

En Méditerranée, un miracle nommé 'Posidonie'



Charles-François
Boudouresque

Alcazar.
Les rencontres de
l'Université. 2 Avril 2013



advancing the frontiers

1.

**D'où vient la
posidonie ?**

Un peu d'histoire

Un herbier de posidonie
Posidonia oceanica



Photo Sandrine Ruitton



Un herbier de posidonie

Photo Jean-
Georges Harmelin

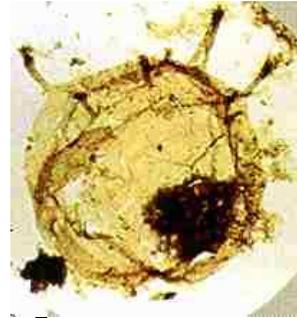


Système solaire

La vie !



Coup d'Etat !
La Vie prend le contrôle de la planète Terre



Orezza, Corsica



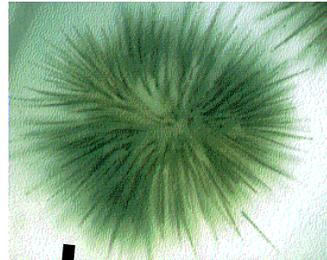
Terre



LHB



Lune



Cyano-
bactéries

Euca-
ryotes

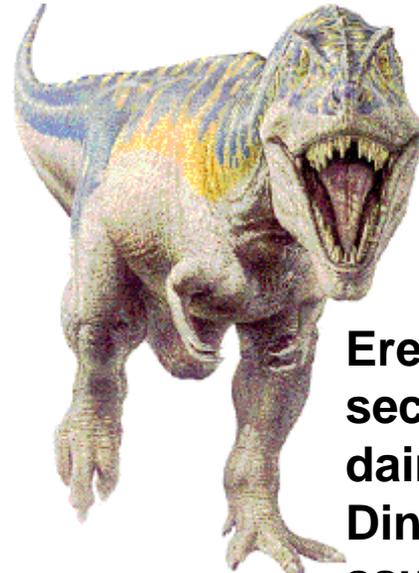
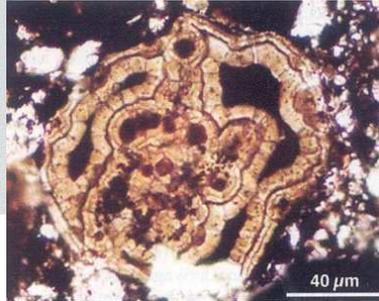
Début de l'ère
primaire. Con-
quête des
continents

Explosion des
Métazoaires
(Dushuanto,
Ediacara, Bur-
gess)





Explosion des Métazoaires (Dushuanto, Ediacara, Burgess)

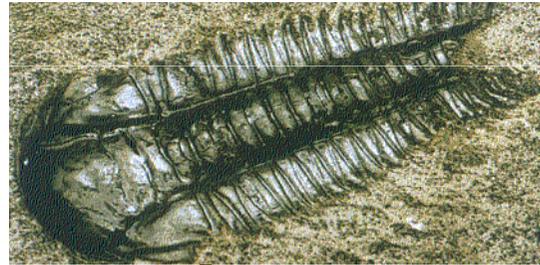


Ere secondaire Dinosaures

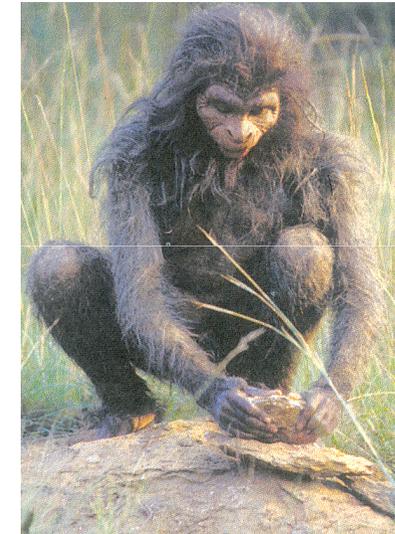
Orezza, Corsica



Glaciations cryogéniques



Ere primaire Trilobites



Ere tertiaire Homo habilis



800 Ma

600 Ma

500 Ma

250 Ma

Le retour à la mer des plantes à fleurs

66 Ma

Présent

Conquête des continents : plantes vertes

Le retour à la mer des mammifères

LA CONQUETE DES CONTINENTS

Bryophytes (mousses)



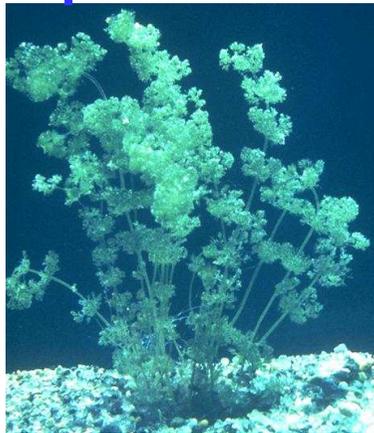
Filicophytes (fougères)



Magnoliophytes (plantes à fleurs)



475 Ma



Characées

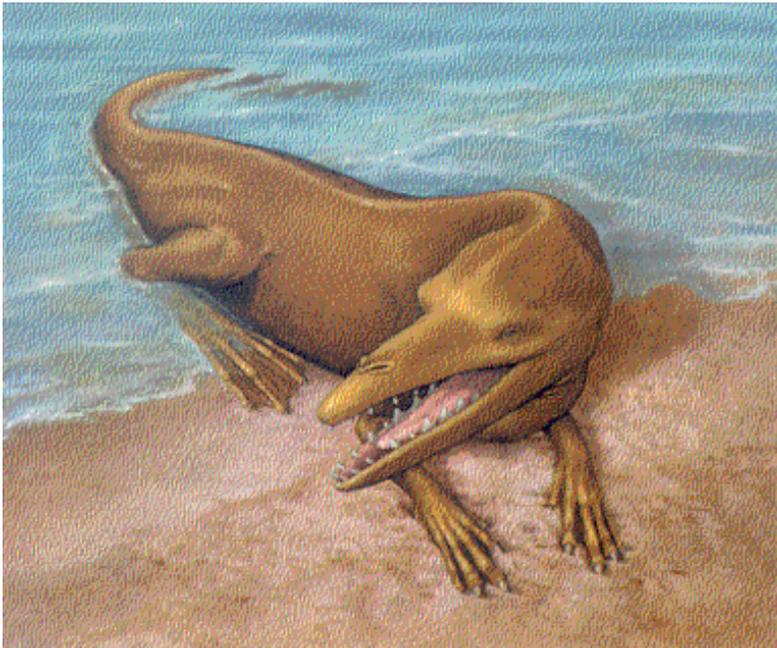


Plantes à fleurs marines

100-120 Ma

LE RETOUR A LA MER !

Les mammifères marins on suivi le même chemin, mais plus récemment



***Rhodo-*
cetus,
ancêtre
des
baleines,
47 Ma**



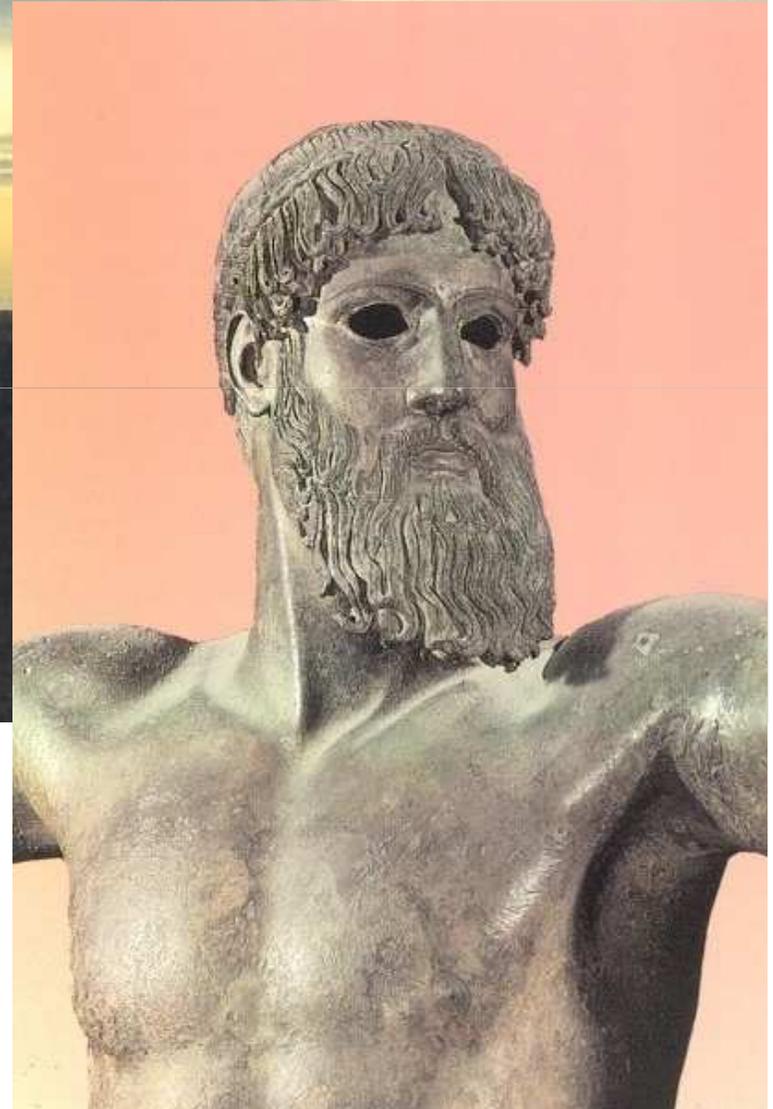
2.

