



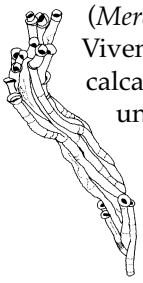
Les Vers annélides

Animaux allongés à corps mou et segmenté. Le ver de terre en fait partie. Certains sont libres alors que d'autres vivent dans des tubes qu'ils confectionnent.

15 - *Nereis diversicolor* 10-20 cm
Les "escavènes" se rencontrent abondamment dans les vases des étangs. Ils sont utilisés comme appâts pour la pêche.

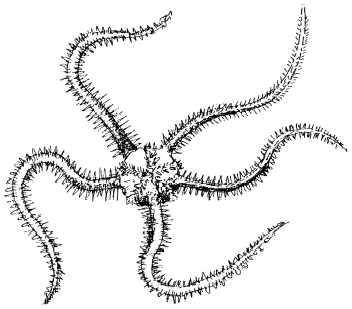


16 - Les "cascales" (*Mercierella enigmatica*)
Vivent dans des tubes calcaires agglutinés les uns aux autres et formant de véritables récifs "les tufs". L'espèce présentée est originaire d'Asie.



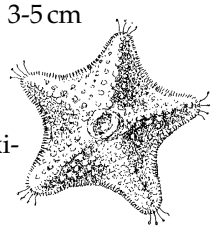
Les Echinodermes regroupent les étoiles de mer, les oursins et les concombres de mer qui ont tous un corps à symétrie pentaradiaire (de type 5) plus ou moins marquée.

17 - L'Ophiure (*Ophiotrix fragilis*) 2-10 cm

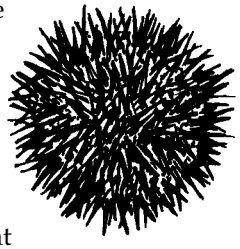


Ressemble à une étoile de mer à longs bras munis de piquants. Se trouve sous les pierres, dans le sable, parmi les algues ou les coquillages. Carnivore, elle se nourrit de toutes sortes d'animalcules.

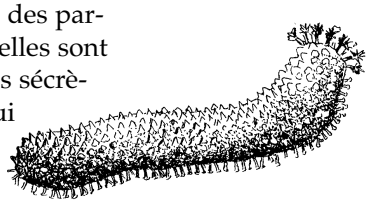
18 - L'Astérie bossue (*Asterina gibbosa*) 3-5 cm
Petite étoile de mer à bras très courts. Elle est commune à proximité des graus, souvent en compagnie d'*Ophiotrix fragilis*.



19 - L'Oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) 2-3 cm
C'est l'oursin le plus commun sur nos côtes. Sa coloration varie du brun vineux au noir profond. Les oursins sont herbivores et broutent à l'aide de leurs mâchoires calcaires la végétation des rochers.



20 - Le Concombre de mer brun (*Holothuria tubulosa*) 20-30 cm
Animaux étranges qui "avalent" du sable pour se nourrir des particules nutrives. Lorsqu'elles sont attaquées, les holothuries sécrètent un mucus collant qui se fige en formant de longs fils très adhésifs.

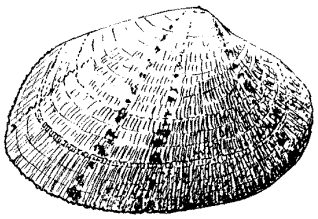


… la vie dans la lagune

Les Mollusques : animaux à corps mou enveloppé d'un manteau qui sécrète une coquille. Chez les céphalopodes (poulpe, seiche, calmar…), cette coquille est interne et réduite à un "os" cartilagineux.

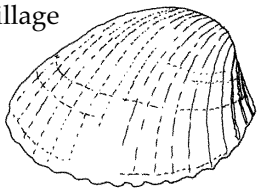
Bivalves : possèdent une coquille en deux parties articulées par une charnière et des muscles. Animaux filtreurs.

21 - La Palourde
(*Venerupis decussuta*)
5-6 cm



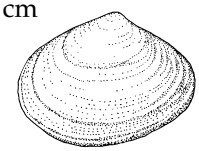
Vit enfouie dans la vase.
Abondamment recherchée pour la consommation, elle se rencontre en lagune toujours non loin des graus mais aussi en mer.

22 - La Coque
(*Cerastoderma glaucum*) 2-4 cm



C'est le coquillage le plus abondant dans les lagunes. Les débris de coquilles constituent un sable grossier et sont refoulées sur les berges. Ceci forme des bourrelets coquilliers sur lesquels se développe une flore particulière.

23 - *Abra ovata* 1,5 cm

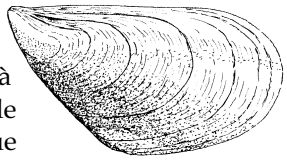


Petit bivalve à coquille blanche et luisante qui vit enfoui dans la vase. Espèce lagunaire qui devient abondante dans les zones perturbées.

24 - Les Modioles (*Modiolus sp.*)
3-4 cm

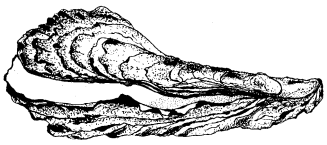
Les modioles sont des petites moules à coquille plutôt brune et parfois recouverte de filaments. Il existe plusieurs espèces. Se trouvent fréquemment fixées aux végétaux.

25 - La Moule de Méditerranée
(*Mytilus galloprovincialis*) 8 cm

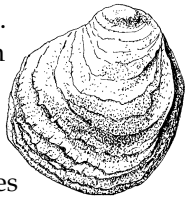


Ressemble beaucoup à la Moule de l'Atlantique (élevée) mais sa coquille est plus anguleuse et les stries sont plus saillantes. Elle affectionne les zones rocheuses.

26 - L'Huître japonaise
(*Crassostrea gigas*) 5-15 cm



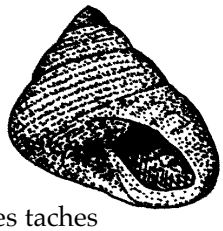
Cette huître d'origine japonaise domine l'activité conchylicole notamment sur le Bassin de Thau. Elle se cultive depuis 1970.



A l'état sauvage, on trouve sa cousine l'Huître plate (*Ostrea edulis*), uniquement dans les lagunes plus ou moins marines.

Les Gastéropodes : mollusques à coquille externe enroulée.

27 - Les Gibbules
(*Gibbula adansoni* en dessin)
1,5 cm

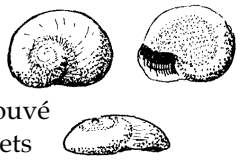


Très difficiles à distinguer les unes des autres. Elles ont souvent des taches sur la coquille qui est très belle, avec la face interne recouverte d'une épaisse couche de nacre.

28 - Les Hydrobies
(*Hydrobia sp.*) 1 cm

Les hydrobies sont très abondantes dans les eaux saumâtres des estuaires et des lagunes et participent à la composition du sable. Ce sont des petits gastéropodes brouteurs d'algues microscopiques. Certains oiseaux comme le Tadorne de Belon en font leur alimentation principale.

29 - *Cyclope neritea* 1 cm



Petit gastéropode à coquille aplatie, souvent trouvé sur les bourrelets coquilliers des berges.

30 - *Bittium reticulatum* 1,5 cm
Commun dans les gisements coquilliers des lagunes. Vit parmi les coquilles, les pierres.

Les Crustacés : arthropodes (appendices articulés) surtout marins possédant de multiples appendices (locomoteurs, reproducteurs et alimentaires). Les formes sont très variées mais les larves (planctoniques) ressemblent toutes à de minuscules crevettes.

