



COMMISSION

**Environnement et
Biologie Subaquatiques**



LES VÉGÉTAUX



15.01.2014

Martine Cabé PFB2

Qui sont ils ?



Le monde du vivant comporte deux groupes

→ ??

→ ??



Qui sont ils ?



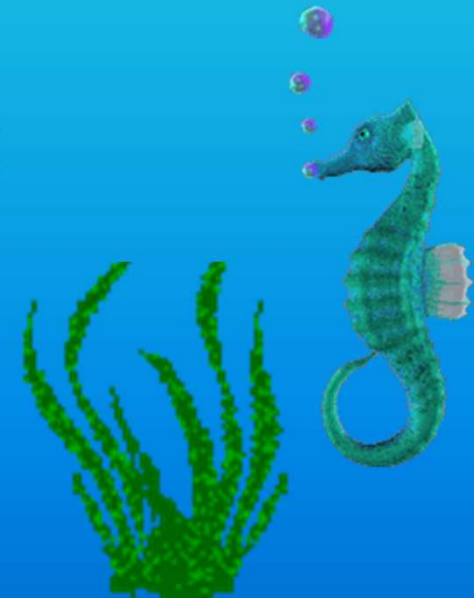
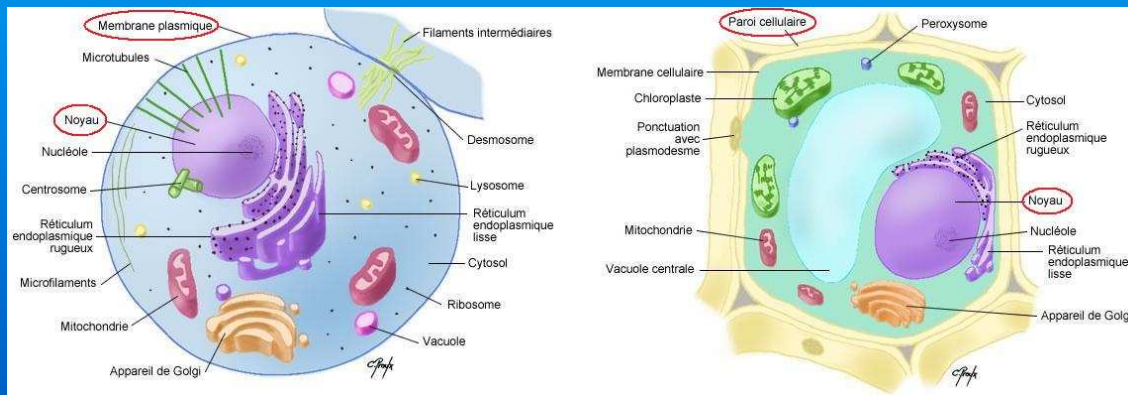
Le monde du vivant comporte deux groupes



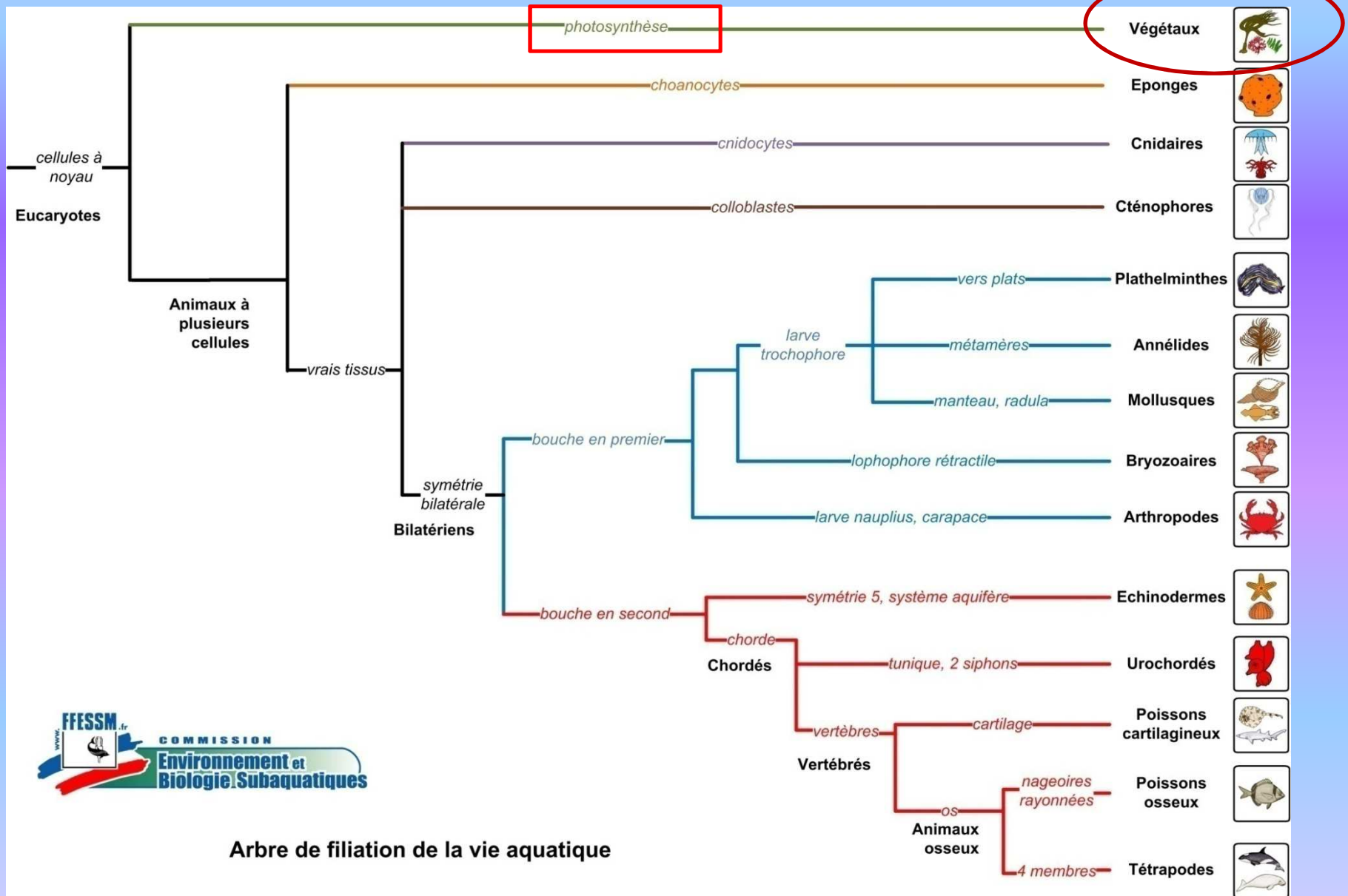
Les animaux



Les végétaux



Qui sont ils ?



Qui sont ils ?

Les végétaux aquatiques

- Les algues ou thallophytes
- Les plantes à fleurs
ou phanérogames



Comment les identifier ?