**Rencontre avec
la posidonie**

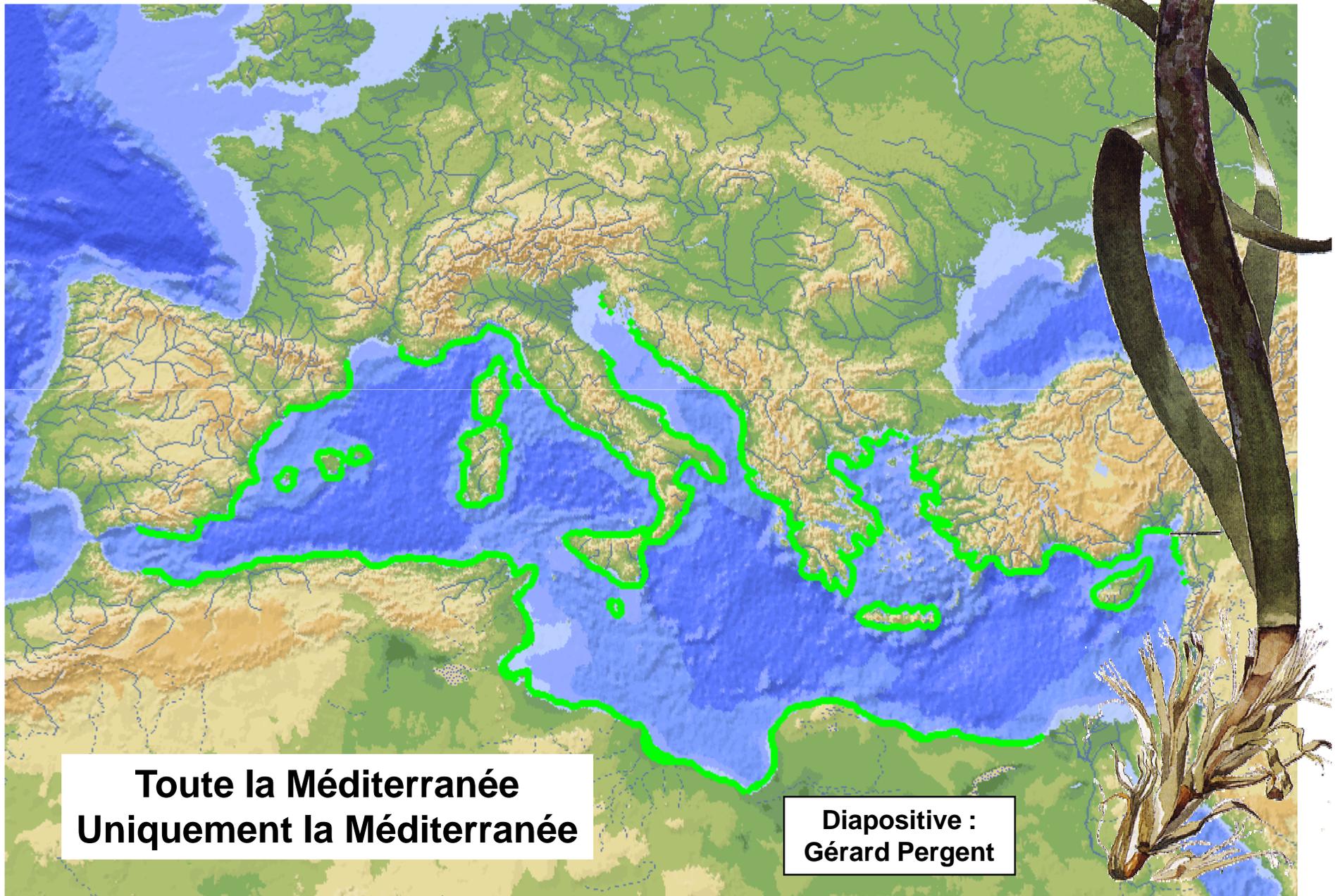


**Elle doit son nom à
Poséïdon, dieu de la mer**

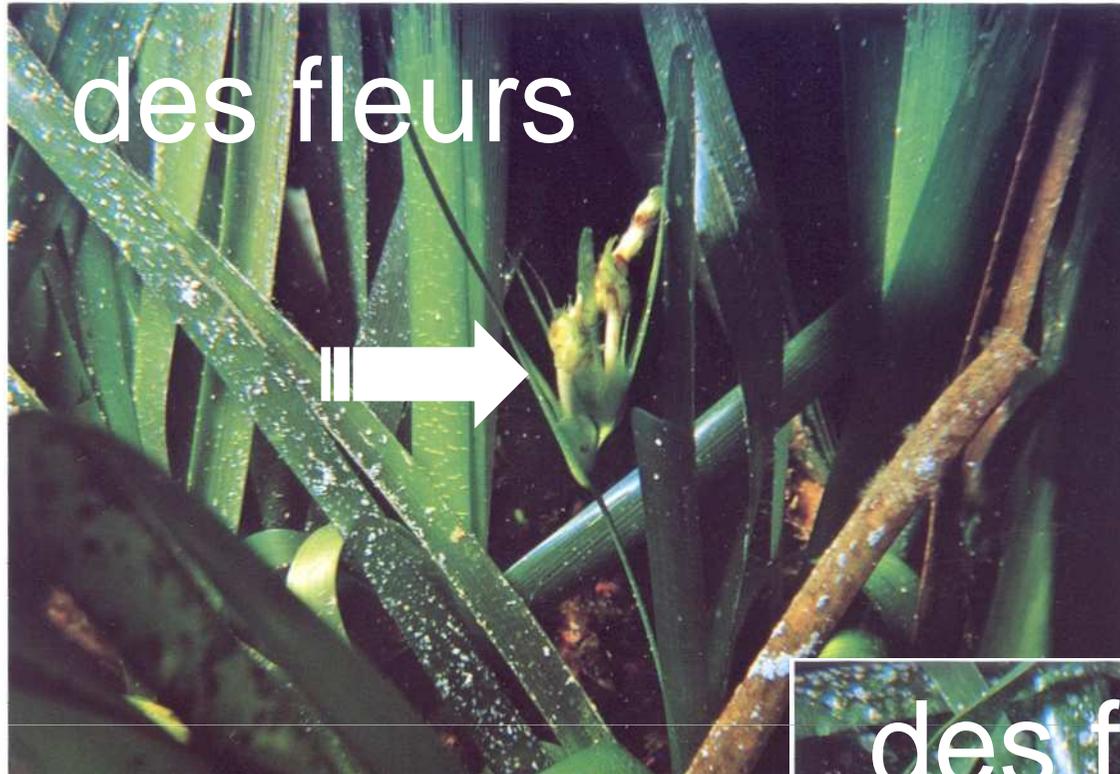
**↑ Le temple et la statue →
de Poséïdon au Cap
Sounion, Grèce**



Répartition de *Posidonia oceanica*

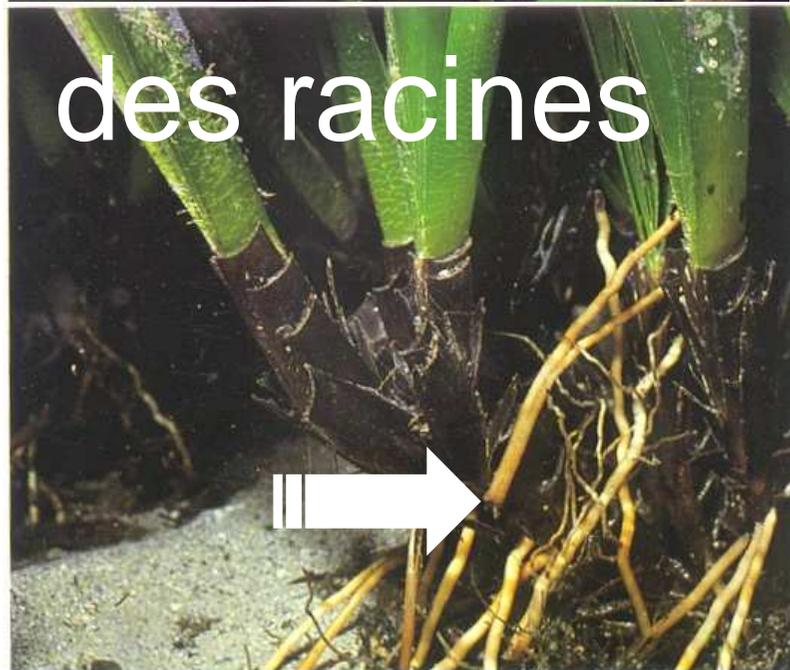






des fleurs

Comme ses ancêtres terrestres, la posidonie *Posidonia oceanica* possède :



des racines



des fruits



Longévité ? Jusqu'à 9 000 ans

Pin d'Alep : 150 ans

Pin parasol : 250 ans

Hêtre : 300-500 ans

Pin laricio : 500-1 000 ans

Sequoia : 2 000 ans

Olivier : 2 500 ans

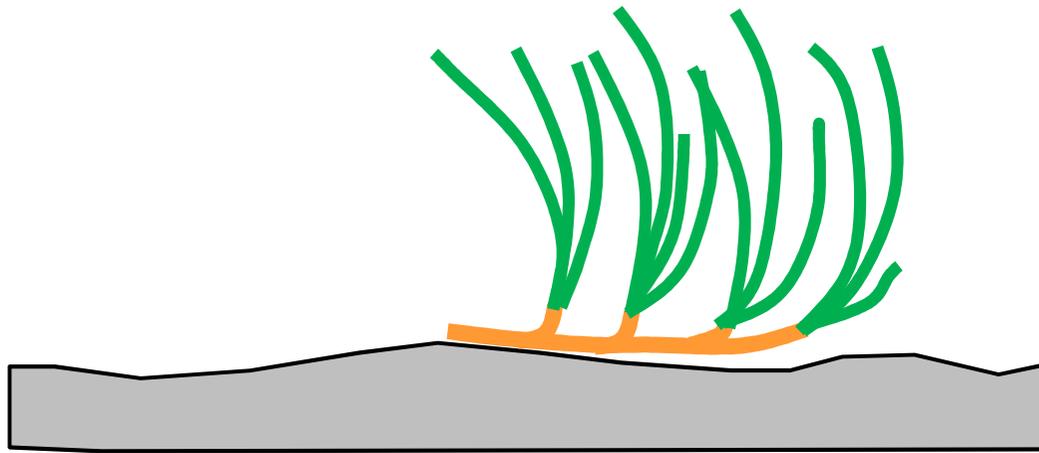
Un arbre !

Photo : Sandrine Ruitton

3.

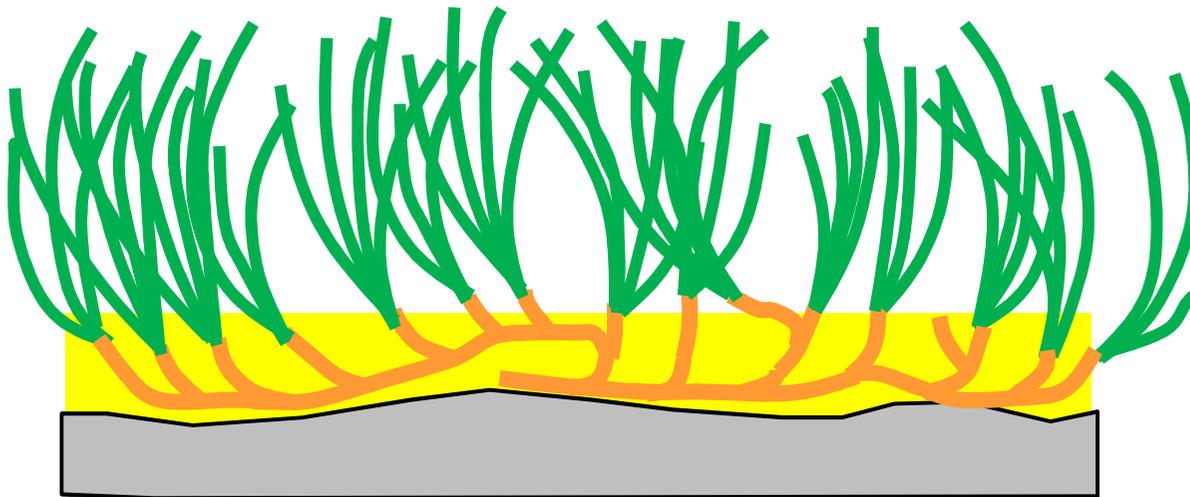
**Portrait d'un
bâtitisseur**

D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



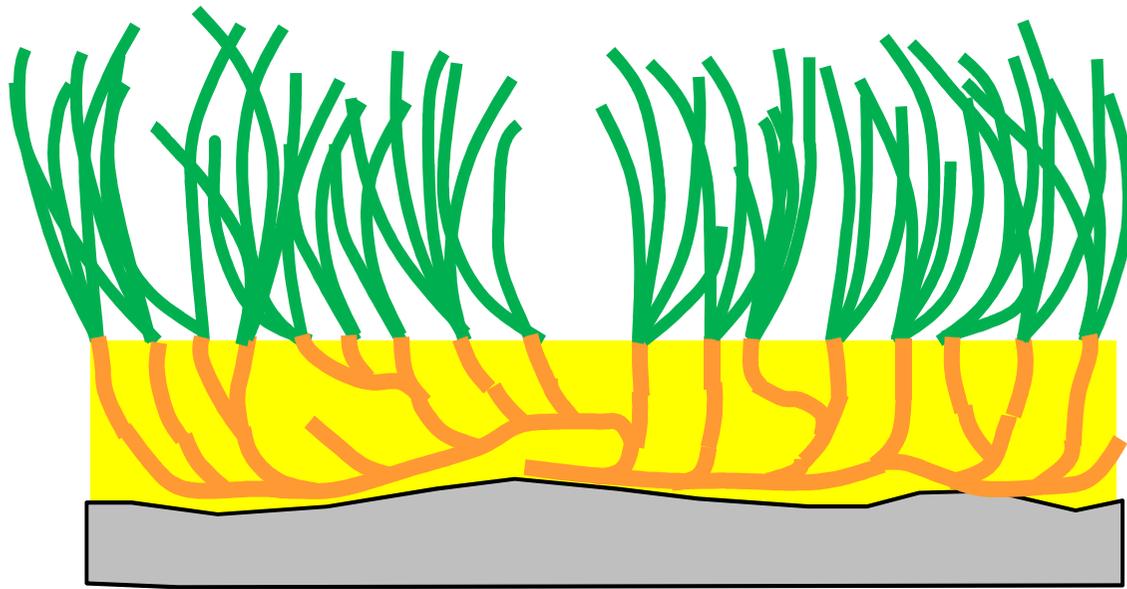
Arrivée d'une
bouture

D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



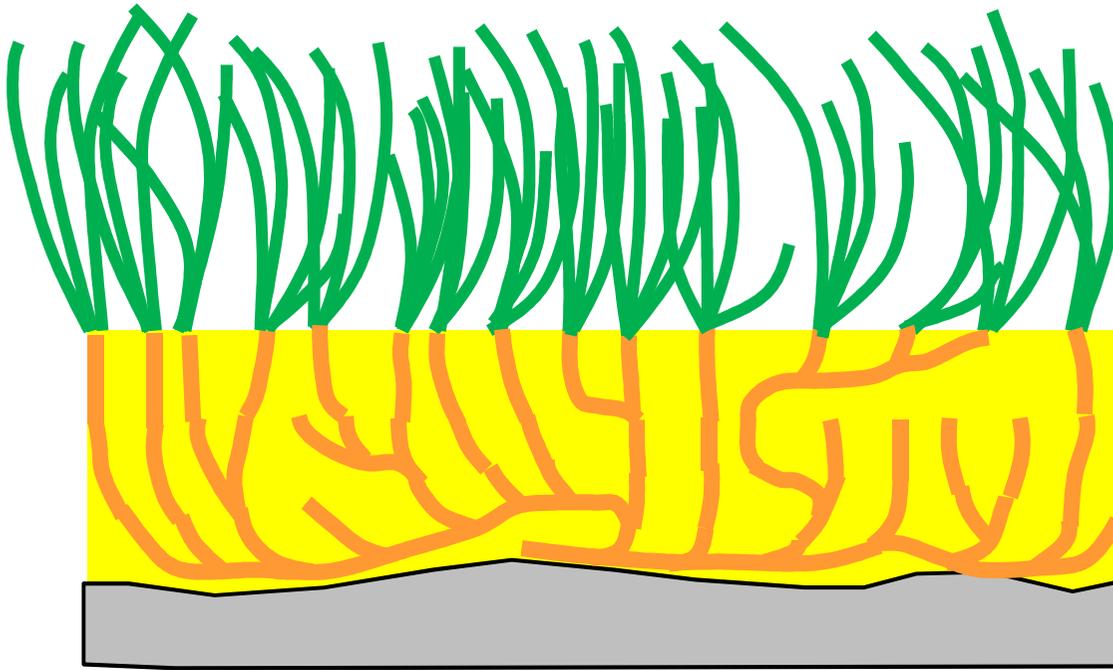
Du sédiment est piégé (et fixé) par la canopée (ensemble des feuilles)