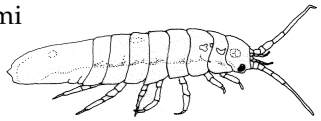
31 - Les Artémias (*Artemia sp.*) 1,5 cm
Petits crustacés qui résistent à de très fortes salinités (supérieures à 300 g/l). Ils peuvent être très abondants dans les salins qui se colorent alors en rose. Nourriture principale des oiseaux qui nichent dans les salines (Flamant, Avocette).

… la vie dans la lagune

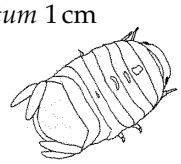
32 - Les Gammares (*Gammarus sp.*)
Appelés "Crevettines".
Ils sont herbivores et se rencontrent en grand nombre parmi les ulves et dans les herbiers.

33 - *Orchestia sp*. 1,2-1,8 cm
Vit sur les matières végétales en décomposition sur le fond et sous les laisses d'algues et de zostères.

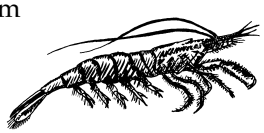
34 - Idothée (*Idothea sp.*) 2-3 cm
Vit parmi les algues et les herbes marines où elle accorde sa couleur à celle du support ce qui la rend invisible.



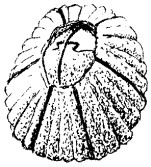
35- *Sphaeroma serratum* 1 cm
Est capable de se rouler en boule.



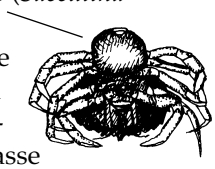
36 - La Crevette grise (*Crangon crangon*) 5 cm
Espèce liée aux eaux saumâtres à fond sablo-vaseux. La femelle pond de 3 000 à 8 000 œufs qu'elle incube sous l'abdomen.



37 - Une Balane (*Balanus perforatus*) 0,5-3 cm
Crustacé qui, à l'état adulte, est fixé sur un support inerte ou vivant (moules, huîtres, roches…). Se nourrit de plancton.



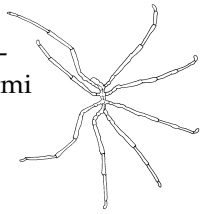
38 - La Sacculine (*Sacculina carcini*)
Crustacé parasite des crabes qui, à l'état adulte, ressemble à une masse orange spongieuse. La larve indique qu'il s'agit bien d'un crustacé. Se nourrit en absorbant les produits d'alimentation de son hôte.



39 - Le Crabe des estuaires (*Carcinus aestuari*) 4-6 cm
Fréquente les eaux saumâtres même polluées.
Omnivore, parfois cannibale, il peut régénérer des pattes arrachées.

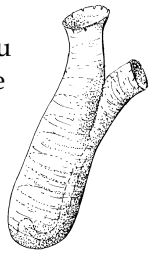
Autre arthropode :

40 - Un Pycnogonide marin (*Nymphon gracile*) 0,8 cm
Proche des arachnides, trouvé parmi les algues et les herbiers de zostères.

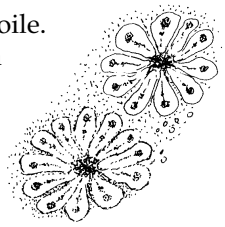


Les Tuniciers : solitaires ou coloniaux, ce sont en fait des animaux proches des vertébrés. Le corps est enfermé dans une tunique et présente deux orifices par lesquels l'eau entre et sort pour être filtrée.

41 - Un Cione (*Ciona intestinalis*) jusqu'à 25 cm
Animal translucide ou blanc fixé sur la roche ou le bois. Tunique souple. Dans les lagunes profondes et marines.



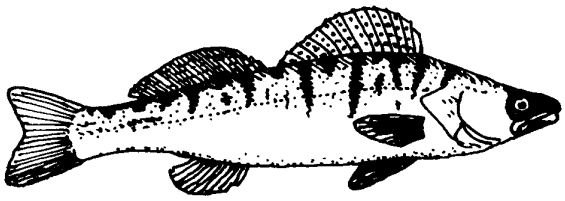
42 - Le Botrylle en étoile (*Botryllus schlosserii*)
Les individus (2 mm) sont coloniaux et disposés en étoile. Une tunique enveloppe toute la colonie et ressemble à une masse gélatineuse. Se fixe aux rochers, algues, zostères et coquilles de moules et d'huîtres mises en élevage.



Les Poissons

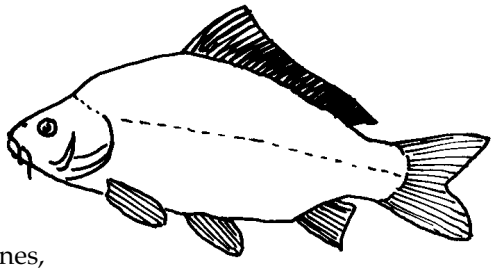
Poissons d'eau douce : s'aventurent dans les lagunes au niveau de l'embouchure des rivières.

44 - Le Sandre (*Stizostedion lucioperca*) 1 m



Carnassier, se nourrit beaucoup de petits poissons.
A colonisé récemment le Midi méditerranéen.

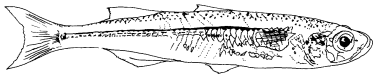
43 - La Carpe (*Cyprinus carpio*) jusqu'à 80 cm
Pénètre dans les parties les plus douces des étangs peu salés.
Omnivore (algues, graines, invertébrés, alevins, têtards…).



… la vie dans la lagune

Poissons sédentaires en lagune : restent toute l'année en lagune et s'y reproduisent mais certains peuvent être rencontrés en mer.

45 - L'Athérine ou Joël
(*Atherina boyeri*) 15 cm

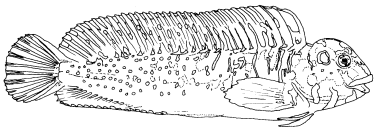


Très abondante dans les lagunes. Pêchée comme poisson de "friture".

46 - Les Gobies
(*Gobius niger* en dessin) 12 - 15 cm

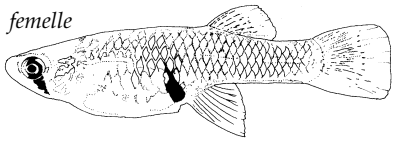
Groupe de petits poissons très fréquents en lagune où ils vivent au sein des herbiers. Leurs mœurs en matière de reproduction sont très évolués (parades, protection du "nid", combat entre mâles…).

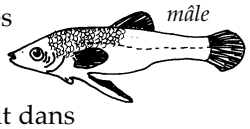
47 - La Blennie paon
(*Salaria pavo*) jusqu'à 10 cm
Appartient à un groupe de petits poissons similaires aux Gobies (morphologie, mœurs).



Richement colorée, elle se rencontre dans les herbiers où elle se nourrit de petites proies.

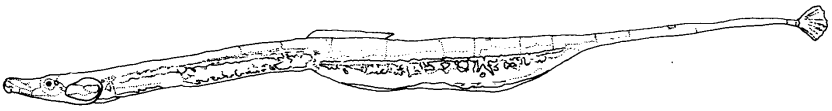
48 - Le Gambusie
(*Gambusia holbrooki*) 4-7 cm





Originaire des Etats-Unis, le Gambusie a été introduit dans nos lagunes pour lutter contre la pullulation des larves de moustique. Mâle et femelle différents.

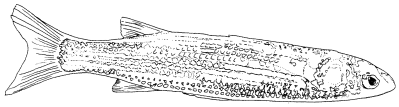
49 - La Petite aiguille (*Syngnathus abaster*) jusqu'à 15 cm



Très fréquente dans les lagunes où elle est liée à la présence des herbiers. C'est le mâle qui incube les œufs dans une poche.