Le caractère spécifique des végétaux
est la PHOTOSYNTHESE

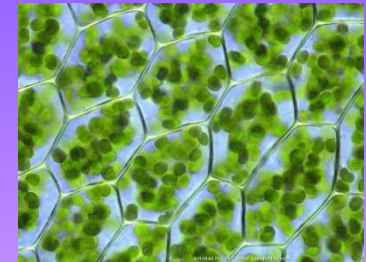
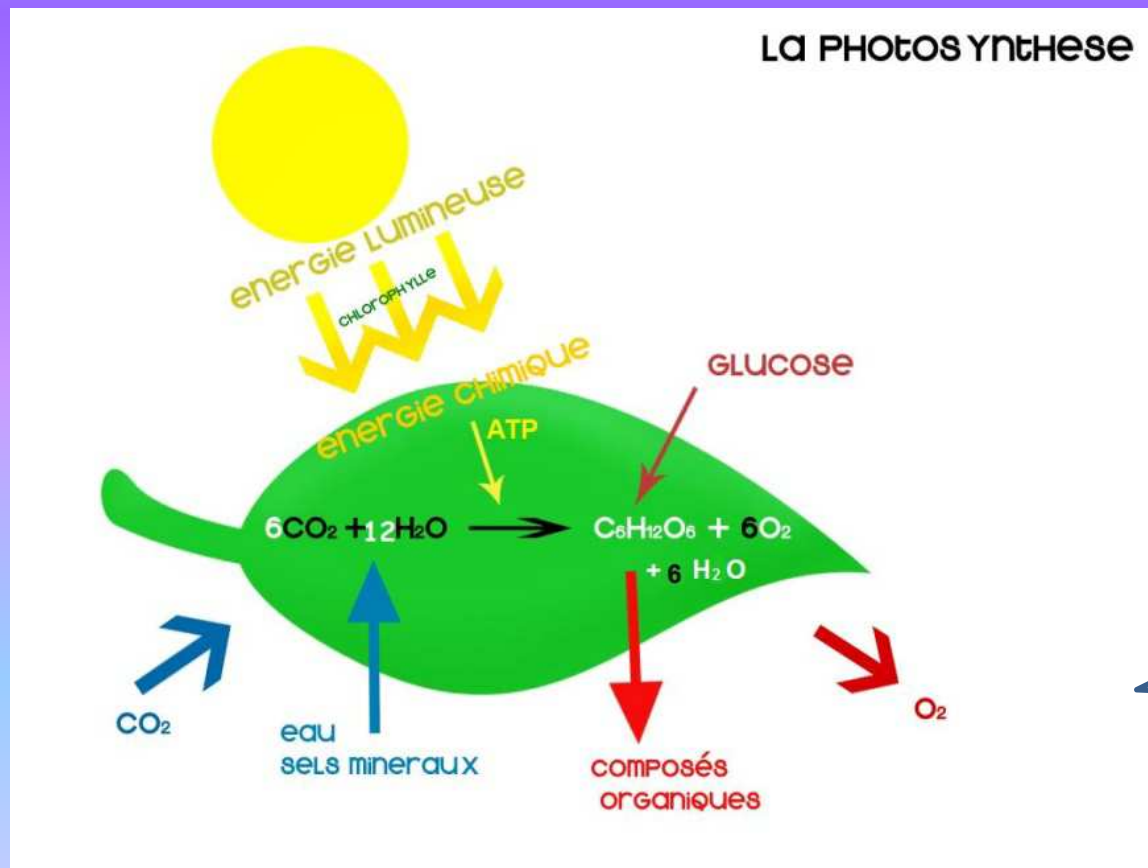
- elle leur permet de fabriquer leur propre nourriture
Végétaux **AUTOTROPHES**
= élaborent des substances organiques à partir
d'éléments minéraux (prélevés dans l'eau ou le sol)
- différence avec les animaux **HETEROTROPHES**



LA PHOTOSYNTHESE

BUT = donner de l'énergie (sous forme de glucose) au végétal pour pousser

→ Chloroplaste = **chlorophylle**



lumière = énergie

O_2 = « déchet »

Les ALGUES

Considérées comme les **premiers organismes vivants** apparus sur la planète

Organismes simples dont l'appareil végétatif est peu différencié

Appartiennent, avec les champignons, à l'embranchement des **thallophytes**. Elles s'en distinguent par leur chlorophylle et la photosynthèse.

Retrouvées essentiellement dans le **milieu aquatique** (eau douce ou salée)

Certaines algues vivent en **association**

- avec des champignons (lichens) = terrestres
- avec d'autres organismes vivants (zooxanthelles).



lichen



bénitier

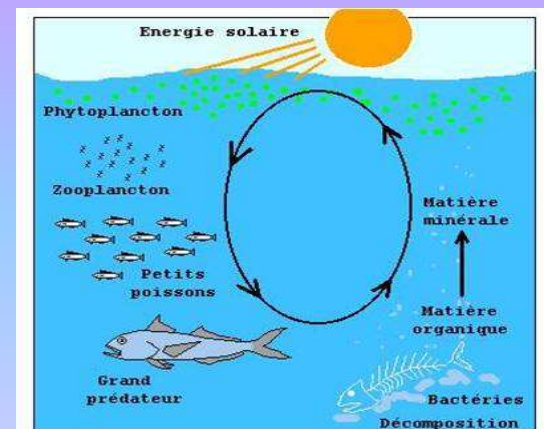
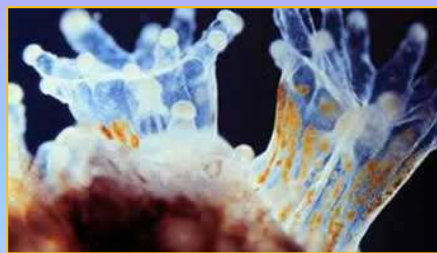
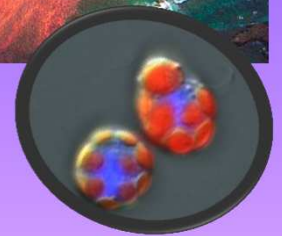


anémone verte

Les ALGUES ... 2 groupes

Les micro algues

- **microscopiques**, unicellulaires
- **invisibles** à l'œil nu, sauf en cas de bloom
- **pélagiques** : forment le **phytoplancton**
 - > 90 % du monde végétal des océans
 - 1^{er} maillon de la **chaîne alimentaire**
- ou **associées** à d'autres espèces (symbiotiques)
 - Diatomées, Dinophycées (zooxanthelles)...