D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



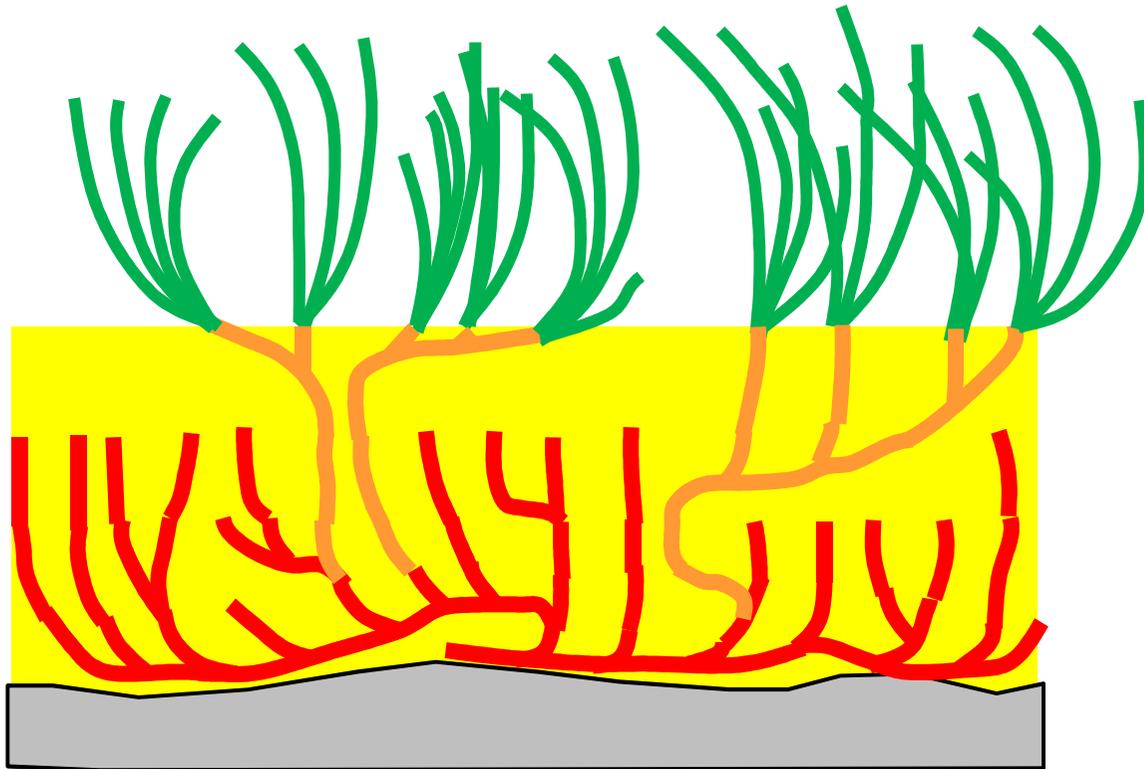
**Le fond s'élève
lentement : 10 cm
à 1 m par siècle**

D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



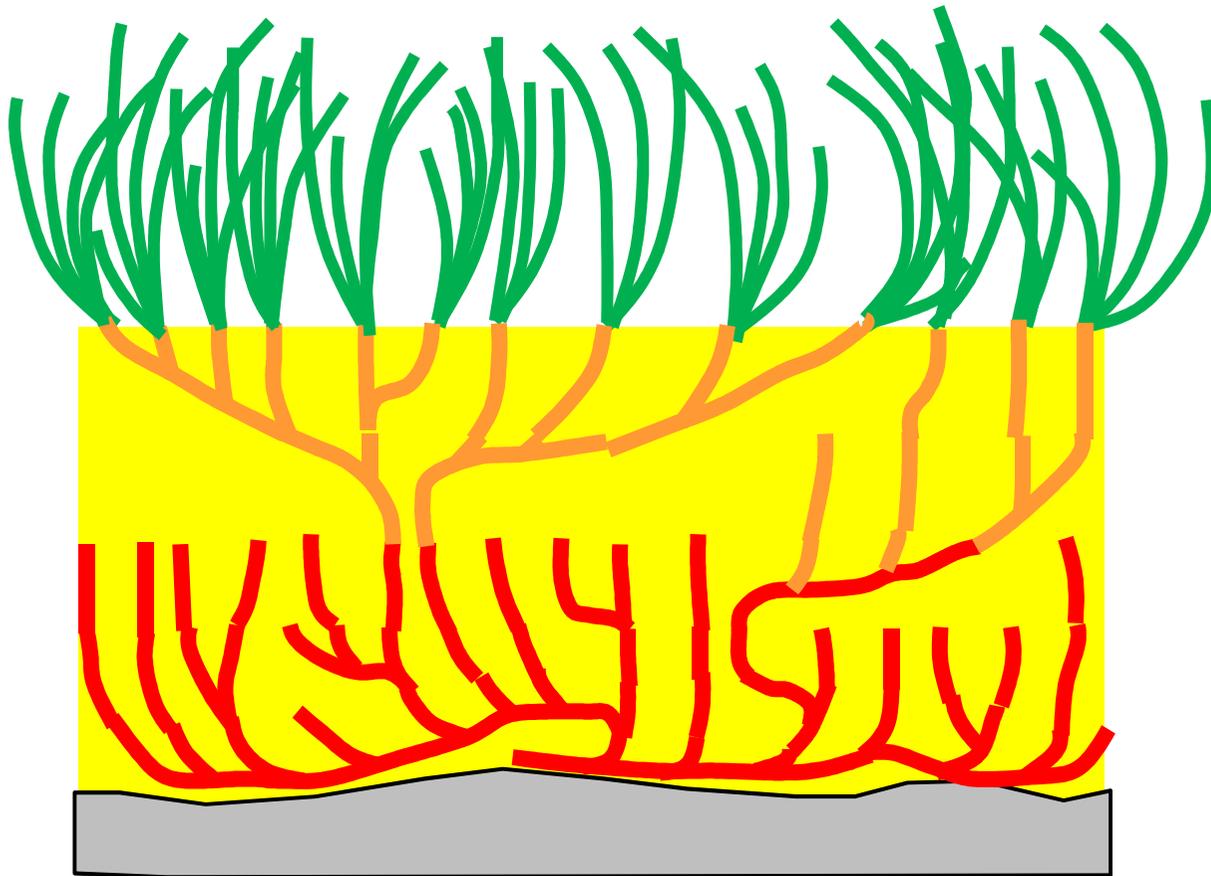
On nomme '**matte**'
l'ensemble formé
par les rhizomes
(vivants ou morts)
et le sédiment qui
colmate les
interstices

D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



Dans l'épaisseur
de la mat, les
vieux tronçons de
rhizomes meurent
(en rouge)

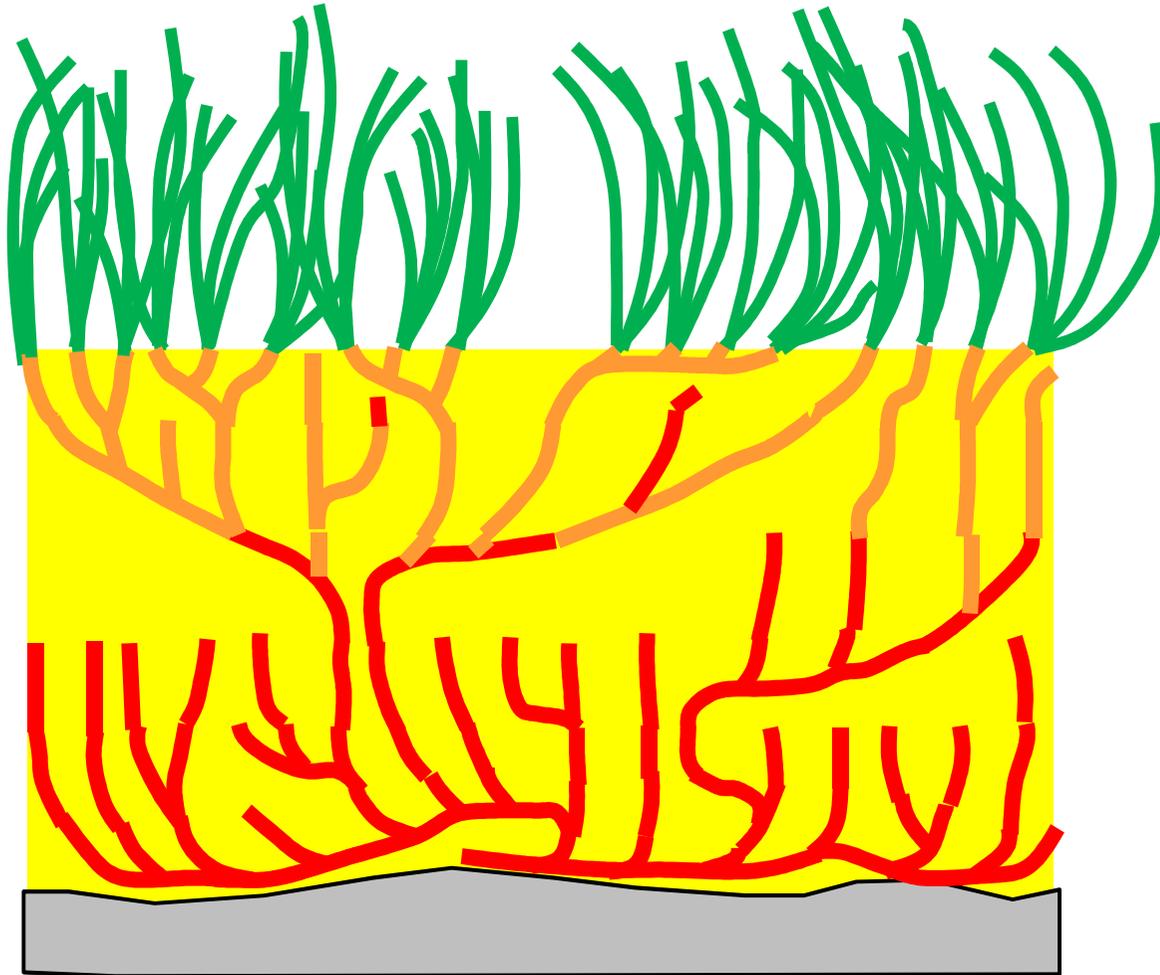
D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



**La posidonie fixe
et stabilise les
sédiments**

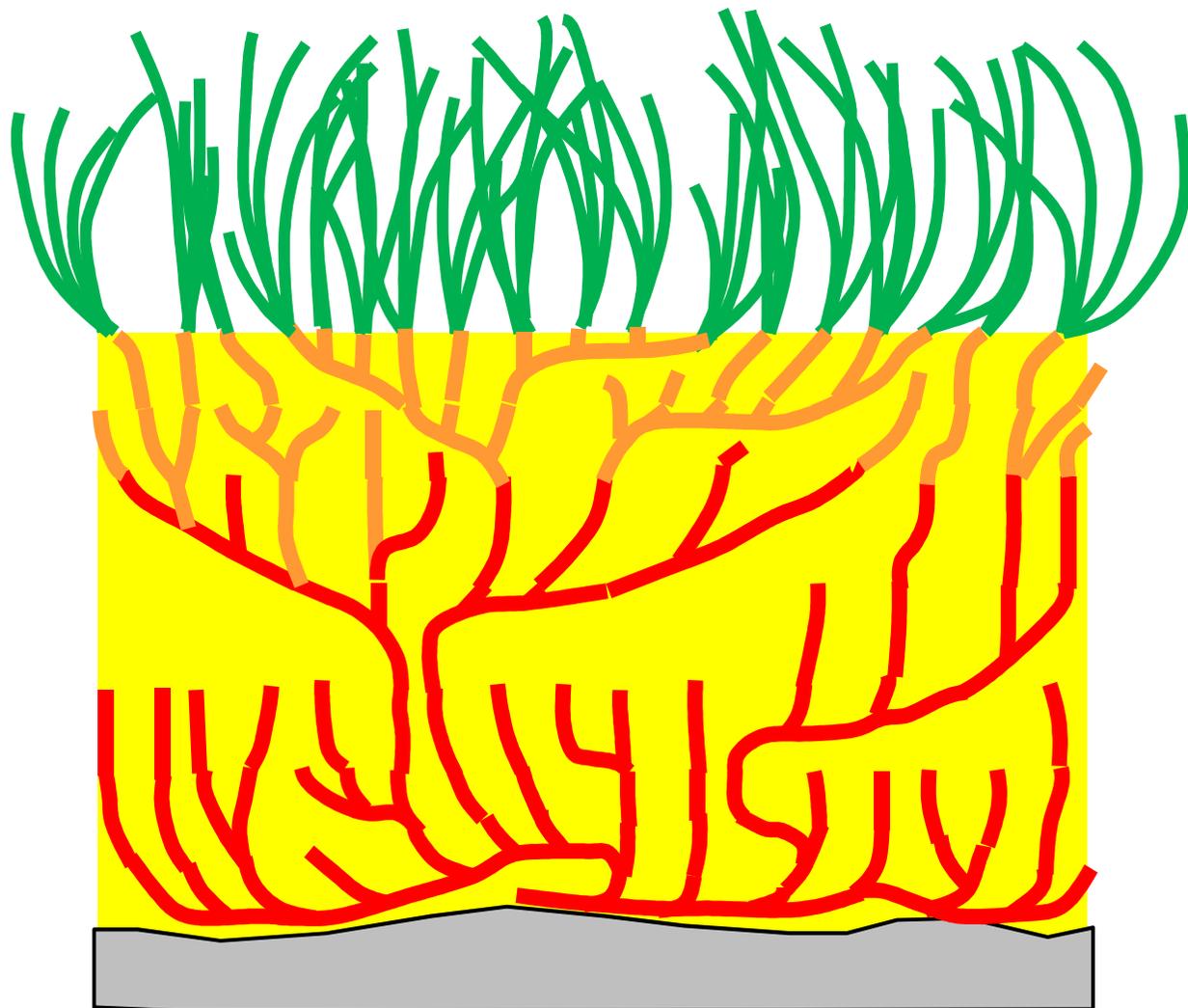
**(comme les forêts
de pins dans les
dunes des Landes)**