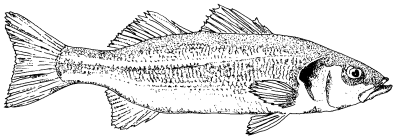
Poissons marins : se reproduisent en mer et viennent se nourrir saisonnièrement dans les lagunes.

50 - Les Muges ou Mulets (*Liza aurata* en dessin) jusqu'à 45 cm



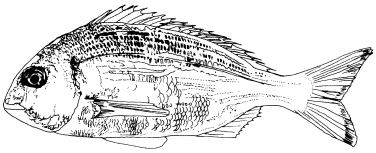
Groupe de poissons (4 espèces essentiellement) qui viennent en nombre, au printemps, se nourrir dans les lagunes. Ils sont très sensibles à la malaïgue.

51 - Le Loup
(*Dicentrarchus labrax*) jusqu'à 1 m



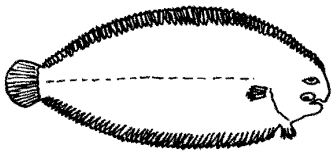
Pénètre abondamment la lagune où il peut aller jusqu'en eau douce. Carnassier. Sa chair est très appréciée.

52 - La Daurade
(*Sparus aurata*) jusqu'à 60 cm



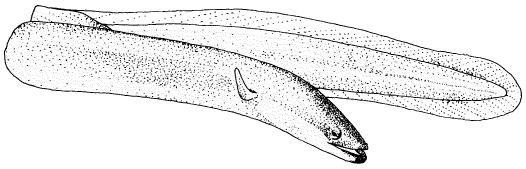
Carnassière (coquillages) et très appréciée pour sa chair. Elle est surtout pêchée lorsqu'elle sort des lagunes en automne pour fuir le froid.

53 - La Sole (*Solea vulgaris*)
jusqu'à 60 cm



Connue des fins gourmets. Peut pénétrer jusqu'aux zones les plus douces.

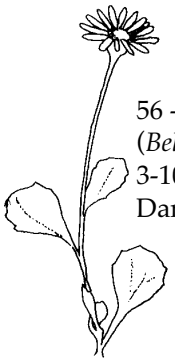
54 - L'Anguille (*Anguilla anguilla*)
jusqu'à 1 m



Se reproduit en mer des Sargasses. Les larves entraînées par le Gulf Stream reviennent sur nos côtes où elles deviennent "civelles". Celles-ci colonisent les lagunes et les cours d'eau pour croître et atteindre la mâturité sexuelle après plusieurs années (4-20 ans). Elles sont abondantes en lagune où elles font le bonheur des pêcheurs mais aussi des cormorans, hérons…

La végétation des berges

55 - Inule faux-crithme
(*Inula crithmoides*)
10-90 cm
A la limite entre sansouire et près salés.



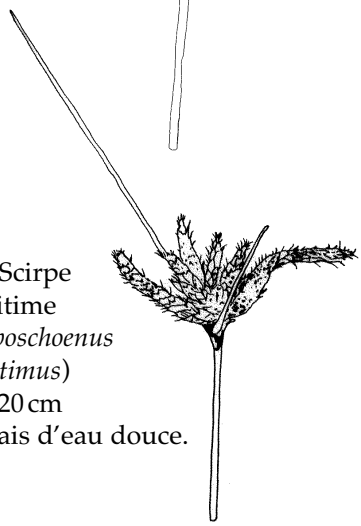
56 - Pâquerette annuelle
(*Bellis annua*)
3-10 cm
Dans les prés salés.

57 - Spergulaire intermédiaire (*Spergularia media*)
10-15 cm
Aux bords des sansouires.

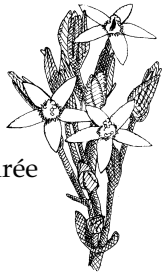
60 - Plantain corne de cerf
(*Plantago coronopus*)
5-40 cm
Prés salés.

58 - Jonc maritime
(*Juncus maritimus*)
80-100 cm
Prairies humides, zones douces des prés salés.

59 - Roseau
(*Phragmites australis*)
1-4 m
Zones douces et gorgées d'eau.



61 - Scirpe maritime
(*Bolboschoenus maritimus*)
80-120 cm
Marais d'eau douce.



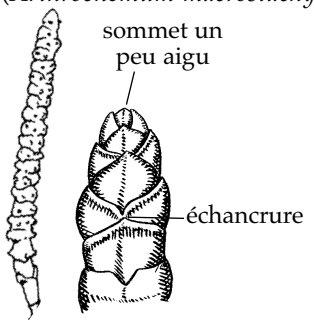
62 - Petite Centaurée
(*Centaurium sp.*)
5-15 cm
Prés salés.

63 - Jonc aigu
(*Juncus acutus*)
1-1,5 m
Marque la limite eau douce / eau salée.

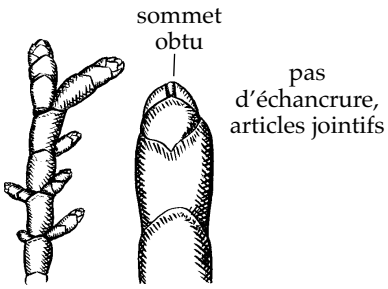
64 - Tamaris (*Tamarix gallica*)
2-8 m
Souvent planté au bord des chemins. Supporte bien le sel.

Comment déterminer les salicornes [1]

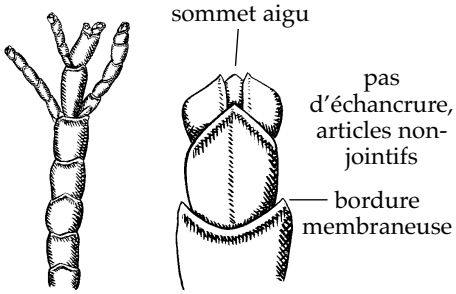
Salicorne glauque
(*Arthrocnemum macrostachyum*)



Salicorne en buisson
(*Sarcocornia fruticosa*)



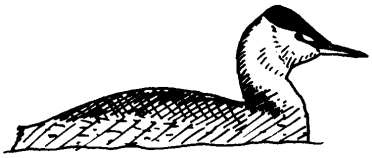
Salicorne radicante
(*Arthrocnemum perenne*)



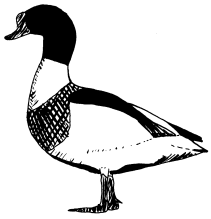
[1] Pour les autres plantes de la sansouire, voir p.11

Les oiseaux…

65 - Grèbe huppé 50 cm
En nombre l'hiver. Sur l'étang.



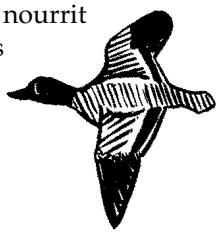
66 - Tadorne de Belon 58-71 cm
Hivernant en nombre. Quelques nicheurs. Dans les zones salées des lagunes.



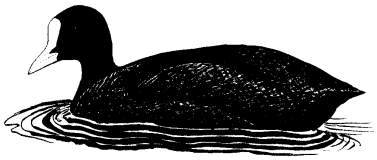
67 - Canard souchet 50 cm
Hivernant. Se nourrit dans les zones douces.

68 - Canard colvert 50-60 cm
Hivernant et nicheur. Se nourrit dans les zones douces.

69 - Sarcelle d'hiver 34-38 cm
Hivernant. Se nourrit dans les zones douces.

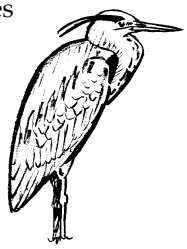


70 - Foulque macroule 36-38 cm
Hivernant. Se nourrit dans les zones douces.