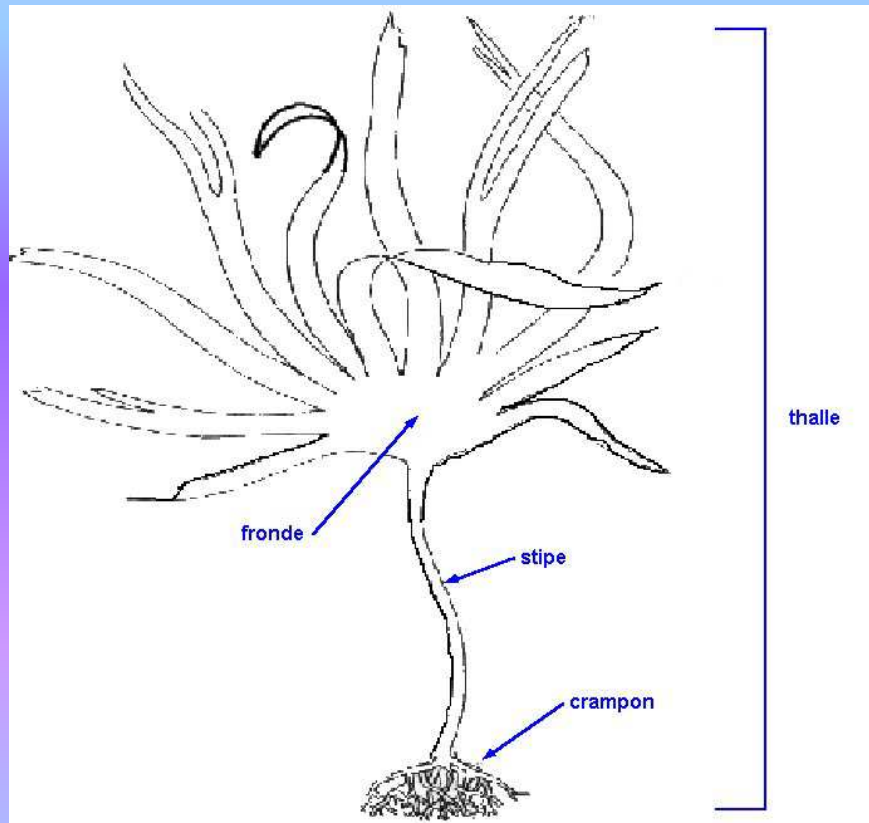
Les ALGUES ... 2 groupes

Les macro algues

- benthiques, photophiles
- pluricellulaires (des exceptions : acétabulaire, valonia)
- individus de taille variable
- pouvant former des forêts marines



Les ALGUES ... morphologie



La fronde

= aspect de feuille

Le stipe

= tige sert au maintien

Les crampons

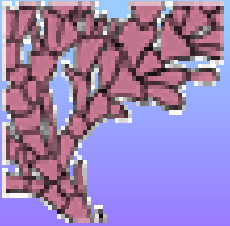
= disques adhésifs, rôle mécanique
fixation au substrat
≠ racines

thall- = rameau
phyte = végétal

THALLOPHYTES

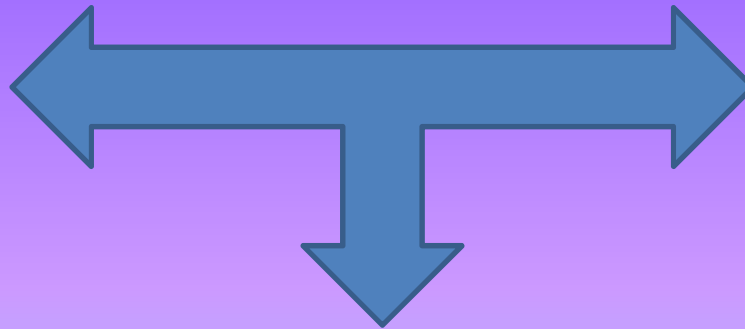


Les ALGUES ... morphologie



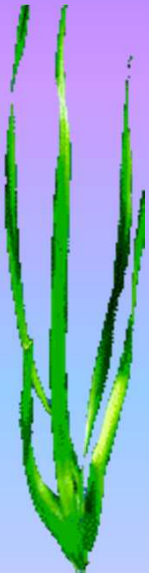
3 critères descriptifs

FORME



COULEUR

ASPECT (taille, consistance, situation ...)

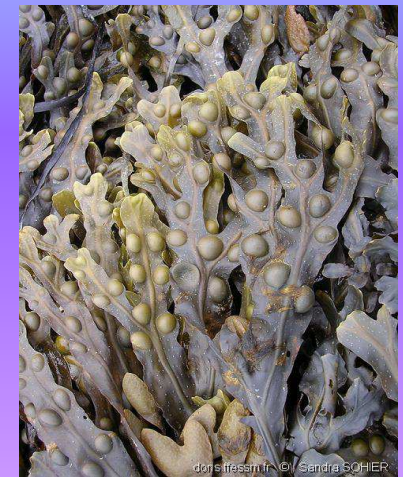


Les ALGUES ... formes

Filamenteuse, vésiculeuse, dressée, encroûtante, en boule, arborescente ...



caulerpe
(racemosa)



fucus vésiculeux



sargasse

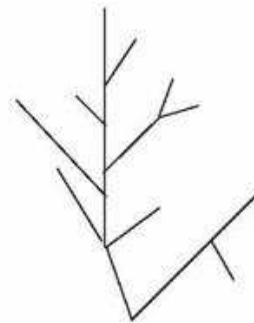


codium

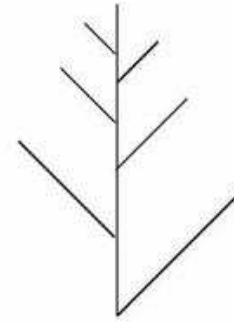
Consistance : souvent souple ou molle, parfois spongieuse ou gélatineuse ou très dure (algues calcaires et encroûtantes)

Les ALGUES ... formes

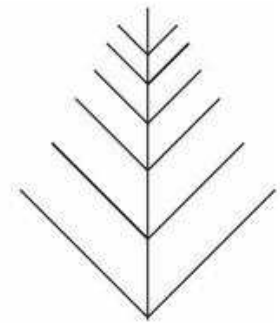
Ramifications ...



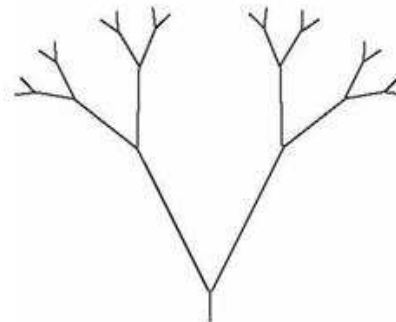
Irrégulière



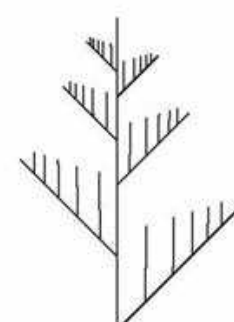
Alterne



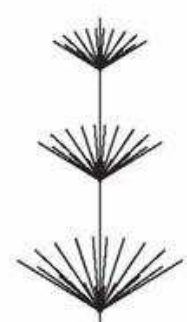
Opposée



Dichotome



Pectinée



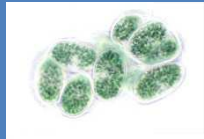
Verticillée



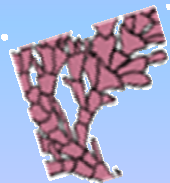
dictyote

doris.iffesm.fr © Daniel BURON

Les ALGUES ... 4 couleurs



liées aux **pigments** présents dans les tissus de l'algue



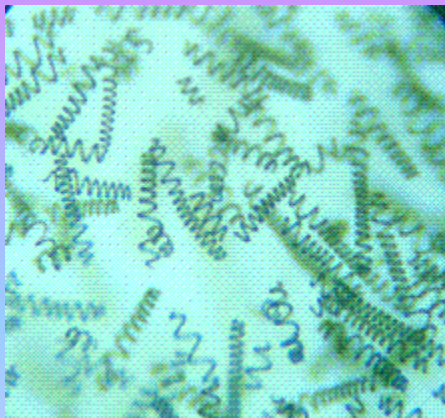
Algues **bleues**
Algues **vertes**
Algues **rouges**
Algues **brunes**