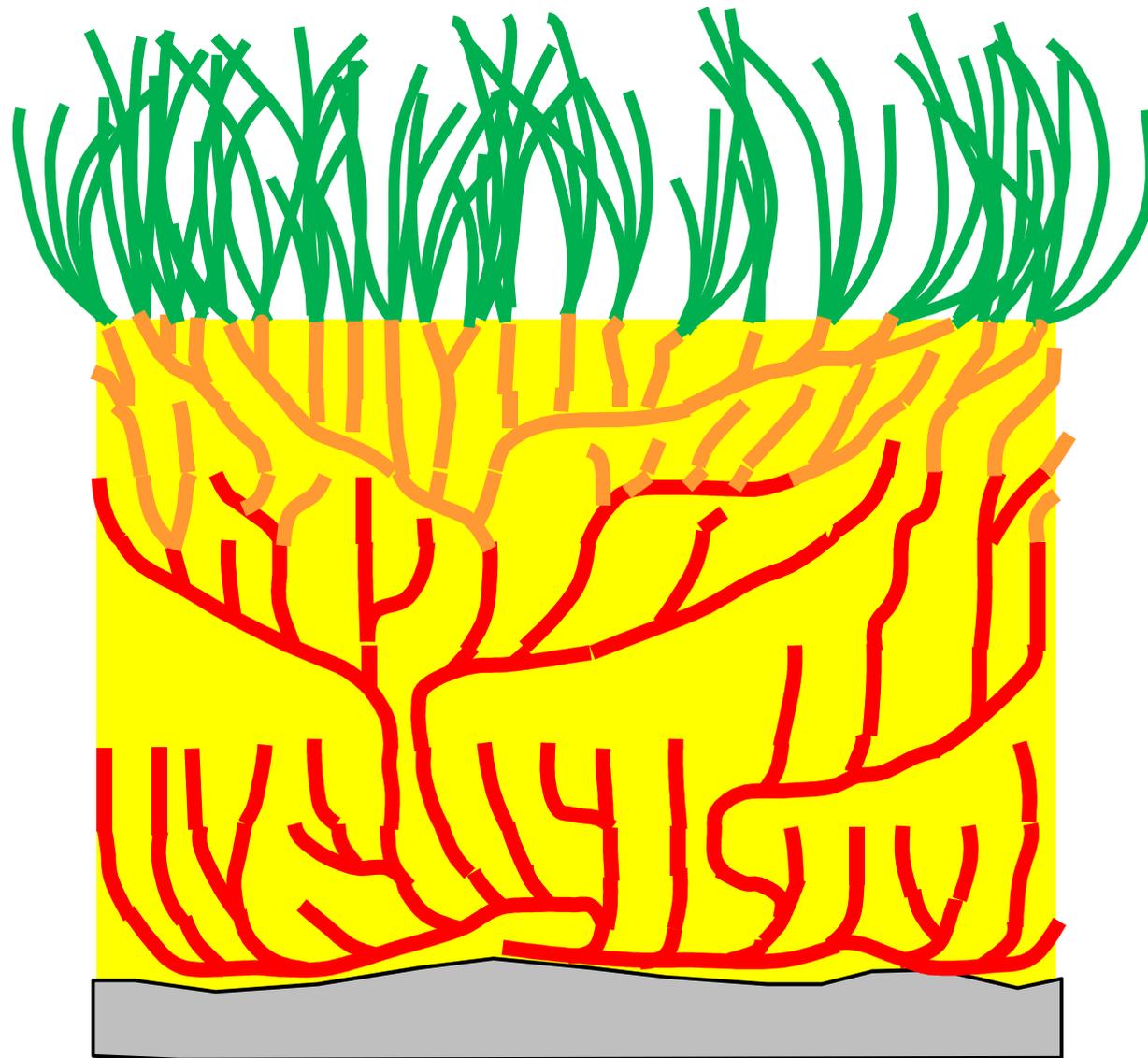
D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier



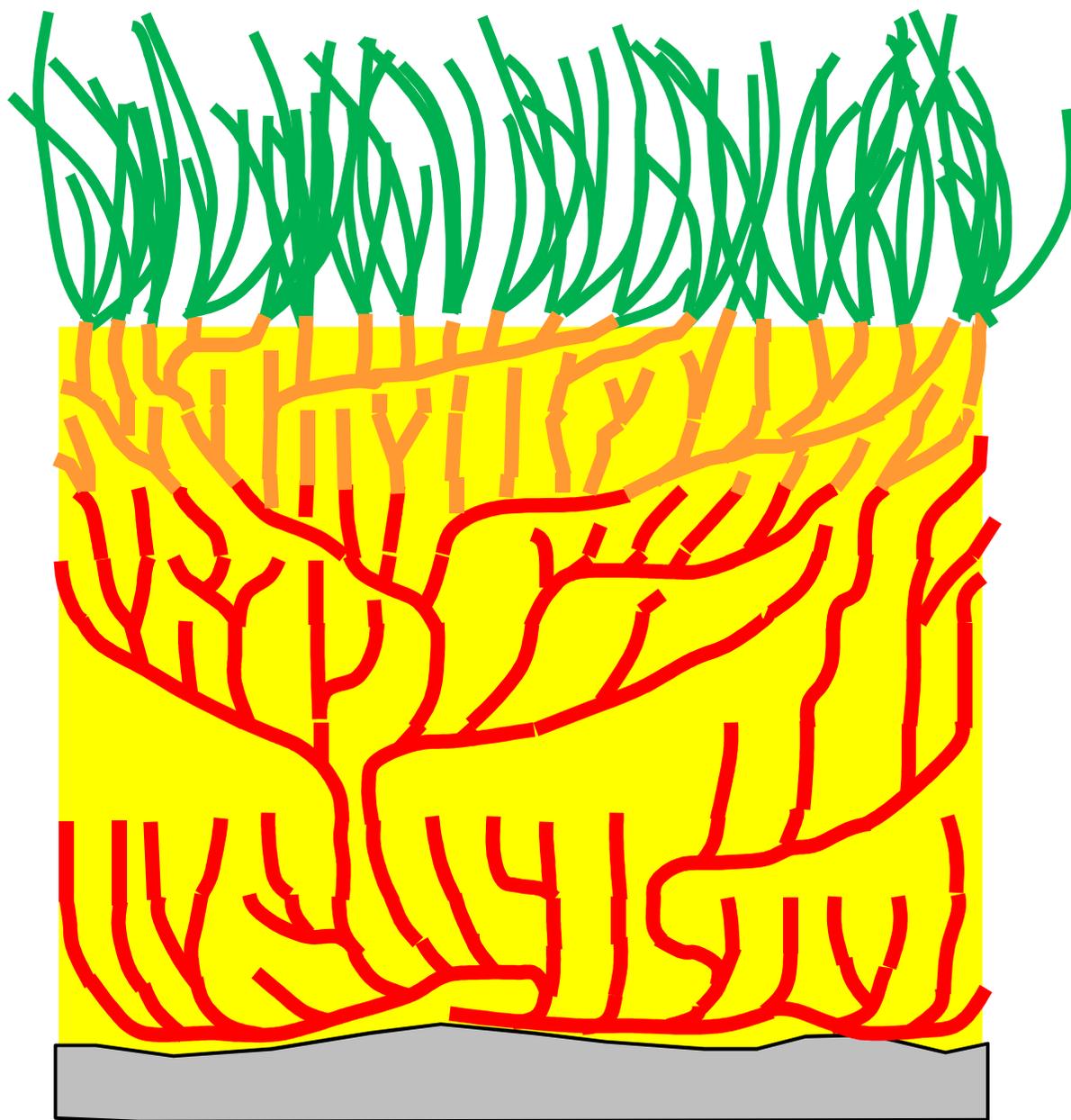
Dans l'épaisseur de la matte, les rhizomes morts sont à peu près imputrescibles : ils se conservent des millénaires

D'une bouture (ou d'une graine) à un herbier

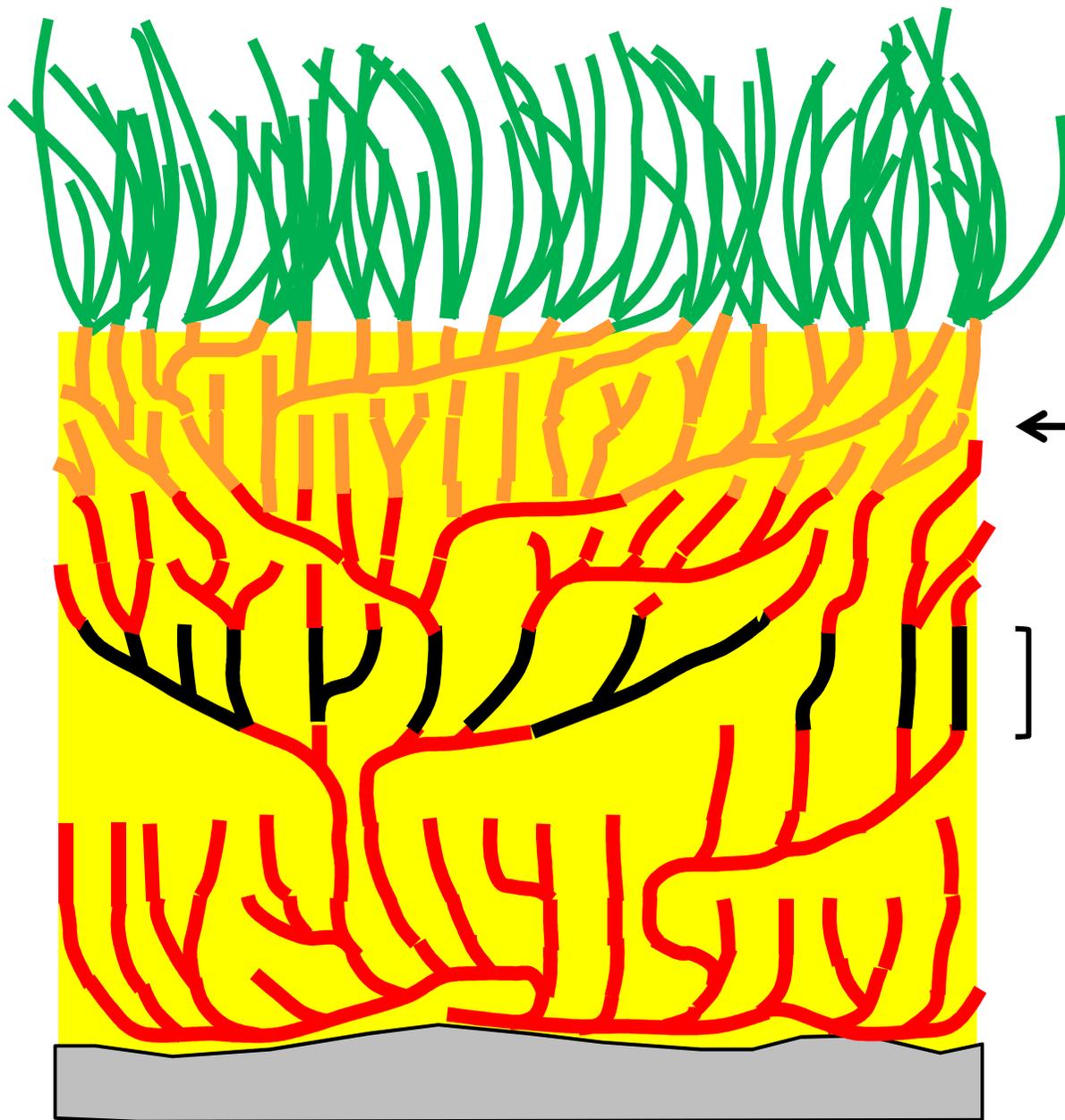




D'une bouture
(ou d'une graine)
à un herbier



**D'une bouture
(ou d'une graine)
à un herbier**



Les segments de rhizomes peuvent être datés à l'année près (lépidochronologie)

← Tchernobyl 1986
(e.g. ^{103}Ru , ^{106}Ru ,
 ^{137}Cs , ^{141}Ce)

] Marqueurs radioactifs
des tests nucléaires
des années 1960s
(^{137}Cs)