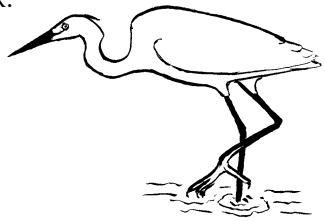


71 - Busard des roseaux 48-55 cm
Toute l'année. Roselières.

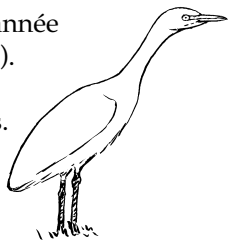
72 - Héron cendré 90-100 cm
Toute l'année. Roselières, bord des lagunes et canaux.



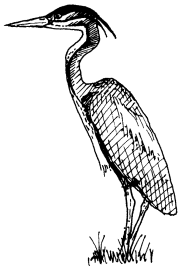
73 - Aigrette garzette 55-65 cm
Toute l'année (nicheur). Roselières, bord des lagunes et canaux.



74 - Héron garde-bœufs 48-53 cm
Toute l'année (nicheur). Prairies pâturées.

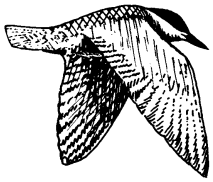


75 - Héron pourpré 80-90 cm
Seulement de mai à août (nicheur). Roselières.

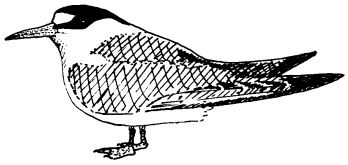


76 - Grand cormoran 80-100 cm
Hivernant. Sur les lagunes.

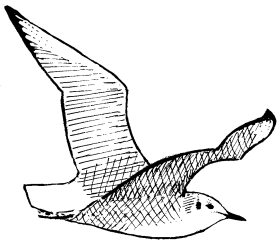
77 - Guifette moustac 23-25 cm
Surtout en migration. Dans les zones douces (marais…).



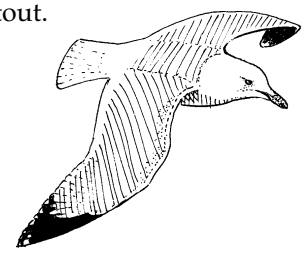
78 - Sterne naine 22-24 cm
D'avril à août (nicheur). Sur les berges sableuses et coquillières.



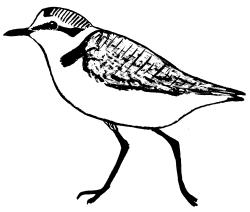
79 - Mouette rieuse 38-44 cm
Toute l'année (nicheur). Un peu partout.



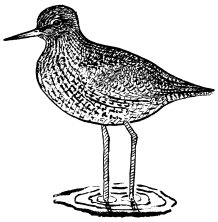
80 - Goéland leucophée 55-67 cm
Toute l'année (nicheur). Un peu partout.



81 - Gravelot à collier interrompu 15-17 cm
D'avril à octobre (nicheur). Sur les berges sableuses et coquillières.



82 - Chevalier gambette 27-29 cm
En période de migration. Bords des lagunes.



… les oiseaux

83 - Avocette élégante
42-46 cm
Toute l'année, mais plus abondante en période de reproduction. Bords des lagunes.

84 - Echasse blanche 35-40 cm
De mars à octobre (nicheur).
Bords des lagunes, marais.

85 - Flamant rose 125-145 cm
Toute l'année. Dans les zones salées et moyennement profondes des lagunes.

86 - Cisticole des joncs 10 cm
Toute l'année (nicheur).
Sansouires, roselières.

87 - Bergeronnette printanière
17 cm
En migration et en été.
Sansouires, prairies pâturées.

88 - Pipit farlouse 14,5 cm
En hiver. Sansouires, prairies pâturées.

89 - Fauvette pitchou
13 cm
Surtout l'hiver.
Sansouires.

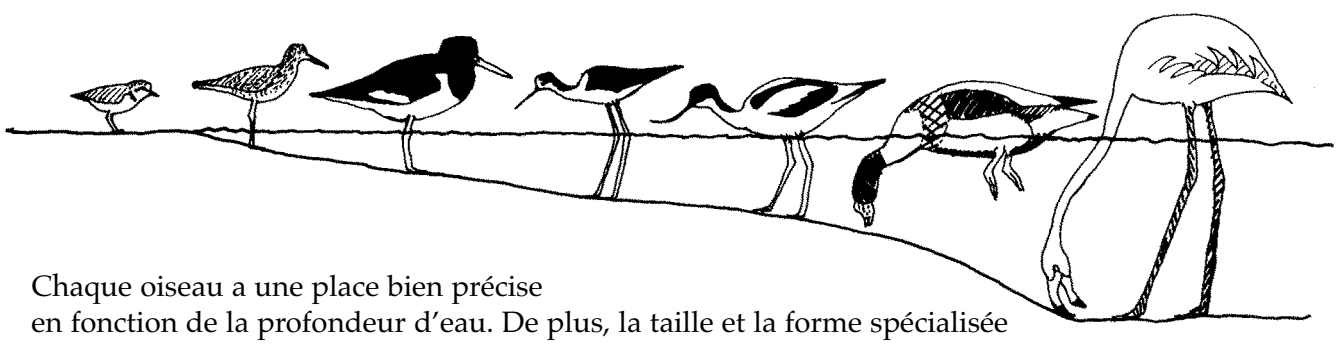
90 - Alouette des champs 18-19 cm
Toute l'année. Prairies pâturées.

91 - Rousserolle effarvatte
12,5 cm
D'avril à octobre (nicheur).
Roselières.

92 - Hirondelle des cheminées
19-22 cm
D'avril à octobre.
Chasse au-dessus des zones humides.

93 - Râle d'eau 22-28 cm
Toute l'année. Roselières.

94 - Martin pêcheur 16-17 cm
Toute l'année (nicheur). Au bord des lagunes, des canaux et des rivières.



Chaque oiseau a une place bien précise en fonction de la profondeur d'eau. De plus, la taille et la forme spécialisée de leur bec indiquent des régimes alimentaires différents. Ainsi les espèces ne peuvent se concurrencer dans la recherche de nourriture.

L'homme et les lagunes

Histoire de l'occupation du littoral

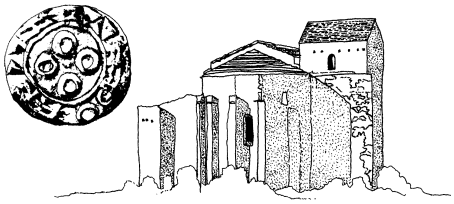
L'extrême richesse biologique des plans d'eau littoraux n'a pu laisser indifférent l'homme qui a su, très tôt, en tirer profit : récolte du sel, pêche (poissons, coquillages), chasse, élevage de l'huître, utilisation du roseau pour la vannerie ou la toiture…

Des populations se sont installées sur le littoral il y a plus de 2 000 ans. Des traces (silex taillés, céramiques, cabanes…) ont été retrouvées, notamment à l'étang de Thau. A l'âge des métaux (fin du Néolithique), de grands ports (Agde - *Agathée* à l'époque -, Lattes…) existaient sur le littoral qui était surtout le siège d'un commerce entre les différentes civilisations, comme l'atteste la découverte d'amphores étrusques, de monnaies de Syracuse ou encore de vases grecs.

Au temps des Romains

C'est la main-mise de Rome sur le littoral. De nouvelles villes, telles que Narbonne, prospèrent et sont reliées par la construction de routes dont la célèbre Voie Domitienne.

- **Assainissement** des basses terres qui entourent les lagunes pour la culture du blé.
- **Pêche** (poissons et coquillages).
- **Elevage** des huîtres que les gallo-romains consommaient en grande quantité et dont ils faisaient commerce.
- **Navigation marchande** de port à port -> transport des amphores (vin, huile, miel…) par cabotage .
- **Thermalisme**.