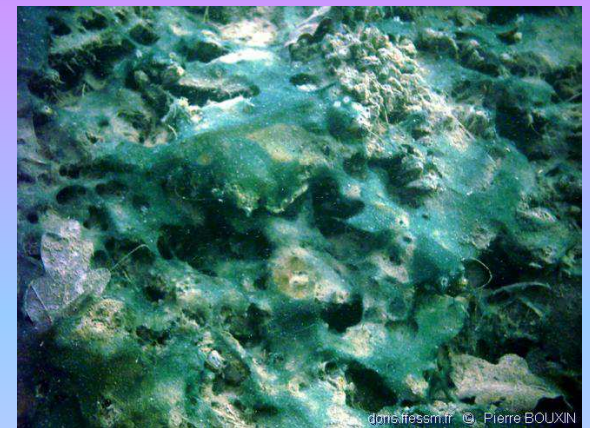
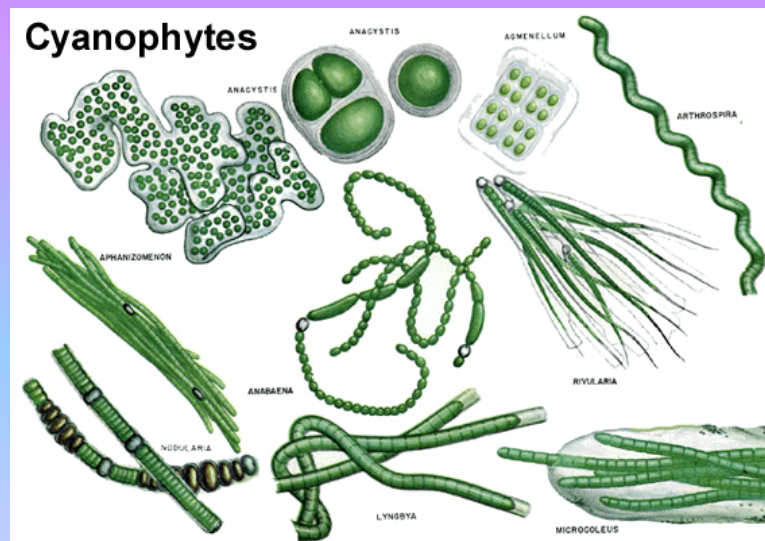
Les ALGUES ... bleues



- **microscopiques** → non observables par le plongeur
- sauf parfois sous forme d'enduit visqueux sur l'estran
- formes primitives **sans noyau ... algue ou bactérie ?**
- spiruline (complément alim/protéines)



spiruline



cyanobactérie de Martens

Les ALGUES ... vertes



- **Pigment** : chlorophylle uniquement (absorbe les rayons rouges)
- **Topo** : de la surface à - 15 m
- assez bonne résistance à la **dessiccation**
- contiennent de l'amidon



udotée



Les ALGUES ... vertes



- utilisations :

- alimentation animaux (bétail, volaille)
- alimentation humaine = légumes
- autres « pistes » = compostage, méthanisation, cosmétologie ...

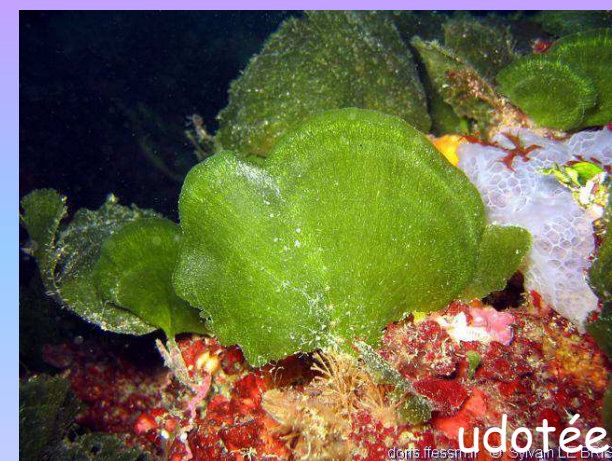


ulve (laitue de mer)



enteromorphe (aonori)

Les ALGUES ... vertes



Marées vertes

Phénomène décrit dans les années 60 en Bretagne
Augmente régulièrement depuis les années 70



TOPOGRAPHIE :

France : Bretagne Nord ++, bassin d'Arcachon

Autres zones : Venise, Chine, grands lacs nord américains ...

CAUSES de l'eutrophisation :

- ensoleillement
- profusion de nutriments : nitrates (azote) et phosphore (agriculture)
- pollution chimique (automobile)
- urbanisation (imperméabilisation des sols : ruissellement)



ALGUES : ulve ++, entéromorphe, cladophore

Marées vertes



Conséquences :

- **Visuelles** : échouage (40.000 tonnes en 2012 en Bretagne)
- **Olfactives** : dégagement d'hydrogène sulfureux
- **Sanitaires** : danger pour l'homme et l'animal



Prévention : combattre l'eutrophisation

- **Réduire les apports de nitrate** dans l'agriculture (fertilisant, lisier)
marée verte à partir de 10 à 15 mg/l
de nombreuses zones sont > 50 mg/l



Les ALGUES ... brunes



- **Pigments** : brun-jaune (fucoxanthine), chlorophylle
Utilisent les rayons jaunes orangés
- **Topo** : de la surface à - 20m/-30m
- **Formes** diverses, taille très petite à très grande
- Algues les plus abondantes (mers tempérées et froides)



Les ALGUES ... brunes



- Utilisations :

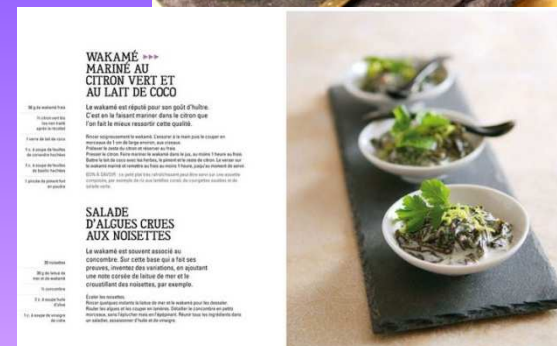
→ **alimentation** : himanthale (haricot ou spaghetti de mer)
wakamé



→ **industrie, agriculture** (engrais)

→ **pharmacie**

alginates (digestif, cicatrisation, dentaire)
laxatifs
thalasso ...