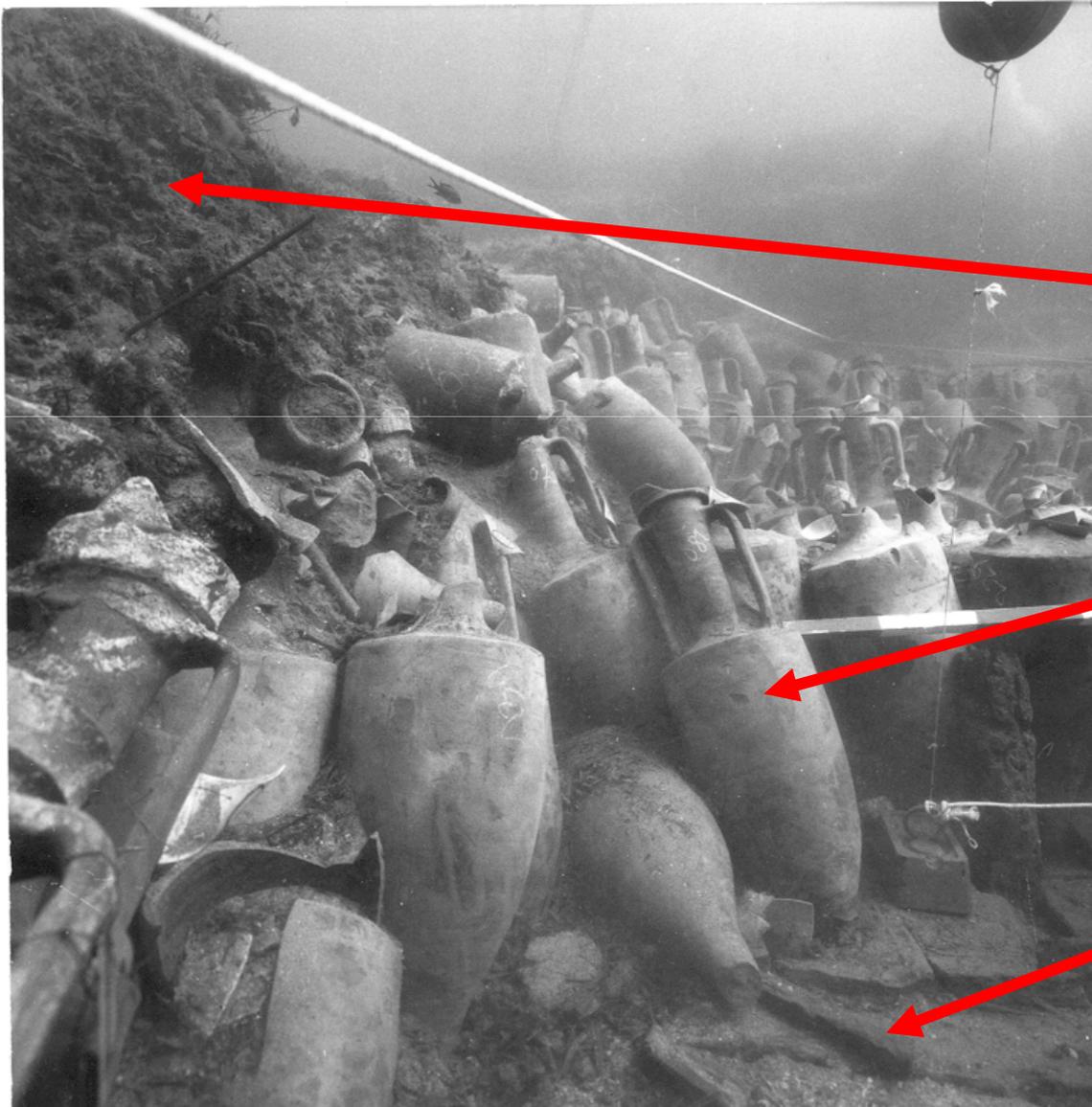
Calmet, Charmasson,
Gontier, Meinez et
Boudouresque, 1991. *J.
Environ. Radioactivity*,
13 : 157-173

**La densité réelle des
rhizomes dans la matte**
**(très éclaircie dans les
schémas explicatifs)**



Photos : Sandrine Ruitton

**L'épave romaine de Giens (Var) était ainsi
enterrée sous
2-3 m de matte**



Matte

**Vin
italien**

**Parties en
bois du
vaisseau**

La matte : un 'puits de carbone'

Feuilles = flux

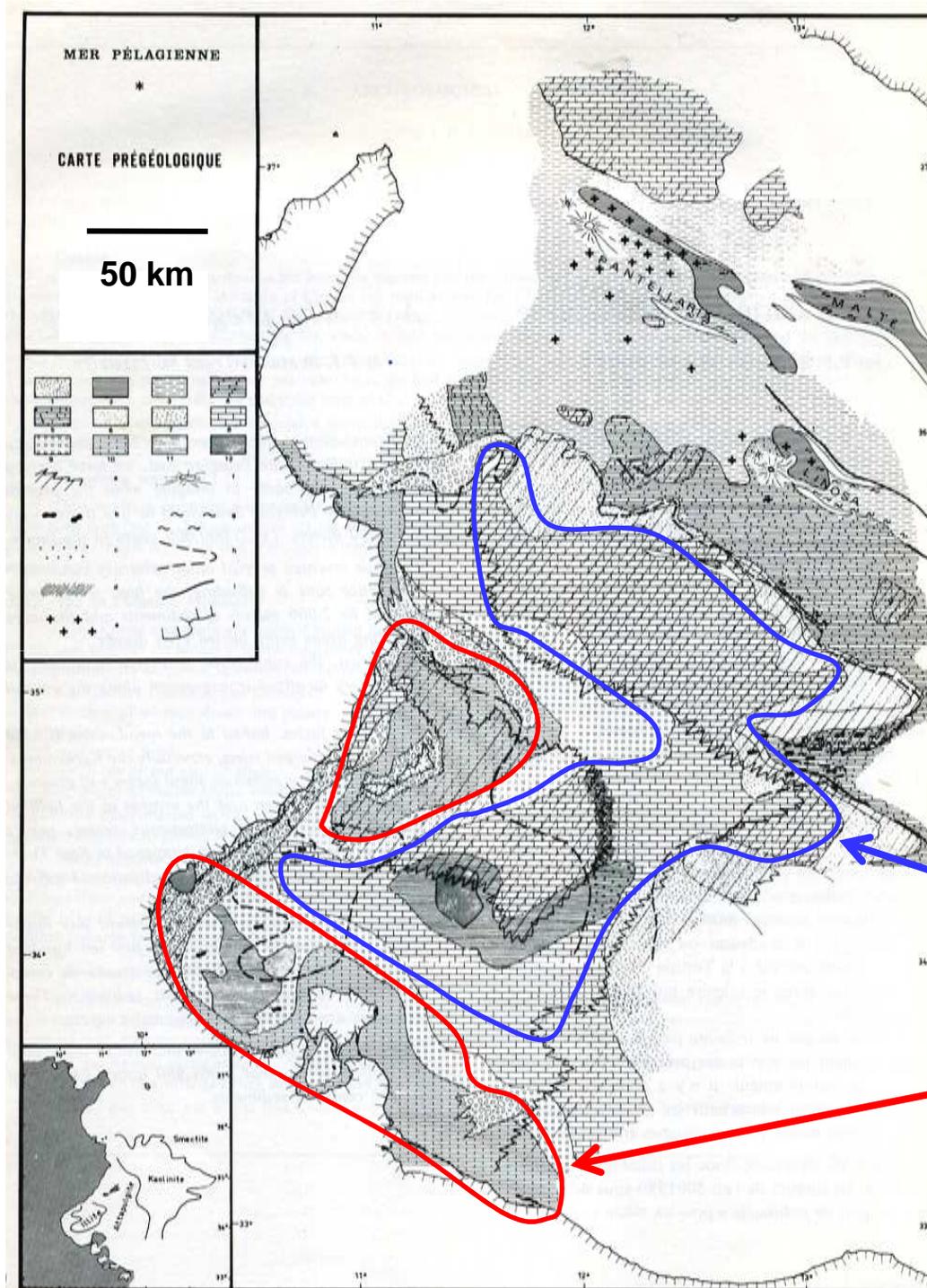


Troncs, racines, sol
= stock provisoire

Feuilles = flux



Matte superficielle = stock provisoire
Matte profonde = stock géologique



**Puits de carbone
→ futurs gisements
de charbon ou de
pétrole**

**Tunisie : où seront les
gisements de pétrole
issus des herbiers à
Posidonia oceanica en
l'an 5 000 000 CE ?**

**Les gisements
d'hydrocarbures
(réservoirs)**

Les roches mères

D'après Burollet et Elloy

Les puits de carbone associés à *Posidonia oceanica*



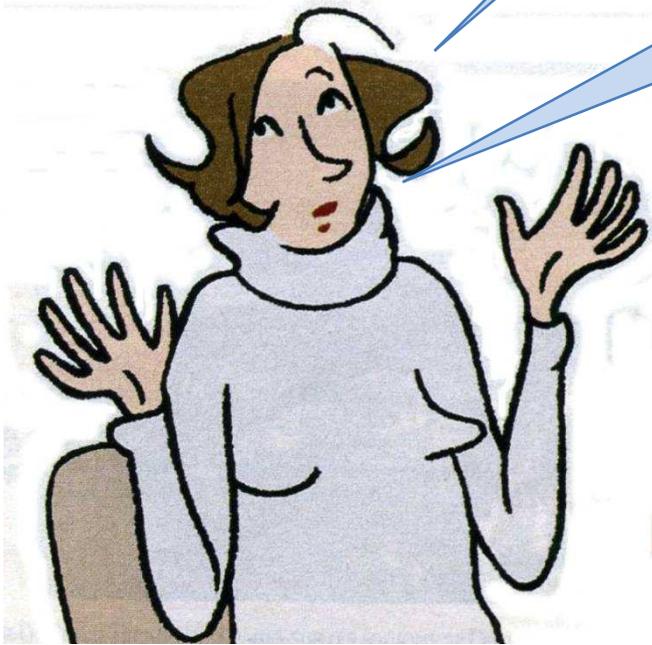
Chaque année : **10%** des émissions humaines de CO₂ séquestrées par la posidonie (Baléares), **20%** en Corse

Au total : **10 Gt de carbone** séquestrées dans les mattes = 50% des émissions de carbone des pays riverains depuis l'ère industrielle

Le premier miracle : le pétrole du futur !

OK, je n'en profiterai pas !

***Le deuxième miracle :
atténuer le changement
climatique en piégeant le CO₂***



Dessin : Marie Maury-Kaufmann

**Pour ceux qui veulent en savoir plus :
Pergent et al., 2012 (dont Charles F.
Boudouresque, co-auteur)**

**En accès libre. Taper
'boudouresque' sur google,
puis aller à 'Biologie de la
conservation'**

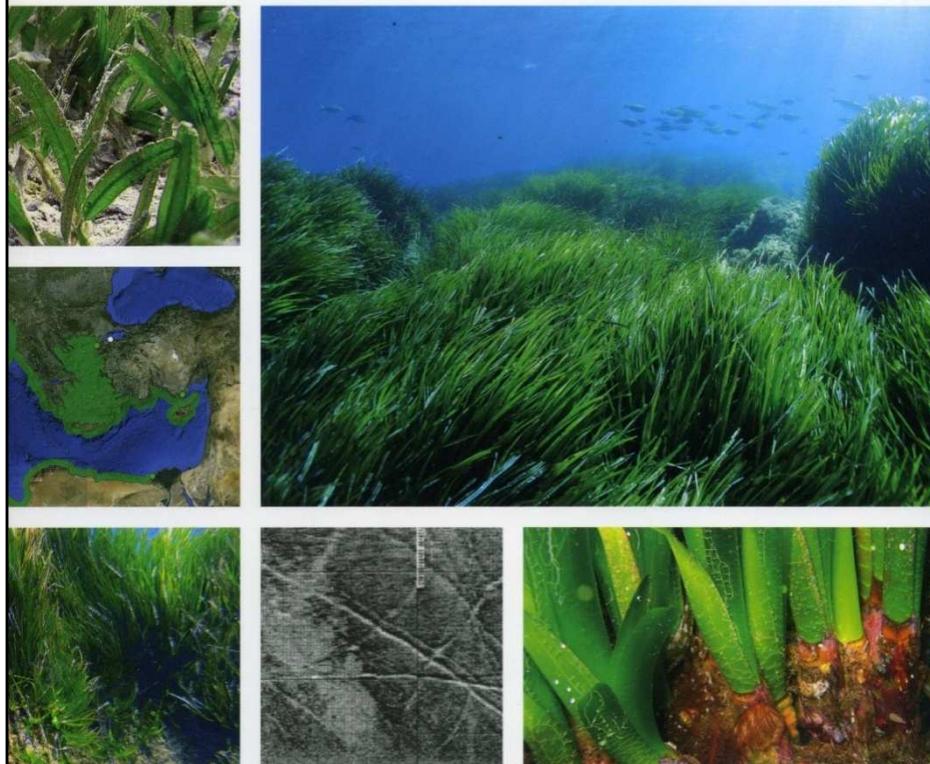


**Dessin : Marie
Maury-Kaufmann**



Les herbiers de Magnoliophytes marines de Méditerranée

Résilience et contribution à l'atténuation
des changements climatiques



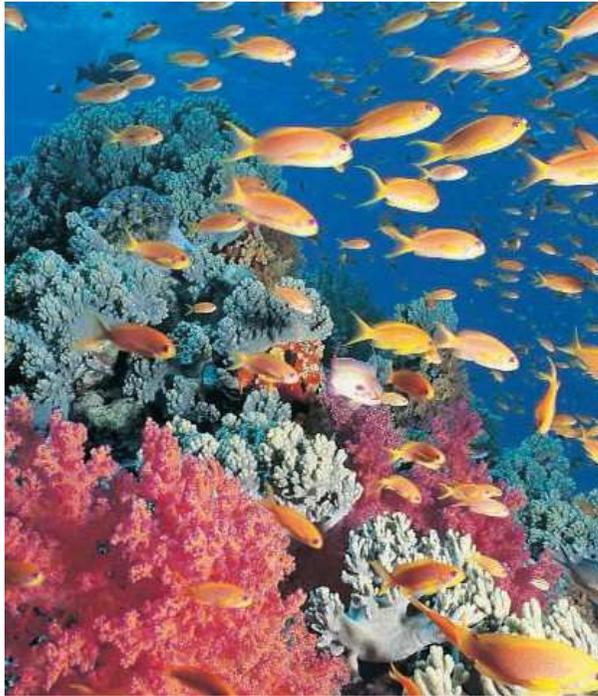
4.