Monnaie de Maguelone

L'évêché de Maguelone avait des droits importants sur l'étang de Melgueil (p.6)

Au Moyen-Âge

A la chute de l'Empire romain, c'est l'époque des conflits. Les civilisations se succèdent : Wisigoths, Musulmans puis Francs. A cette époque, le littoral est surtout sous l'emprise des religieux.

Entre le XIè et le XIIIè siècle c'est le temps de la croissance

- **Asséchement des étangs** pour gagner des nouvelles terres (Montady et Marseillette par exemple).
- **Domestication des cours d'eau**.
- **Pêche des poissons** destinés à l'exportation.
- **Navigation** sur les plans d'eau dont certains étaient immenses (cf. p.6) et entre les étangs par des chenaux à travers les plaines marécageuses.

Du XIVè au XVè siècle c'est le temps des crises (guerres, famines, épidémies)

De manière générale, au Moyen-Âge, le bord des étangs était peu peuplé. En effet, le colmatage des graus rendait les eaux insalubres car non-renouvelées, les nuées de moustiques provoquaient des épidémies de paludisme, les malaïgues faisaient pourrir de grandes quantités de poissons, les raids de pirates et de Vikings rendaient les lieux peu sûrs... Seuls les palusins* et quelques pêcheurs vivaient dans des cabanes au bord des étangs.

L 'époque du renouveau (1500-1789)

- **Construction de nouveaux ports** (Sète, écrit "Cette" à l'époque) pour acheminer les marchandises par les étangs et les rivières.
- **Construction de canaux** (pour améliorer la navigation commerciale) tels que le Canal du Midi (Canal des Deux Mers commandé par Colbert en 1666 et construit sous la direction de Paul Riquet), le Canal du Rhône à Sète (1784) qui reçut de vives oppositions de la part des pêcheurs du fait de **l'assèchement des marais** provoqué par sa construction.

Au XVIIIè siècle, l'essor industriel concerne aussi le littoral :

- **Exploitation des salicornes** pour fournir la soude nécessaire à la fusion du verre et à la fabrication du savon et des lessives.

Du XIXè au XXè siècle : De l'insalubrité au tourisme balnéaire

- **Démoustication** pour viabiliser le littoral : il s'agit d'enrayer les épidémies de paludisme et de réduire les nuisances causées par les piqûres des moustiques (seules les femelles piquent). Le paludisme disparaît à partir des années 1950 avec l'emploi du D.D.T. efficace pour la démoustication. Aujourd'hui, cet insecticide nocif est remplacé par des produits plus respectueux de l'environnement. Une seule espèce est ciblée : l'Aedes des marais, qui est la plus harcelante pour l'homme. La femelle de ce moustique pond sur les sols secs de la sansouire.
- **Maintien de l'ouverture des graus.**
- **Aménagement du littoral** pour le tourisme balnéaire. Des villes fleurissent sur le littoral où on est passé des cabanes aux marinas en moins d'un siècle.

Le paludisme

Le responsable : **le *Plasmodium***, un organisme unicellulaire qui vit dans le sang où il prolifère de temps en temps entraînant des crises de fièvre.
Le vecteur : **l'Anophèle,** un moustique qui transmet le parasite en piquant successivement des gens infestés et des gens sains.

Adulte d'Anophèle

Les salins : un exemple d'exploitation lagunaire

Antiquité
Des salins devaient exister car l'exploitation du sel était connue. Les romains en importaient une grande quantité de l'ensemble du Bassin méditerranéen.

Moyen-Âge
La salaison des poissons et l'accroissement démographique impliquent un essor des salins. Création, dès le bas Moyen-âge des chemins du sel (*Camis salines*) qui acheminaient le précieux produit des salins vers les terres.
Les salins connus à l'époque : Capestang, Narbonne, Béziers, Agde, Maguelone, Frontignan.

1596 : Henri IV fait noyer la plupart des salins languedociens. Seuls ceux de Peccais (Aigues-Mortes), de Peyriac et de Sigean sont maintenus en activité.

1779 : Création de salins au sud du Bassin de Thau destinés à l'exportation.

1790 : Suppression de l'impôt sur le sel (instauré en 1259) : la Gabelle. C'est l'essor du commerce du sel. Les salins fermés sont réouverts en 1793 et de nouveaux salins voient le jour. Mais cet élan est à nouveau freiné par Napoléon qui réinstaure la gabelle, qui ne sera finalement abolie qu'en 1945. Ceci signifie l'uniformité des prix et la fin des faux-sauniers (contrebandiers).

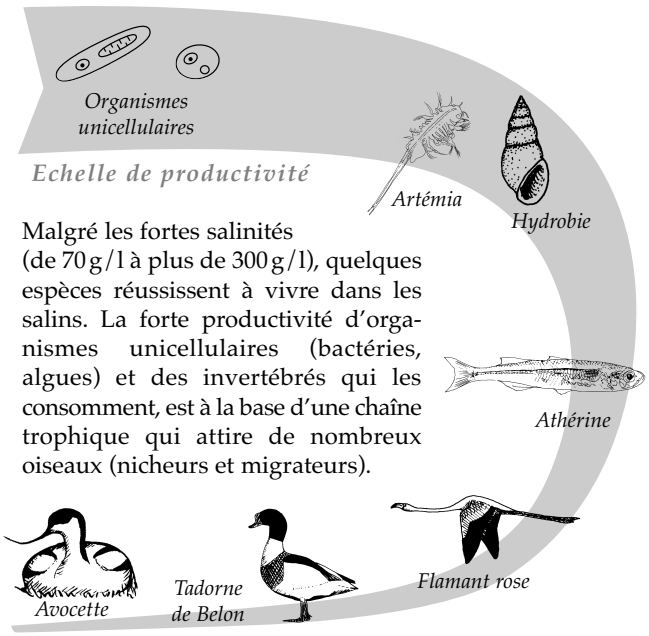
1930 - 1990
Fermeture de nombreux salins en réponse à un souci de modernisation et de production. Désormais il ne subsiste que quelques grands salins modernes (Salins du Midi).

Les utilisations du sel

Dès l'Antiquité
- Alimentation de l'homme et du bétail
- Conservation des aliments (viande, poisson, fromage)
- Traitement des cuirs
- Teinturerie (pour la pourpre)
- Céramique (blanchiment de l'argile)
- Parfumerie
- Pharmacie

Aujourd'hui
- Industrie chimique notamment pour obtenir de la soude (39%)
- Déneigement et viabilité hivernale (34%)
- Industries diverses dont l'agriculture (17%)
- Alimentation humaine (10%)

La richesse biologique des salins



Malgré les fortes salinités (de 70 g/l à plus de 300 g/l), quelques espèces réussissent à vivre dans les salins. La forte productivité d'organismes unicellulaires (bactéries, algues) et des invertébrés qui les consomment, est à la base d'une chaîne trophique qui attire de nombreux oiseaux (nicheurs et migrateurs).

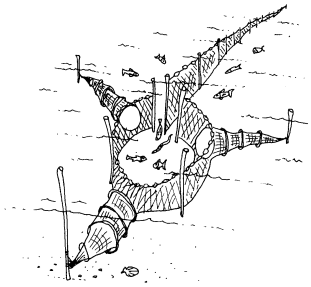
L'homme exploite les lagunes

La pêche

Pour l'homme, les lagunes ont toujours été une véritable corne d'abondance tant leur production en coquillages, poissons… est importante (cf. p. 12).
Toutefois, les pêcheurs étaient jadis peu nombreux du fait de la réputation d'insalubrité qui entachait le littoral (cf. p. 26). Aujourd'hui, les activités halieutiques* concernent de nombreuses personnes amateurs et professionnels constituant un pôle économique non négligeable qui n'est malheureusement pas sans impact sur les ressources du milieu. La tendance actuelle est cependant à la baisse du nombre de professionnels.