Les ALGUES ... brunes



laminaire

doris.ffesnm.fr © Catherine DUPRÉ



dictyote

doris.ffesnm.fr © Daniel BURON



himanthale

doris.ffesnm.fr © Sandra SOHIER



fucus

doris.ffesnm.fr © Sandra SOHIER



ascophylle



padine



wakamé

Les ALGUES ... rouges



- **Pigments** : phycoérythrine (absorbe rayons verts)
chlorophylle
- **Topo** : en profondeur (-50m) et zones mal éclairées
- **Formes** diverses
- **Petite taille**
- Parfois **calcaires encroûtantes**
→ rôle dans la construction du substrat rocheux (algues du coralligène)

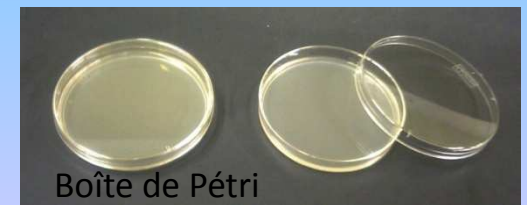
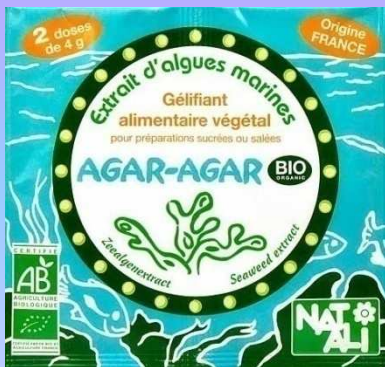


Les ALGUES ... rouges



- Utilisations :

- épaississants alimentaires (agar agar E406, carraghénanes E407)
- alimentation : porphyra (nori = makis), dulse
- pharmacie (gélifiant, épaississant)
- industrie, agriculture



Boîte de Pétri
pour culture bactérienne

Les ALGUES ... rouges



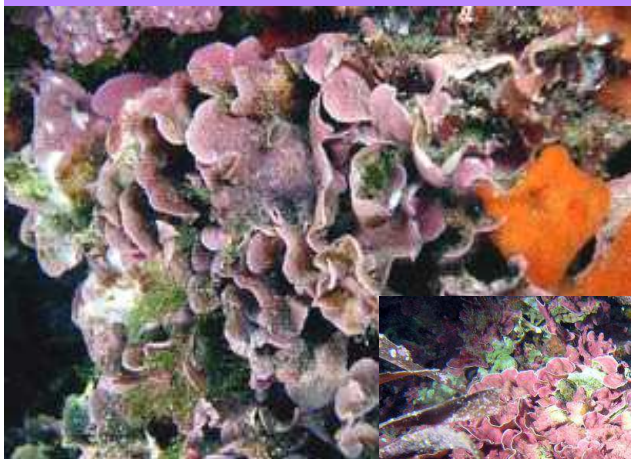
Chondrus crispus
(carraghénanes)



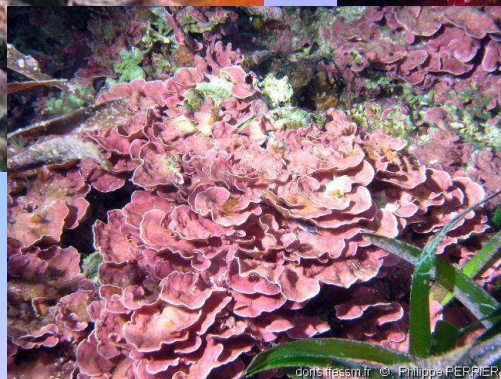
coralline



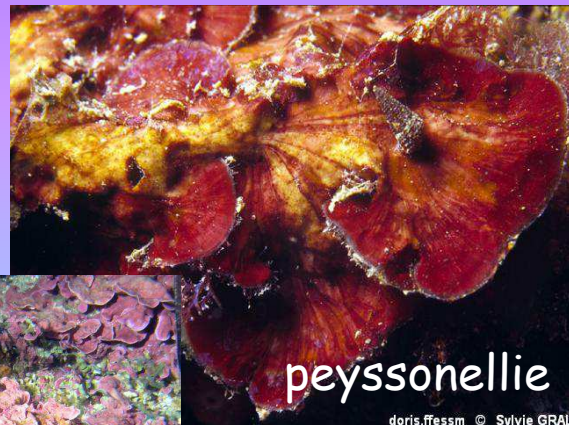
gracilaria
(agar agar)