**Le plus 'terrestre'
des écosystèmes
marins**

Les écosystèmes marins : des extra-terrestres !

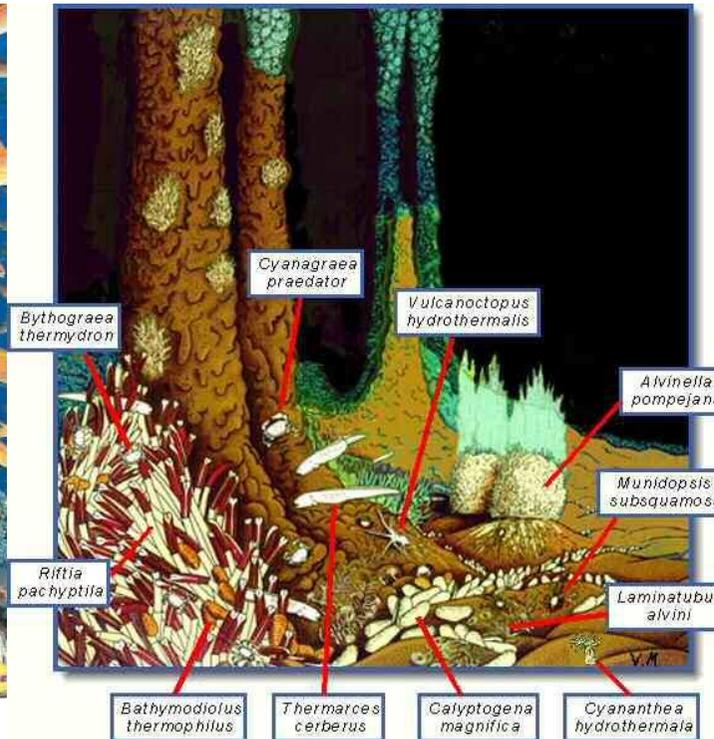
Des modèles
inconnus dans
le domaine
terrestre *stricto
sensu*





Récifs coralliens

- Précipitation de calcaire
- Symbiose mutualiste coraux-dinobiontes
- Biomasse animale énorme
- Azote en circuit fermé



Sources hydrothermales

- Température, métaux lourds : valeurs extrêmes
- Chimiosynthèse
- Biomasse animale énorme



Ecosystèmes marins profonds

- Dépendants de la chute de cadavres depuis la surface
- Dépendants du descenseur biologique
- Ni photosynthèse, ni chimiosynthèse
- Biomasse dérisoire

L'herbier de posidonie : des parentés avec l'écosystème forêt terrestre



Photo Bassemayousse *in* Harmelin et Bassemayousse

Accumulation de biomasse sur de nombreuses années



Herbier de posidonie



Forêt de hêtre

Forêt continentale : sous forme de bois

Herbier de posidonie : sous forme de rhizomes

De formidables défenses chimiques contre les herbivores



← La
posidonie

Le hêtre →



A peu-près immangeables !

Comme dans les
forêts terrestres

Le houx →



Les feuilles mortes s'accumulent dans la litière

Dans l'écosystème posidonie, elles sont en partie exportées vers d'autres écosystèmes

Les détritivores sont les principaux utilisateurs de la production primaire

Comme dans les forêts terrestres



Litière dans une forêt de hêtre

5.

**L'herbier de
posidonie :
l'écosystème des
records**

3^{ième} miracle : une production primaire record sur la planète Terre. Comparable à celle d'un champs de maïs !

Production primaire ? Masse de matière produite/m²/an

4^{ième} miracle : sans engrais azotés ! C'est du 100% bio !



Pour un écosystème, l'or, la richesse, c'est l'azote minéral

Azote minéral = nitrates (NO_3), nitrites (NO_2) et ammonium (NH_4)

L'azote minéral est un facteur limitant

Il n'y en aura pas pour tout le monde !



Les termes du mystère

La Méditerranée est une mer **oligotrophe** (= pauvre en nutriments, dont l'azote minéral)



Vous êtes chômeur ou titulaire du RSA



L'herbier de posidonie est l'un des écosystèmes les plus **productifs** de la planète

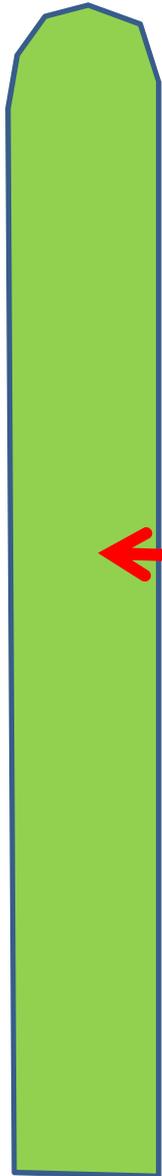


Et vous roulez en Renault Espace



Le plan-azote de la posidonie

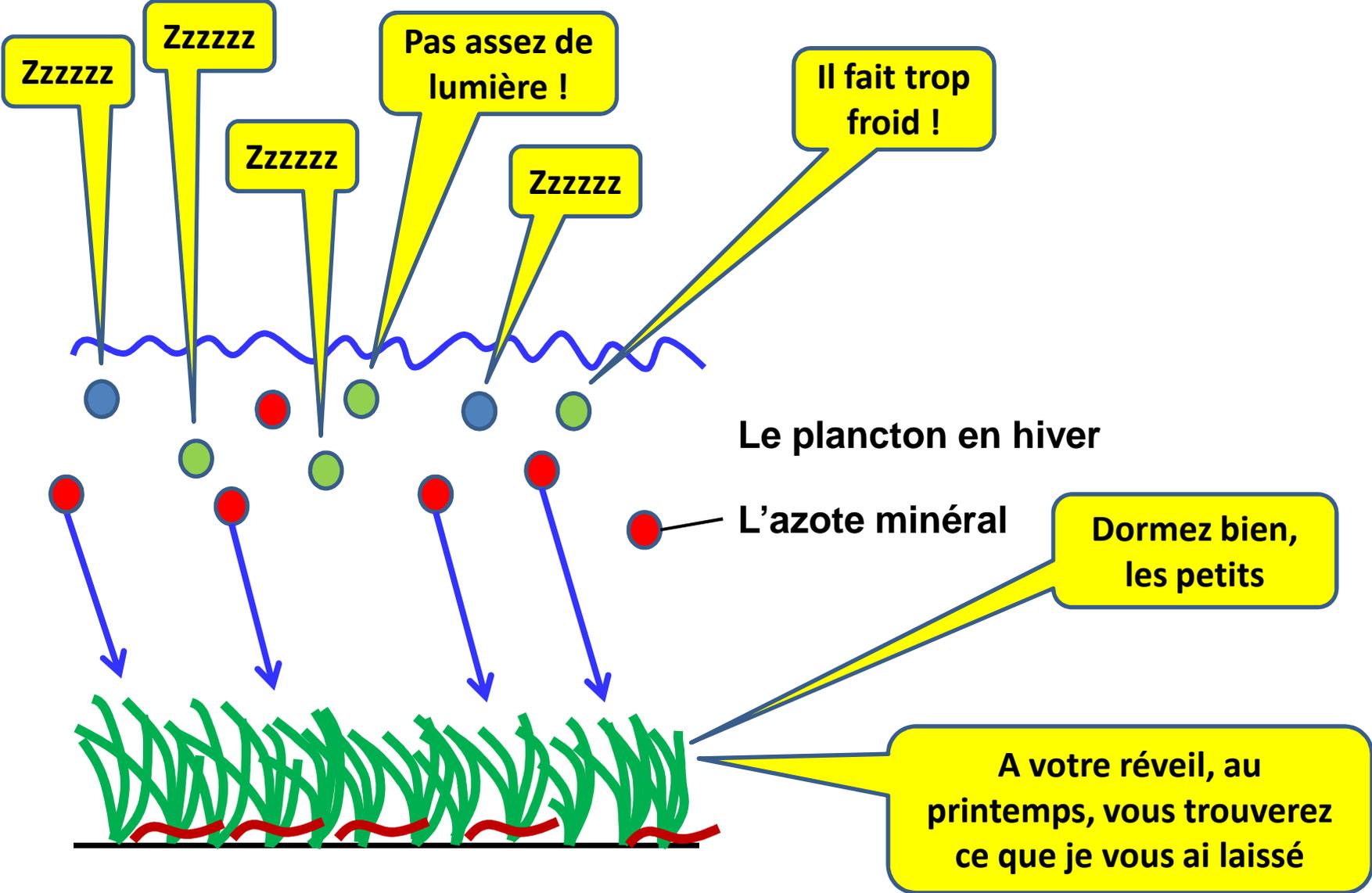
1. L'*uptake* de luxe (*luxury uptake*)



Faire des provisions
hors-saison : la
stratégie de la fourmi

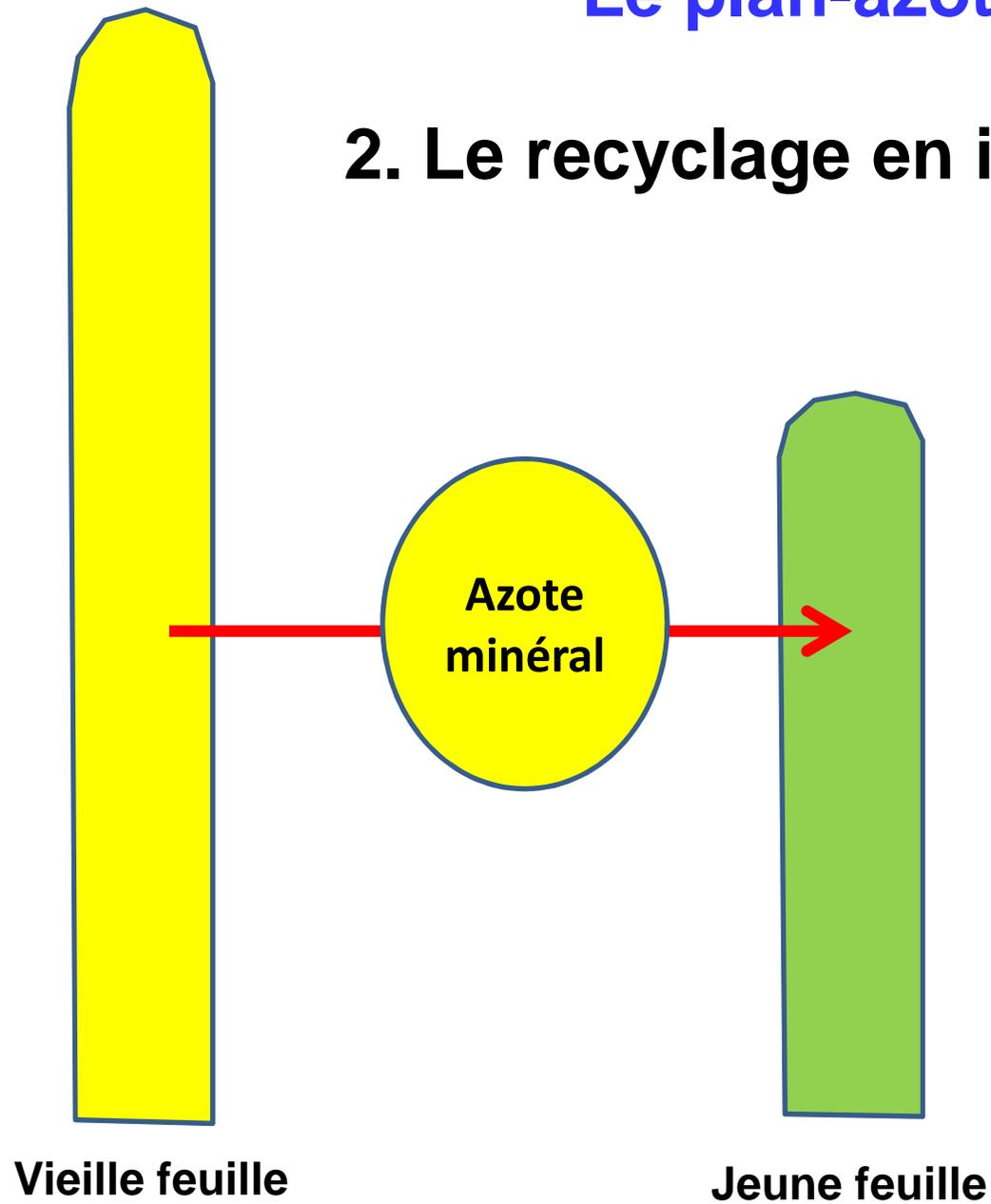
Acheter quand personne ne veut
du produit (les prix sont bas)