La pêche des poissons

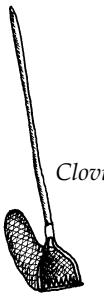
Issus d'un savoir-faire traditionnel, le matériel et les méthodes n'en sont pas moins de plus en plus efficaces avec une stratégie basée sur la valeur marchande des différentes espèces. Ainsi, le pêcheur diversifie son activité en fonction de la saison, des conditions météorologiques et de la réglementation.
Les espèces nobles sont des migrants (Loup, Daurade, Sole…) pêchés à l'automne lorsqu'ils quittent les lagunes. Les muges sont par contre dédaignés. Les athérines se pêchent toute l'année et sont commercialisées pour la friture.



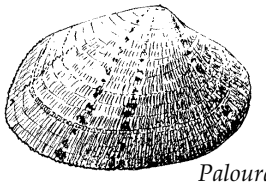
Capetchade : engin de pêche classique utilisé sur les lagunes. Elle est placée de façon à barrer les trajets de migration.

La pêche aux coquillages

Beaucoup de pêcheurs complètent leur activité par la pêche des coquillages (huîtres, moules, palourdes, clovisses…) prélevés sur les gisements naturels qui sont également exploités de manière abusive par quelques non professionnels.



Clovissière



Palourde

Les coquillages sont pêchés à l'aide de clovissières (ou arcillères)

Les pêcheurs professionnels adhèrent à des prud'homies qui sont des organismes socio-professionnels relevant de l'autorité maritime. Les prud'hommes, élus pour 3 ans, ont en charge l'organisation de la pêche et peuvent infliger des amendes aux contrevenants.

L'aquaculture

Les potentialités trophiques du milieu lagunaire ont été mises à profit pour élever des coquillages (essentiellement les moules et les huîtres mais aussi les palourdes), des poissons (Loup, Daurade, Sole, Anguille), des crustacés (crevettes), des algues et du zooplancton (artémias pour nourrir les poissons d'élevage).

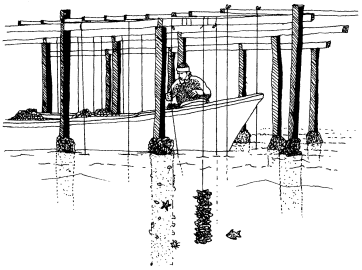
La conchyliculture

Deux lagunes languedociennes offrent de grandes potentialités pour l'élevage de coquillages filtreurs : le bassin de Thau et l'étang de Salses-Leucate. En effet, le phytoplancton y est abondant, les eaux sont moyennement profondes et relativement chaudes avec des paramètres physico-chimiques (salinité, température…) moins variables que ceux des autres lagunes.

La conchyliculture est une activité économique importante.

Thau, c'est :
12 à 15 000 t/an d'huîtres et de moules vendues
123 millions de F de chiffre d'affaires
689 exploitants

Salses-Leucate c'est :
1 000 t/an d'huîtres
120 t/an de moules
10 millions de F de chiffre d'affaires
80 emplois



Tables d'élevage où sont suspendus les filets collecteurs sur lesquels sont fixés les jeunes huîtres à engraisser.

Les loisirs

Parmi les loisirs, la chasse aux oiseaux d'eau est sans doute le plus important concernant la gestion des espaces lagunaires. Lorsqu'elle est pratiquée de façon intensive, elle empêche le stationnement régulier de nombreux oiseaux en hiver malgré une capacité d'accueil importante. S'ajoute à cela un engouement croissant pour les sports nautiques sur les plan d'eau profonds (voile, planche, ski...).
Enfin, la beauté et la richesse naturelle des lagunes attirent également un public divers : promeneurs, scolaires, naturalistes, artistes, etc.

L'homme pollue les lagunes

Le littoral est le réceptacle final des matières polluantes d'origine humaine. Il reçoit les eaux de ruissellement qui entraînent, par lessivage des sols, des engrais, des pesticides, des métaux lourds etc., constituant les micropolluants. De plus, dans ces eaux se déversent les rejets des stations d'épuration qui, malgré tout, contiennent encore des micro-organismes, dont certains sont pathogènes, et beaucoup de matières nutritives.

Source de pollution	Produits polluants
• Agriculture	Azote, cuivre, pesticides, …
• Aquaculture	Matières organiques, résidus de nourriture, …
• Industrie	Métaux lourds, hydrocarbures, …
• Urbanisation - tourisme	Matières organiques, germes fécaux, détergents, TBT (peinture bateaux), …
• Divers	Hydrocarbures, ordures, …

Le rôle d'épuration des lagunes. Pourquoi ? Comment ?

Toutes ces pollutions arrivent dans les lagunes qui en épurent une grande partie avant d'atteindre la mer :

- La forte capacité de prolifération des organismes lagunaires (cf.p.12) contribue à résorber une grande quantité de sels nutritifs et de matières organiques mortes.
- L'ensoleillement intense élimine les germes microbiens par l'action létale des U.V.*
- Les métaux lourds, les hydrocarbures et les pesticides se retrouvent piégés dans la vase qui s'accumule au fond des lagunes. Les métaux lourds sont également incorporés par les végétaux riverains et aquatiques.

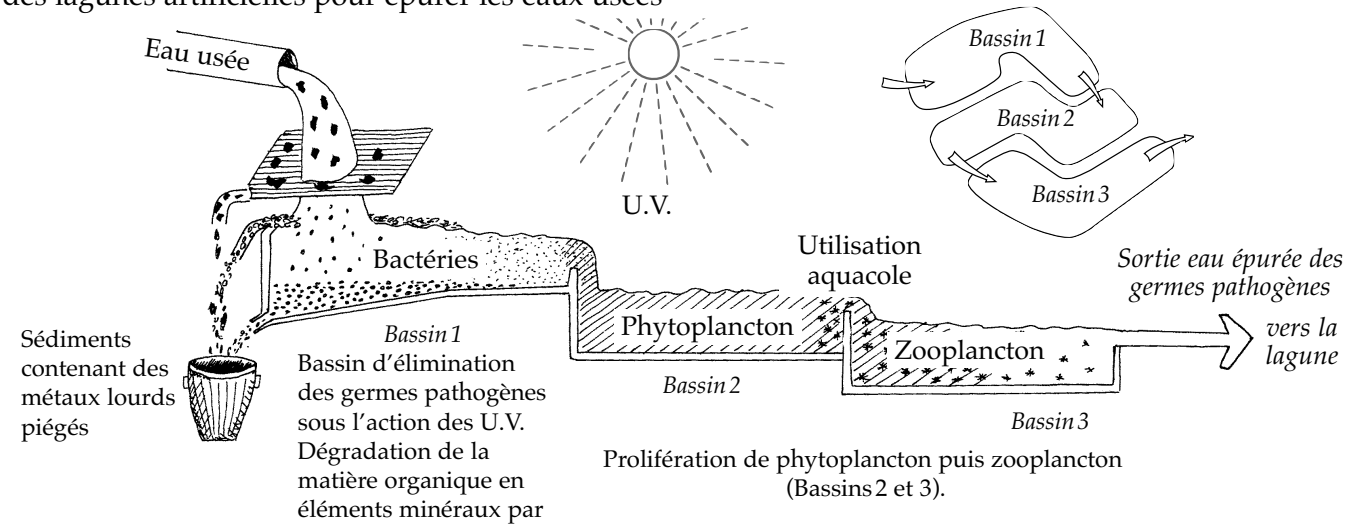
Les risques

- Les proliférations massives sont souvent sources de malaïgues et d'émissions de toxines par certaines catégories d'algues désireuses d'éliminer leurs concurrentes. Préjudice pour la pêche, la conchyliculture, la faune et la flore.
- Les matières polluantes accumulées dans les vases peuvent être brutalement libérées lors d'éventuels travaux.
- Les végétaux qui ont incorporé des polluants, contaminent aussi les animaux qui s'en nourrissent.
- De la même manière, les polluants, qui se retrouvent dans la lagune, s'accumulent dans la chaîne alimentaire et se concentrent chez les animaux en bout de chaîne comme les poissons. Cela présente donc un danger pour les organismes aquatiques et pour l'homme qui les consomment.