lithophylle



mesophylle



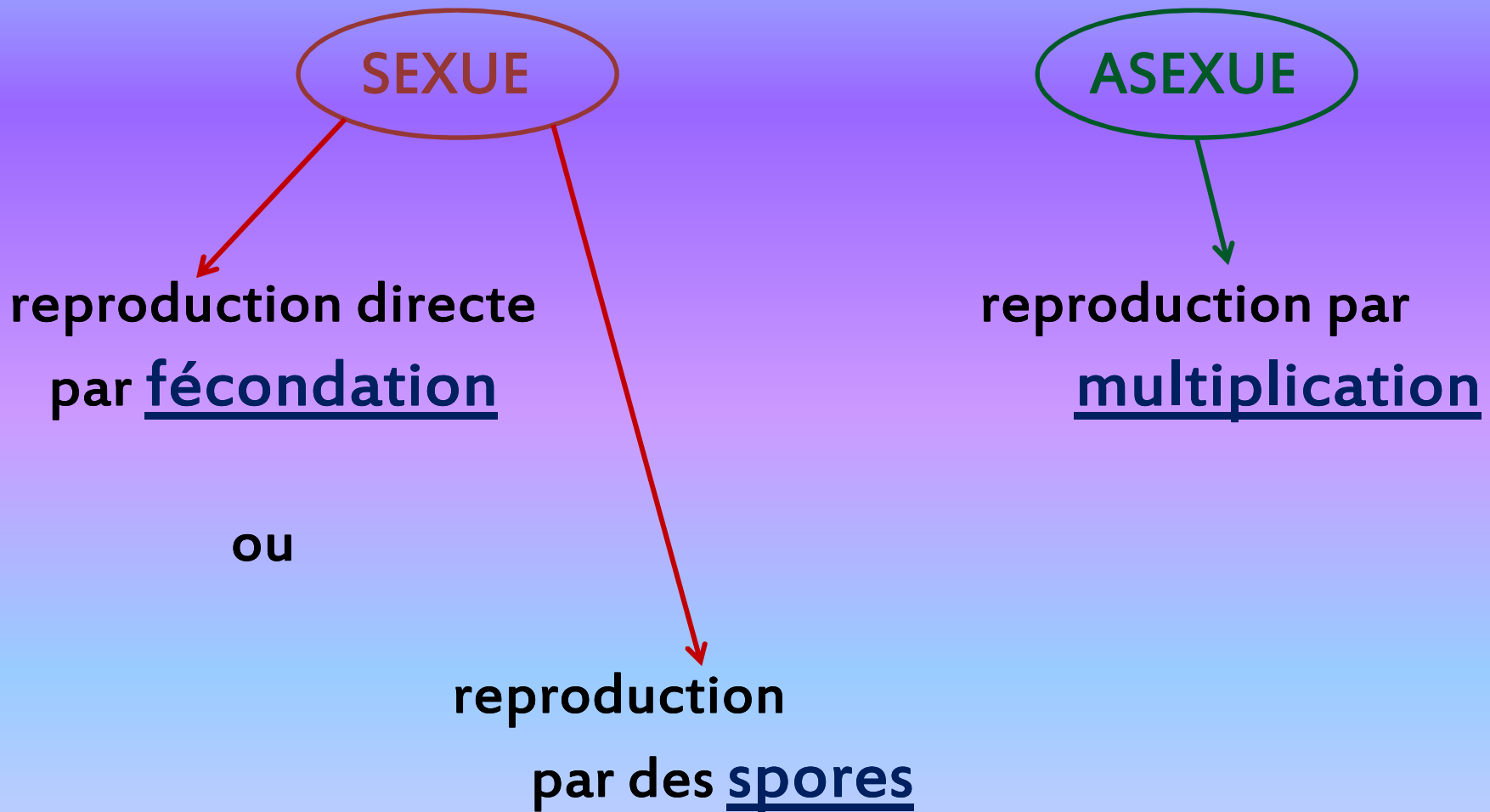
peyssonellie

dulse
(*Palmaria palmata*)



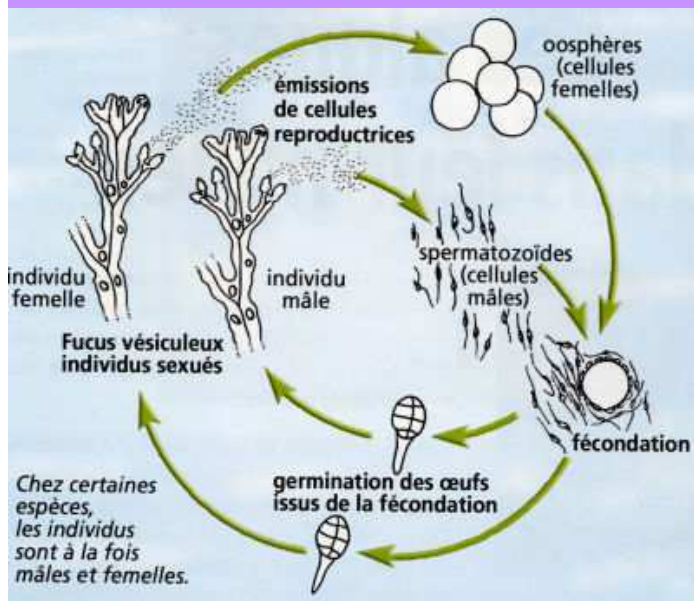
Les ALGUES ... reproduction

- Utilisent les deux modes = **sexué et asexué**

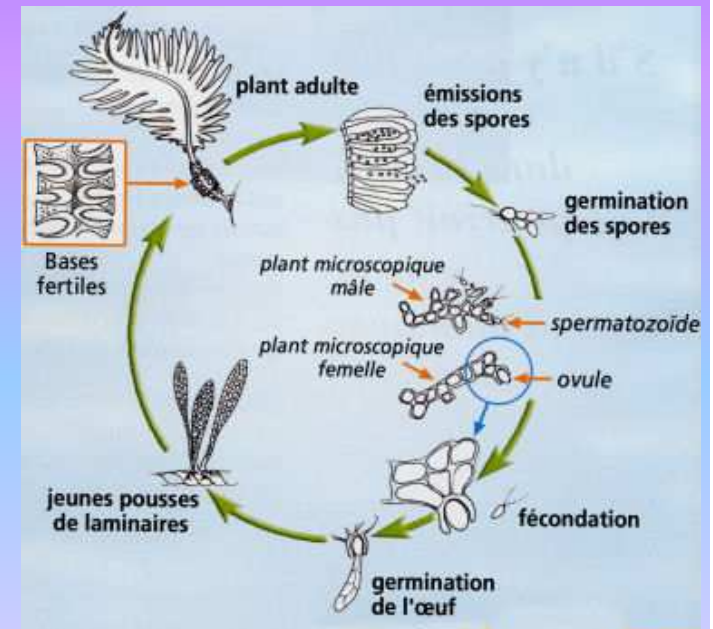


Les ALGUES ... reproduction

- **SEXUÉ** → Reproduction par fécondation directe
→ " par des spores
- sexes ♀ et ♂ présents chez un même individu (hermaphrodisme) ou séparés