Le plan-azote de la posidonie : L'uptake de luxe



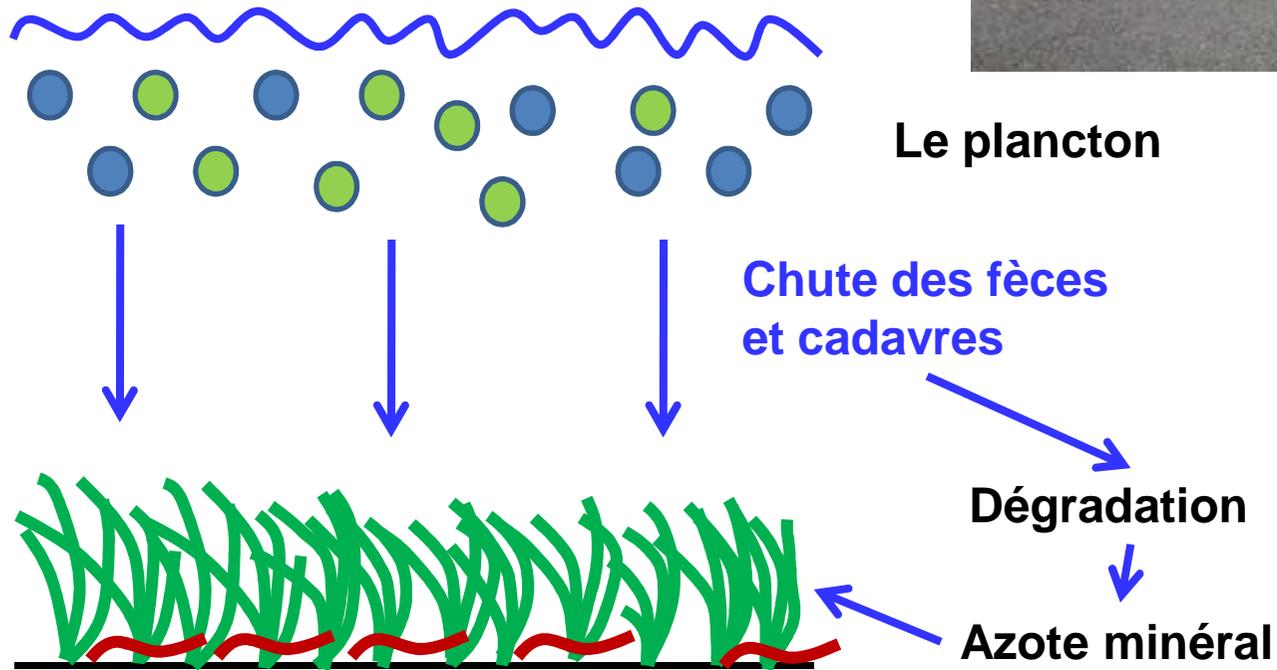
Le plan-azote de la posidonie

2. Le recyclage en interne



Le plan-azote de la posidonie

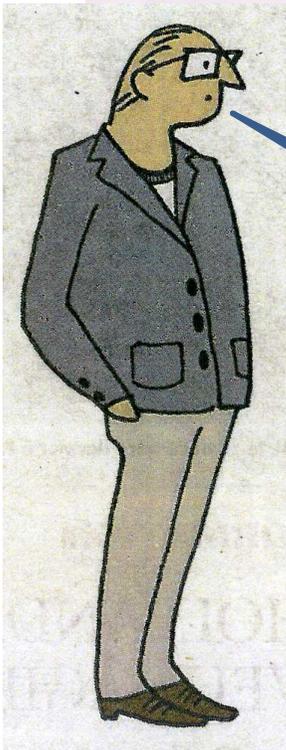
3. Le recyclage en externe



(Tirer profit du gaspillage des autres)

Le plan-azote de la posidonie

4. Fabriquer de l'azote minéral



*Fausse monnaie ?
Oui, mais en toute
légalité écologique !*

*Fabriquer de la
fausse monnaie !*

1. La vie a besoin d'azote
2. La photosynthèse ne sait utiliser que l'azote minéral (nitrate NO_3 , ammonium NH_4)
3. L'azote minéral est peu abondant (un facteur limitant)
4. L'azote moléculaire N_2 est surabondant : 80% de l'air que nous respirons
5. Mais l'azote moléculaire N_2 est un gaz neutre, inutilisable

Solution : transformer le plomb en or ?
Transformer l'azote moléculaire en azote minéral ?

Mais c'est impossible !

C'est possible !



Quelques bactéries savent le faire :
Transformer l'azote moléculaire en azote minéral !



La posidonie s'est associée à ces bactéries (mutualisme) :

- Elle fournit du carbone organique (photosynthèse)
- Elle récupère de l'azote minéral



**L'autre
'écosystème
-miracle' en
mer :**

**Les récifs
coralliens**

Le plan-diversification de la posidonie



La production primaire des écosystèmes terrestres : très difficile et longue à recycler



Des écosystèmes 'fourmis'

La production primaire de la plupart des écosystèmes marins : facile et rapide à recycler



Des écosystèmes 'cigales'

Les écosystèmes à magnoliophytes marines :

Les feuilles : matière très difficile et longue à recycler

+ Les épibiontes : matière facile et rapide à recycler



Le beurre et l'argent du beurre

Un écosystème fourmi + cigale

6.

**La posidonie :
notre meilleure
amie !**

Développement durable et notion du temps

Le développement durable oppose des bénéfices importants à long terme à des bénéfices moins importants, mais immédiats

Si l'on demande à un individu de choisir entre :

→ 1 000 €/an pendant 1 000 ans
(soit 1 million d'euros)

→ 10 000 € tout
de suite et plus
rien après

Il choisira le plus
souvent la deuxième
option !

*(Take de money and
run)*

*A condi-
tion
d'y
croire !*



Développement durable et notion du temps

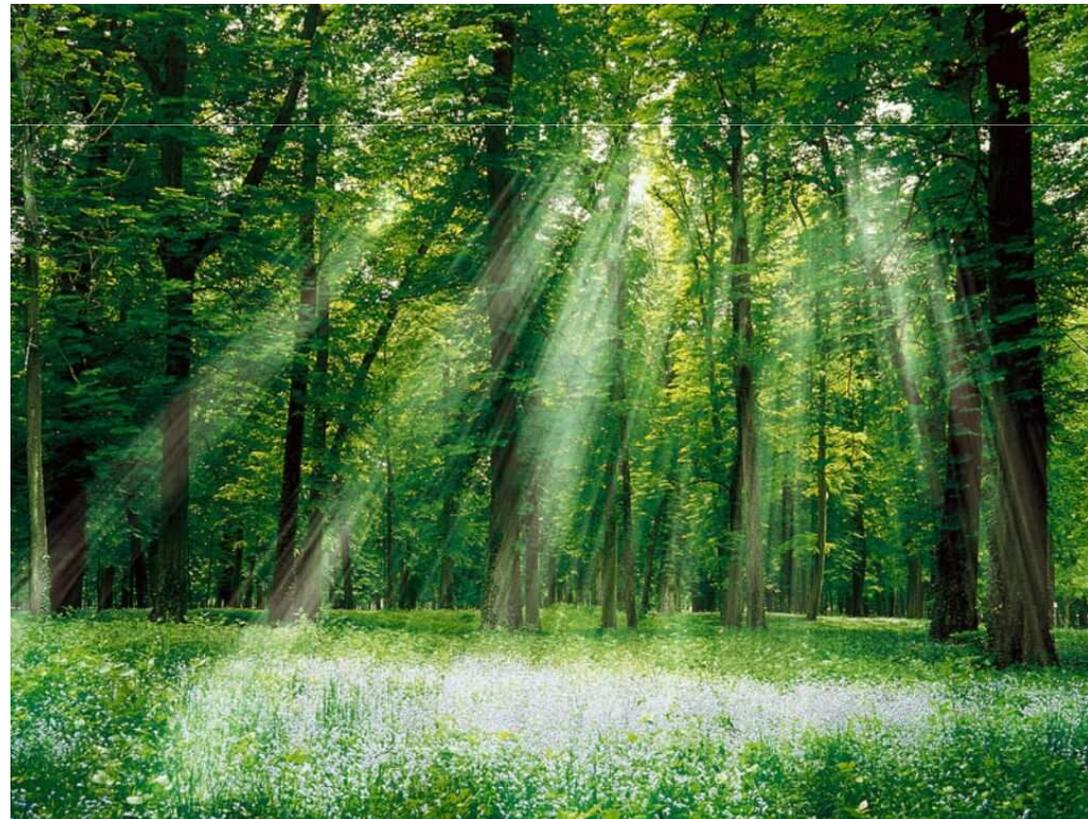
En outre, la notion de temps n'est pas la même

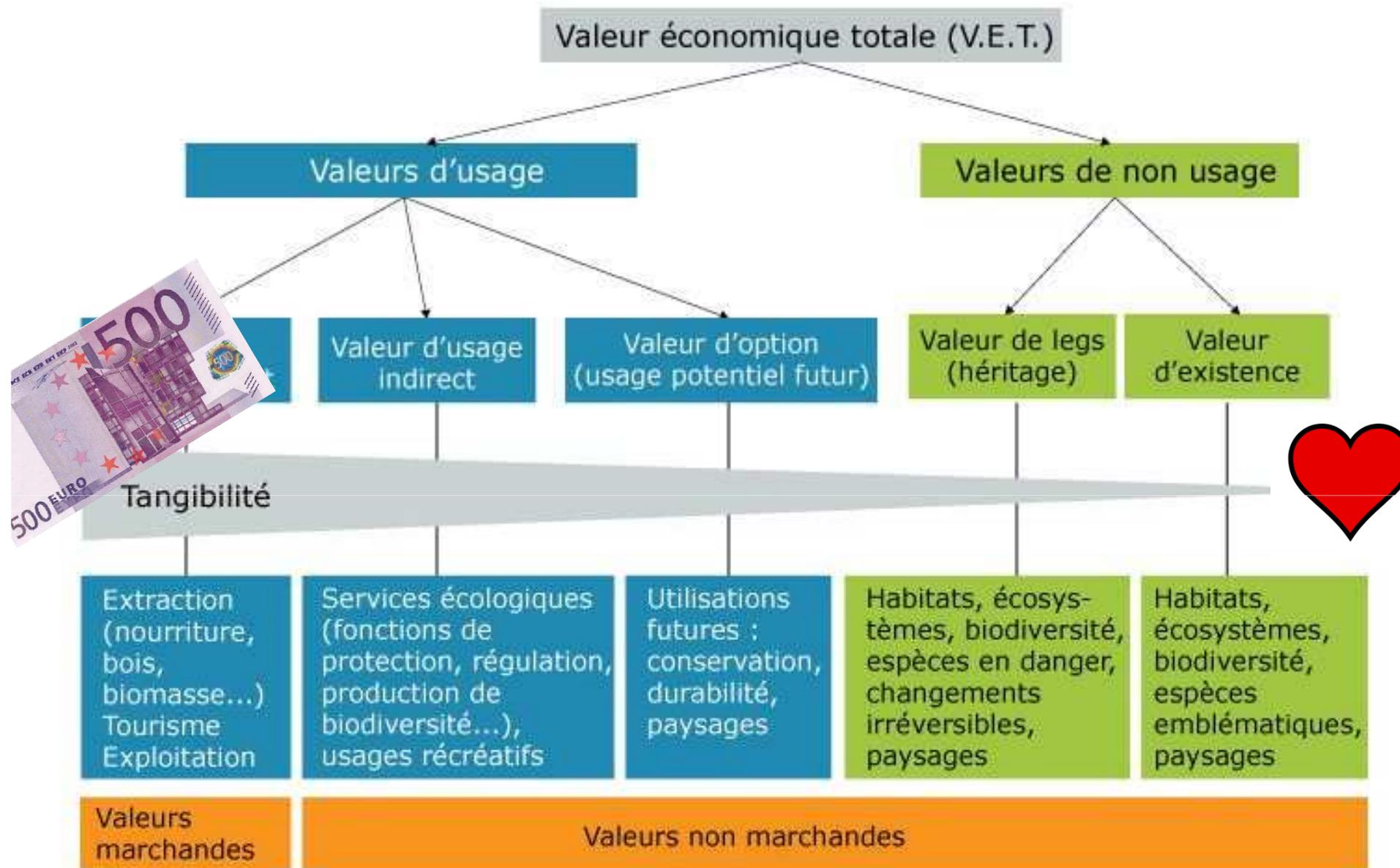
→ Pour l'individu (quelques heures à quelques mois)

→ Pour un élu (5-6 ans)



→ Et pour l'environnement (des siècles, des millénaires)





D'après Landrieu, 2013. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, 27 (sous presse).