Les solutions

- Limiter, voire cesser, les rejets des stations d'épuration dans les lagunes.
- Améliorer la capacité des stations d'épuration qui ne peuvent pas toutes faire face à l'essor démographique et au tourisme estival. Améliorer aussi l'efficacité du traitement qui est toujours partiel (au mieux 90% des eaux usées sont épurées).
- S'il y a rejets, ils doivent se faire à des endroits stratégiques : - dans les eaux courantes, de façon à éviter l'association germes / boues qui diminue l'action des U.V.
  - dans la mer où les germes ont un temps de vie limité
  - dans un lagunage avant la lagune ou mieux avant la mer.

Le lagunage :
des lagunes artificielles pour épurer les eaux usées



Une nécessaire protection

Aujourd'hui, les espaces lagunaires ne peuvent plus "absorber" sans dommage l'impact des activités humaines. Certes les malaïgues ont toujours existé mais pas aussi fréquemment qu'aujourd'hui. Les pêches sont en déclin, les productions conchylicoles sont plus régulièrement touchées par des crises (malaïgues, toxines), les herbiers de zostère régressent…
Il est donc nécessaire de sauvegarder et de restaurer les milieux lagunaires où tant d'activités et d'intérêts s'y trouvent mêlés.

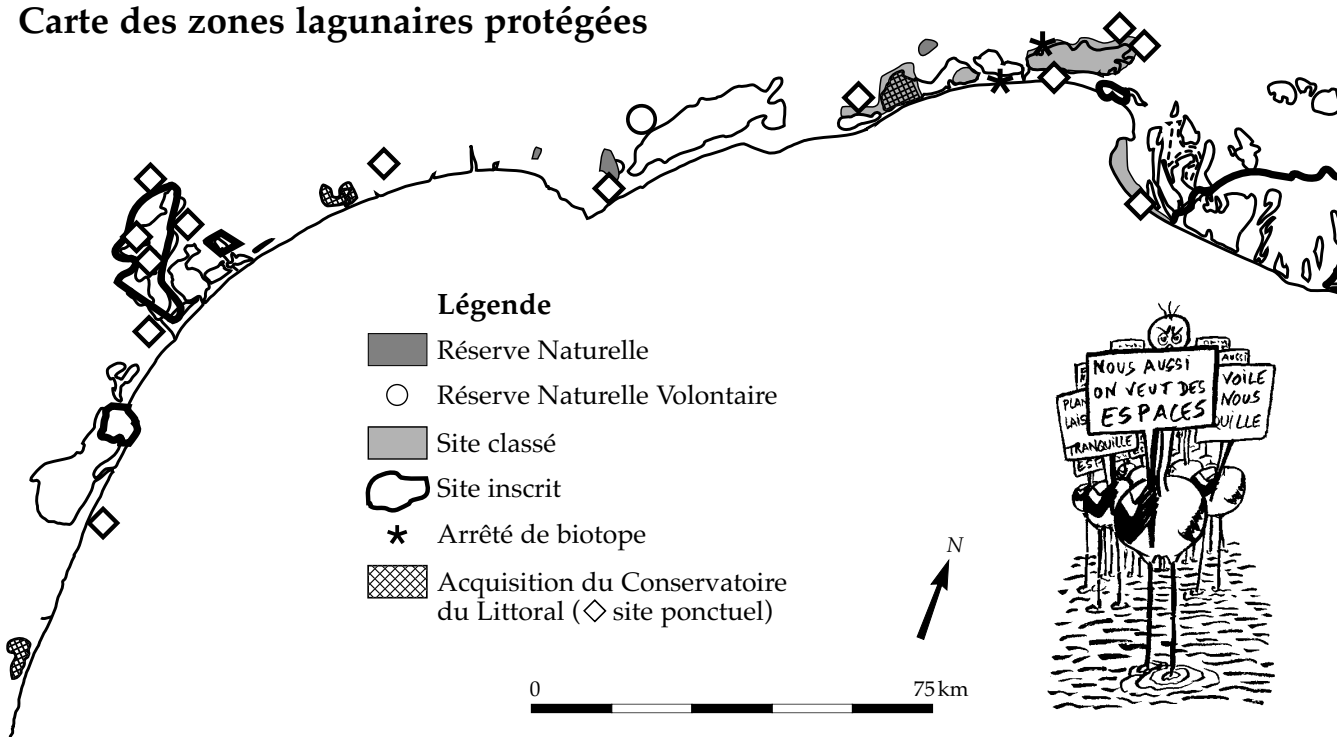
Importance des lagunes

- **Zones humides qui absorbent les surplus d'eau** lors des crues ou des tempêtes. Leur assèchement, dans un but de gagner des terrains constructibles ou cultivables, concourt à augmenter les problèmes d'inondation.
- **Milieux très productifs** qui permettent des activités économiques conséquentes (cf.p.28) : pêche, aquaculture.
- **Ecosystèmes rares** dont la beauté des sites et leur intérêt biologique sont de grande valeur patrimoniale.
- **Milieux importants pour la préservation des oiseaux d'eau** car ce sont des lieux de nidification, d'hivernage ou de halte migratoire.

Les moyens de protection existants

- Le **Domaine Public Maritime**, qui comprend les lagunes, interdit l'aliénation de ces espaces et les réserve à l'usage public et ce depuis 1566 (ordonnance de Moulins). Cependant, il existe des propriétés privées (acte antérieur à l'ordonnance ou aliénations consenties à la Révolution).
- La **Loi littoral** (1986) : politique spécifique d'aménagement, protection, mise en valeur. Vise au respect des caractères esthétique et naturel du littoral (dans le cadre d'un projet d'urbanisation par exemple).
- **Schéma de Mise en Valeur de la Mer du Bassin de Thau** (1996) : vise à préserver la qualité des eaux et les équilibres biologiques dans le but de favoriser la pêche et l'aquaculture. C'est le seul S.M.V.M. approuvé par le Conseil d'Etat sur tout le territoire.
- **Contrats de baie** (étang de l'Or et de Thau) entre l'Etat et les collectivités territoriales pour améliorer et garantir la qualité des eaux de rejet.
- Le **Programme MedWet** de protection des zones humides méditerranéennes : financé pour les deux-tiers par l'Union européenne. Des actions ont notamment porté sur la restauration et la gestion de l'étang de l'Or.
- La **protection directe** par : des Réserves Naturelles, des réserves de chasse et de pêche, des Arrêtés de Protection de Biotope, le classement ou l'inscription à l'inventaire départemental de sites et des Zones Spéciales de Conservation intégrées dans le réseau européen Natura 2000.
- La **protection foncière** : le Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres est un établissement public qui a pour mission d'acquérir des terrains pour préserver leur richesse naturelle. La gestion est confiée à une collectivité, à un établissement public ou à une fondation ou association agréée.