pas de graine
pas de fleur
pas de fruit



Les ALGUES ... reproduction

➤ ASEXUÉ

Possibilité de multiplication végétative

par bourgeonnement

par fragmentation du thalle
= bouturage



valonia



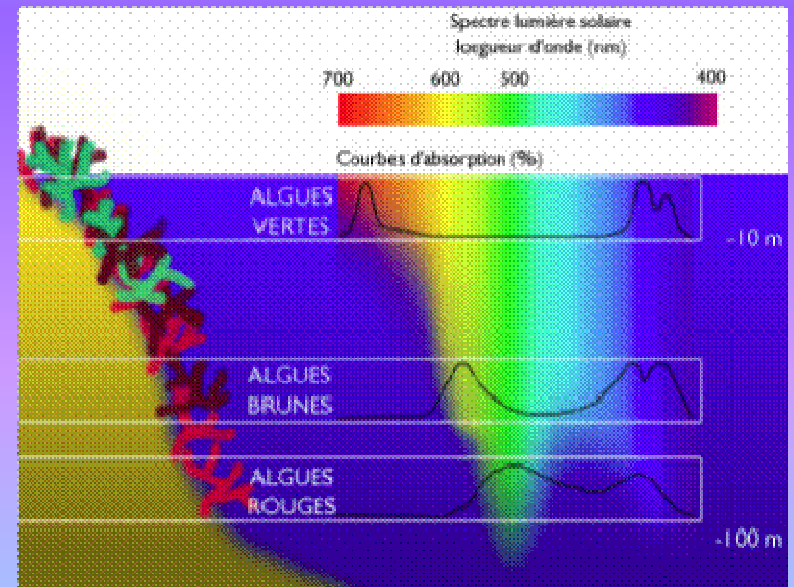
caulerpe, ascophylle

Les ALGUES ... distribution

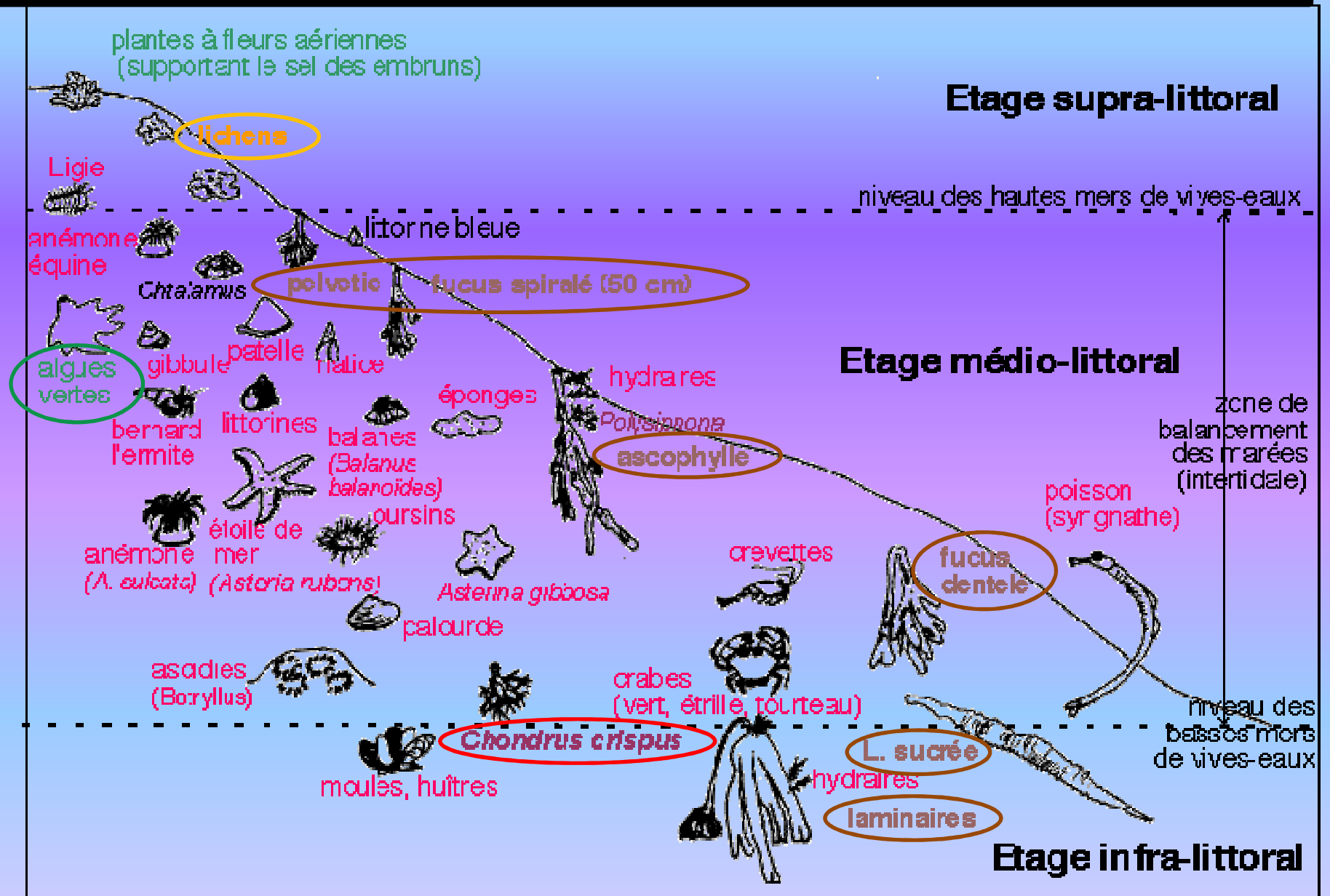
Fonction de facteurs physiques et chimiques



- > la lumière (photosynthèse)
- > la température
- > la clarté de l' eau
- > consistance du substrat (accrochage)
- > exposition en mode calme ou battu
- > la résistance à la dessiccation (durée immersion/émersion : marées)
- > la salinité, le pH



Les ALGUES ... distribution



LES PLANTES A FLEURS

Phanérogames (organes reproducteurs visibles)

5 espèces en Europe

→ posidonie, cymodocée, zostère marine, zostère naine, halophile

... 2 espèces principales

POSIDONIE



ZOSTERE



LES PLANTES A FLEURS

Et les autres ...



cymodocée

« paille de mer »

Méditerranée, Atlantique sud



halophile ovale « herbe à dugong »
Indo pacifique tropical



Halophila stipulacea Europe

LES PLANTES A FLEURS

Plantes vivaces
Feuilles caduques

le limbe

Le pétiole (écaille)



Des **feuilles** immergées, en forme de ruban avec des nervures parallèles (sève)

Une tige plus ou moins enfouie dans le substrat
(tige rampante ou dressée : le **rhizome**)

Nombreuses **racines** servant à {
fixer la plante au fond
capter eau et minéraux

LES PLANTES A FLEURS

Habitat : se développent sur des fonds sableux ou vaseux
riches en matières organiques
forment les herbiers marins

Répartition : Liée à leur besoin de lumière
de la surface jusqu'à - 40 m
en fonction de la clarté et de la température de l'eau
Très sensibles à salinité du milieu (surtout baisse, idéale 37 à 38g/l)



LES PLANTES A FLEURS

2 modes de reproduction

- **sexué**

La plante fleurit et le pollen dérive

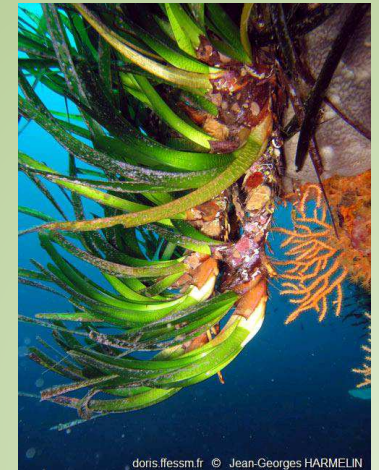
→ Fécondation = fruits

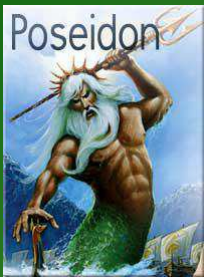
→ Dissémination de la plante

- **asexué** (végétative)

par croissance des rhizomes

mode le plus courant de prolifération des herbiers





LA POSIDONIE

Endémique de Méditerranée
Espèce protégée depuis 1988

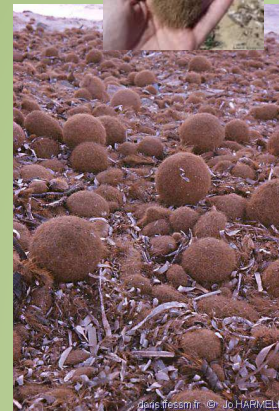
Feuilles rubanées de 20 à 110 cm
larges de 1 cm
en faisceaux (4 à 8)

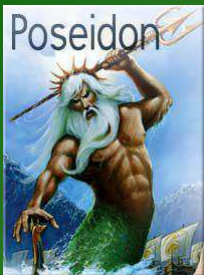
Pousse : 1 à 6 cm par an

Entrelacement rhizomes et racines = **matte**

Les feuilles mortes se détachent

Formation de **banquettes** et **pelotes**





LA POSIDONIE

La floraison :

tous les 2 à 3 ans entre août et novembre
4 à 10 fleurs hermaphrodites regroupées
Pollen/ fécondation

Les fruits :

ne contiennent qu'une seule graine
taille et couleur d'olives
mûrissent en 6 à 9 mois
se détachent entre mai et juillet
tombent au fond et germent