Carte des zones lagunaires protégées



Glossaire

des mots non expliqués dans le texte

* **Benthique** : qui vit sur le fond.
* **Ecosystème :** système biologique qui met en scène un ensemble d'êtres vivants en interaction les uns avec les autres dans un milieu défini par des paramètres écologiques (climat, humidité, nature du sol, salinité...).
* **Halieutique** : relatif à la pêche.
* **Lido** : cordon sédimentaire émergé séparant les lagunes de la mer.
* **Milieu intérieur** : ensemble des liquides internes d'un organime, comme le sang chez les animaux ou la sève chez les végétaux.
* **Palusins** : paysans qui vivaient dans les marais (palus) où ils ramassaient des roseaux, des joncs... destinés aux viticulteurs comme engrais.
* **Phanérogames** : plantes à fleurs.
* **U.V. :** rayons solaires ultra-violets.

Bibliographie

ATLAN E. et al., 1996 — Sauvons les étangs du littoral Languedoc-Roussillon. Hors-série n°3, Science et Nature, 34 p.

CAMPBELL A.C. & NICHOLLS J., 1986 — *Guide de la faune et de la flore littorales des mers d'Europe*. Ed. Delachaux & Niestlé, 322 p.

FRISONI G-F, 1990 — Les espaces lagunaires en Languedoc-Roussillon, connaissance et aménagement. Ed. *Secrétariat d'état à l'environnement, délégation à la qualité de la vie, atelier central de l'environnement*, 95 p.

JONSSON L., 1994 — *Les oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Nathan, 559 p.

LES ECOLOGISTES DE L'EUZIERE, 1986 — *Fiche technique d'étude du milieu : l'étang de Thau*. Ed. Centre Régional de Documentation Pédagogique, 225 p.

LES ECOLOGISTES DE L'EUZIERE, 1997 — *La nature méditerranéenne en France*. Ed. Delachaux & Niestlé, 272 p.

MOLINA J., 1996 — *Flore de Camargue*. Ed. Parc Naturel Régional de Camargue, 78 p.

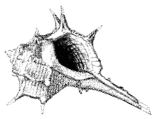
MUTTE G., 1997 — *Des cabanes aux pyramides*. Ed. Le Dysio, 71 p.

SADOUL N. et al., 1998 — Les salins entre terre et mer. *Publication MedWet / Tour du Valat*, 95 p.

La série Ecolodoc

Des fiches techniques et pédagogiques pour aider à la connaissance et proposer des activités sur des thèmes précis.

Ecolodoc n°1 — ***"Sur la plage abandonnés…"***



(les laisses de mer en Méditerrannée)

Qui n'a pas commencé une collection de coquillages ? Pour les déterminer 136 animaux et végétaux sont dessinés et présentés.

Ecolodoc n°2 — ***"En quête d'insectes"***

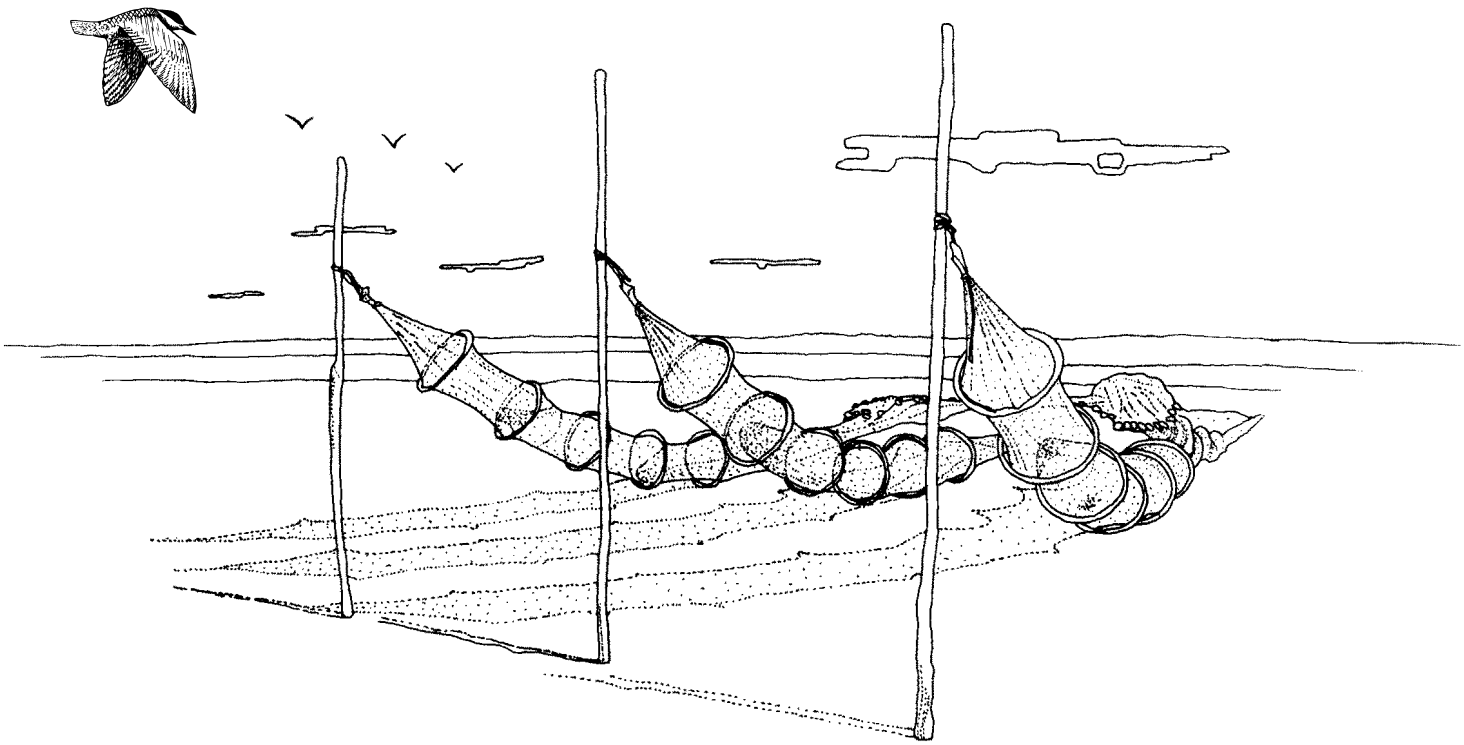
(six pattes pour conquérir le monde)

Se pencher sur le monde méconnu des insectes, les regarder vivre, les comprendre et s'en émerveiller.

Ecolodoc n°4 — ***"A la rencontre des plantes"***

(du jardin… au fond des bois)

Elles sont partout et indispensables mais que savons-nous d'elles ?
Au fil d'une balade ou d'une question, redécouvrir le monde des plantes.



Les lagunes méditerranéennes forment le long du littoral un chapelet original où la vie sauvage s'est développée de façon particulière et où l'histoire de l'Homme s'inscrit depuis plus de 2000 ans (pêche, conchyliculture, activités salinières).

Cet Ecolodoc n° 3 se propose de vous plonger dans l'univers secret de ces étangs, depuis leur formation jusqu'aux richesses innombrables qu'ils recèlent.
Y a-t-il beaucoup d'animaux, de plantes ? D'où vient l'eau ? Pourquoi, l'été, ça sent parfois mauvais ? Moi, j'aimerais connaître le nom de l'oiseau que j'ai vu. Moi, je me demande pourquoi ici, les plantes ne sont pas les mêmes que là ? Autant de questions auxquelles ce document tente de répondre.
Des expériences, des "manips"… vous sont également proposées pour avoir une compréhension plus active.

Les Ecologistes de l'Euzière - Domaine de Restinclières - F-34730 Prades-le-Lez
téléphone : 04 67 59 54 62 télécopie : 04 67 59 55 22. Courrier électronique : Ecologistes.Euziere@educ-envir.com
Site internet : www.educ-envir.com/Ecologistes_Euziere
Document publié avec l'aide du Département de l'Hérault, de la Région Languedoc-Roussillon,

N° ISBN : 2-906128-08-2
© Copyright Ecologistes de l'Euzière
décembre 1998 **Prix : 30F**