LA ZOSTERE

12 espèces, 2 en Europe

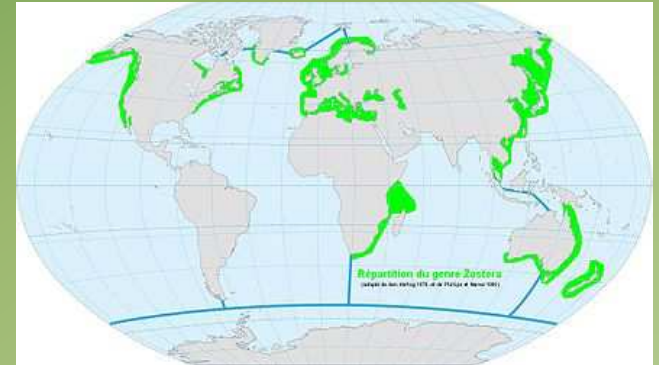
Zoster- = ruban (large 4 à 10 mm)

Taille : 20 à 120 cm selon espèces et substrat

Répartition : dans toutes mers
et océans

Habitat : sol sableux,
vase ou graviers

Fleurit entre mai et août (épi)
-> fruits (graines)



ROLES DES HERBIERS

➤ **production d' O₂ et de matière organique**

➤ **hébergement de nombreuses espèces**

Cache, frayère, nurserie : gastéropodes, crustacés, échinodermes, poissons ...

Support d'espèces épiphytes : algues, bryozoaires, hydraires, vers ...

Nourriture des prédateurs : poissons (saupes), gastéropodes, oursins ...

➤ **stabilisation des fonds (ancrage par les racines, matre)**

➤ **stabilisation des plages (banquettes)**

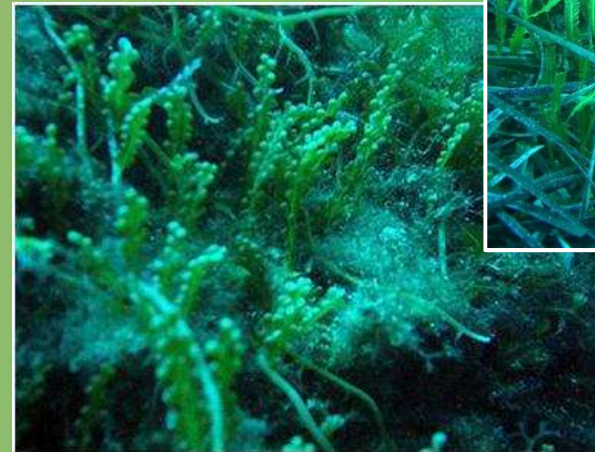
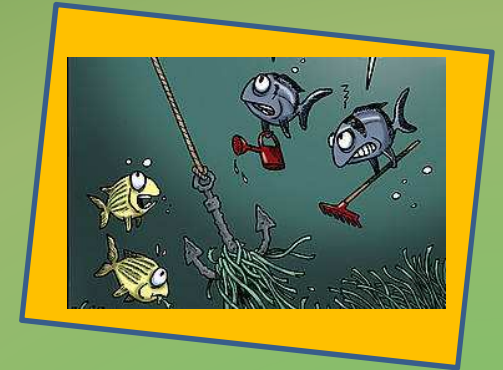


pelotes (aegagropiles)



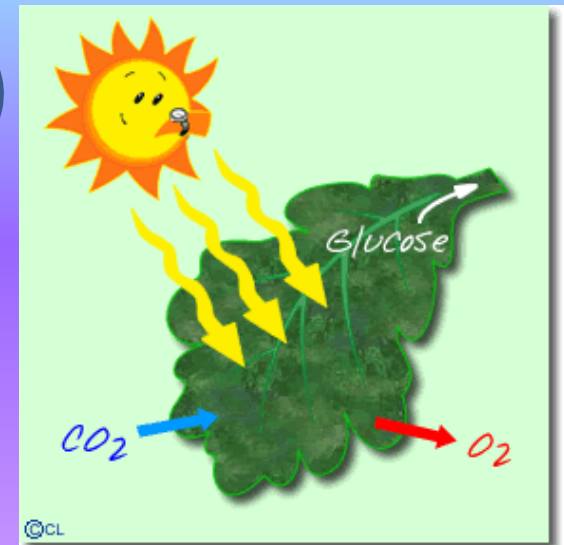
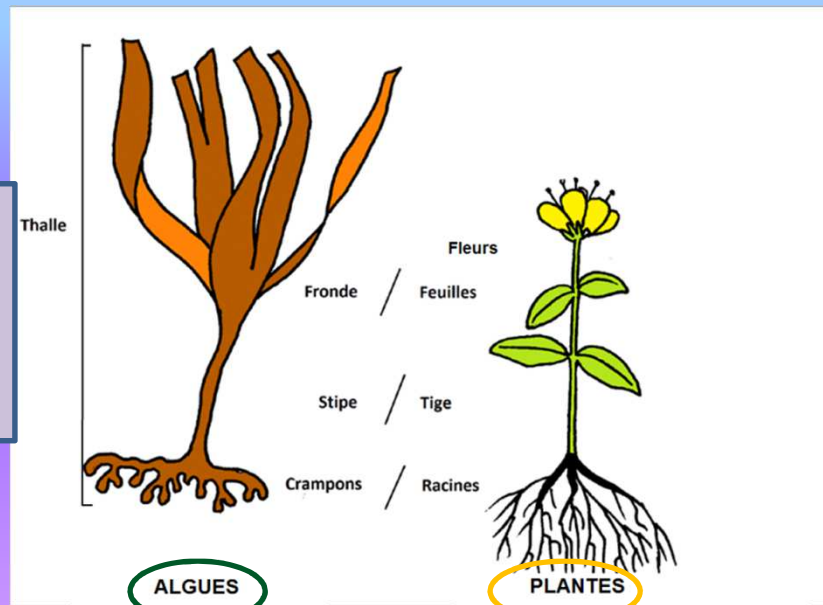
Herbiers en danger

- aménagement des côtes (urbanisation)
- réchauffement climatique ($\uparrow T^\circ$, \uparrow UVB)
- tempêtes (arrache, trouble l'eau)
- ancrage des bateaux
- autres végétaux invasifs (caulerpa)
- pollution



Végétaux marins ... A RETENIR

bleues
rouges
brunes
vertes



photosynthèse

- AUTOTROPHES
- RÔLE ESSENTIEL DANS L' ECOSYSTEME MARIN
- > O₂
- > 1^{er} MAILLON DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE
- > ABRIS POUR DE NOMBREUSES ESPÈCES (Biotope)



Martine Cabé PFB2



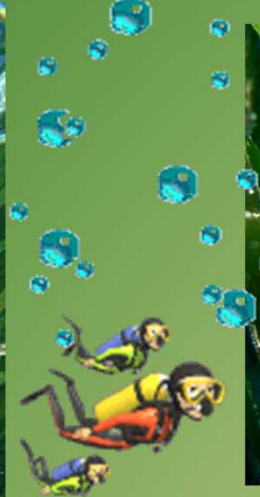
Prêts pour une plongée sur
l'herbier de posidonies ?



Herbier, lieu de vie



Herbier, lieu de vie





Merci de votre attention !
Et belles plongées !!