Valeur annuelle moyenne des services fournis par quelques grands types d'écosystèmes terrestres et marins

ECOSYSTÈMES	Surface (en Mha)	Valeur/ha/a	Valeur totale/a
TERRESTRES			
Forêts tempérées et boréales	2 955	302 \$	894 G\$
Forêts tropicales	1 900	2 007 \$	3 813 G\$
Prairies	3 898	232 \$	906 G\$
Zones humides	330	14 785 \$	4 879 G\$
Lacs et rivières	200	8 498 \$	1 700 G\$
Autres (déserts, toundras, glaciers, etc.)	6 040	< 100 \$	< 130 G\$
TOTAL	15 323	804 \$	12 319 G\$



**Robert
Costanza**

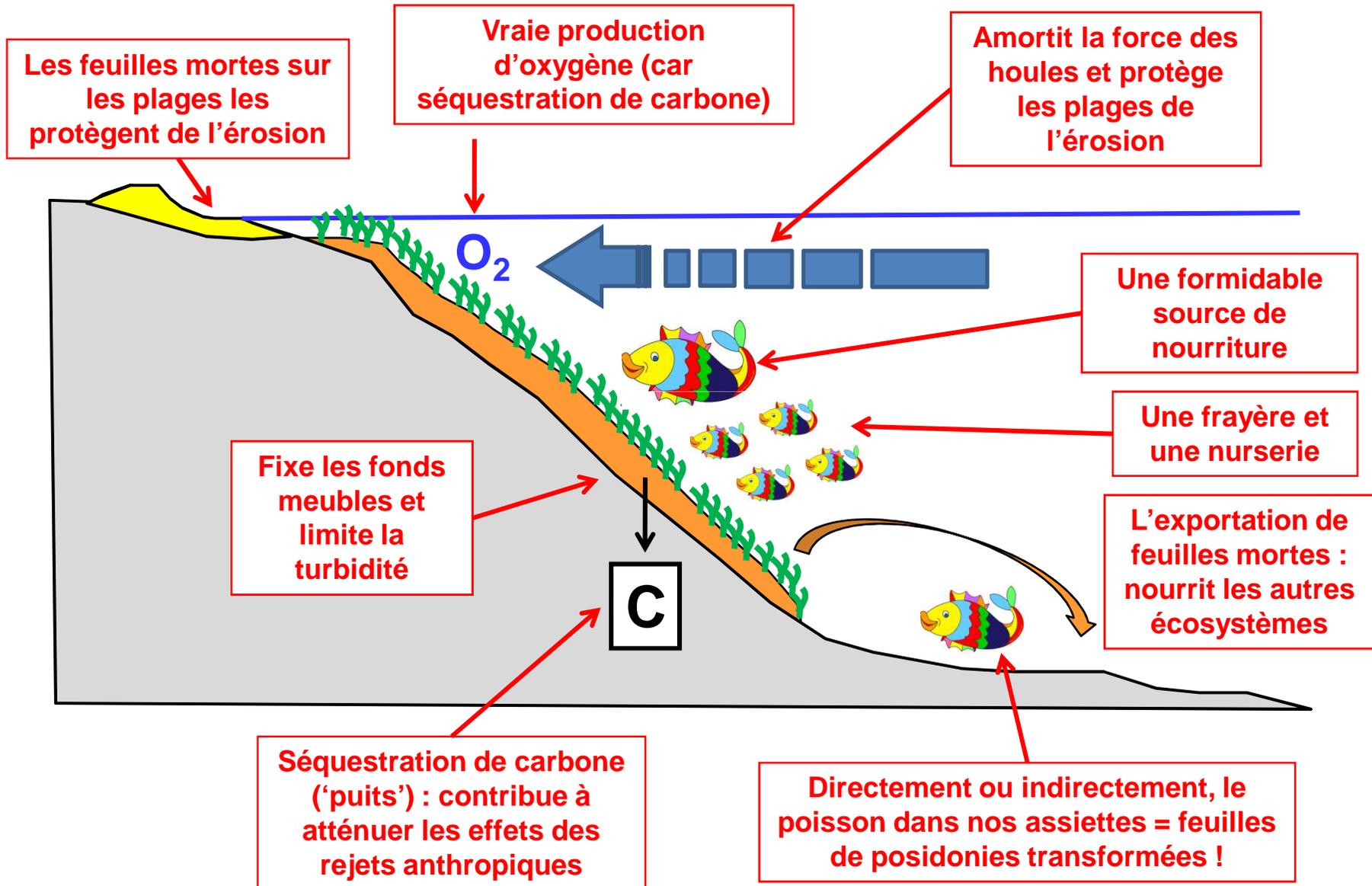
D'après Costanza *et al.*, 1997. *Nature*, 387 : 253-260

Valeur annuelle moyenne des services fournis par quelques grands types d'écosystèmes terrestres et marins

ECOSYSTÈMES	Surface (en Mha)	Valeur/ha/a	Valeur totale/a
TERRESTRES			
Forêts tempérées et boréales	2 955	302 \$	894 G\$
Forêts tropicales	1 900	2 007 \$	3 813 G\$
Prairies	3 898	232 \$	906 G\$
Zones humides	330	14 785 \$	4 879 G\$
Lacs et rivières	200	8 498 \$	1 700 G\$
Autres (déserts, toundras, glaciers, etc.)	6 040	< 100 \$	< 130 G\$
TOTAL	15 323	804 \$	12 319 G\$
MARINS			
Océans (au large)	33 200	252 \$	8 381 G\$
Océans (zones côtières)	2 660	1 610 \$	4 283 G\$
Estuaires	180	22 832 \$	4 110 G\$
Peuplements de macrophytes (herbiers, etc.)	200	19 004 \$	3 801 G\$
Récifs coralliens	62	6 075 \$	375 G\$
TOTAL	36 302	577 \$	20 949 G\$

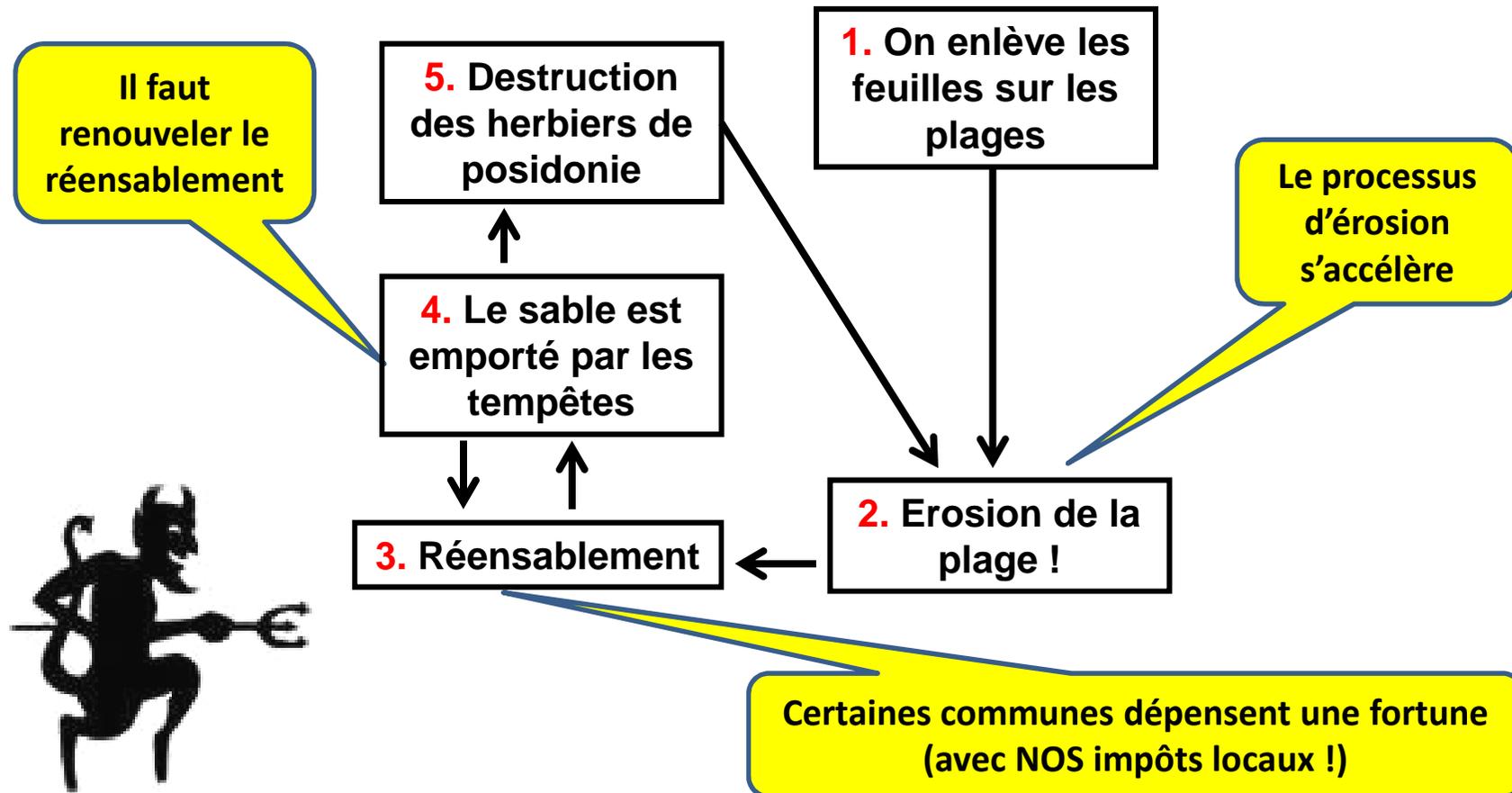
D'après Costanza *et al.*, 1997. *Nature*, 387 : 253-260

Les services que nous rend la posidonie



Enlever les feuilles mortes sur les plages ?

La coûteux cercle vicieux !



Je fais enlever les feuilles mortes pour nos concitoyens et les touristes : ils n'aiment pas les feuilles mortes



Mensonge !



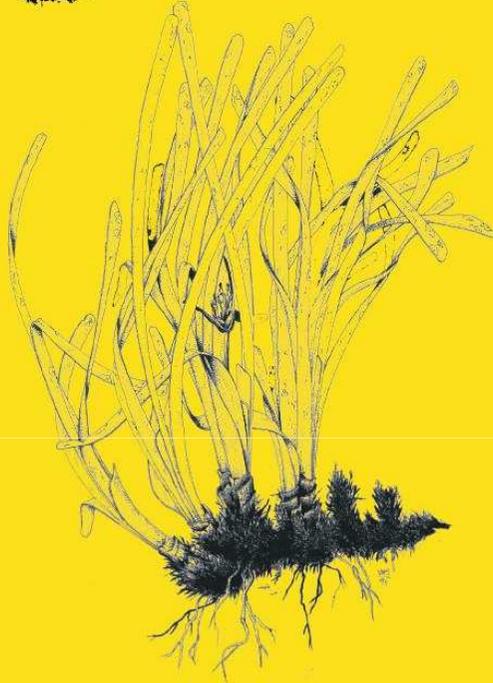
**Informé, le public
fréquente assidument
ces plages**



Port-Cros
Parc National

Porquerolles

Conservatoire
Botanique National
Méditerranéen



Une plage naturelle

La présence de feuilles sèches sur la plage est un signe de bonne santé du milieu marin proche, où se développe une véritable prairie sous-marine de plantes à fleurs : les posidonies.

Une partie de leurs feuilles tombent à l'automne, et se déposent, au cours de l'hiver, sur la plage. Ce tapis naturel est très propre et il protège le sable de la plage contre les coups de mer.

A natural strand

Dry leaves on the shore tell on the good condition of the nearest sea environment where a genuine underwater grassland of flowering plants calling posidonia grows.

In autumn this posidonia partly loses its leaves which form a deposit on the shore during the winter. This natural cover stabilizes the sand and protects the beach against heavy seas.

**Panneau
d'information
sur le rôle des
banquettes de
feuilles mortes,
placé par le Parc
national de Port-
Cros sur les
plages de
Porquerolles**

Laisser les feuilles mortes sur les plages

Ca sent mauvais !



Désolé, ça ne sent rien. Au pire, ça sent la mer

Si tu aimes la mer, tu acceptes son odeur

Si tu aimes la Méditerranée, tu aimes ce qui fait son caractère, depuis des millénaires !

Ne demande pas à la Méditerranée les fortes marées de l'Atlantique, le sable corallien ou les cocotiers !



Laisser les feuilles mortes sur les plages



Ce n'est pas dangereux pour la santé ?

Absolument pas ! Une feuille morte de posidonie, c'est d'abord de la cellulose et des tannins

Le broyat de feuilles de posidonie a été utilisé dans l'antiquité pour des sortes de cures de thalassothérapie. Un peu comme les algues utilisées en Bretagne en thalassothérapie

Du paléolithique au 19^{ème} siècle, l'Homme a utilisé les feuilles de posidonie comme couche, puis pour remplir les matelas

Elles constituent un répulsif naturel qui éloigne puces, punaises et autres piqueurs



Thalassothérapie à base de feuilles de posidonie en Turquie



Plage de Pampelonne (Ramatuelle), 26 Avril 2010

‘Une aire de stationnement et de services nous a permis de dormir carrément au bord de la plage de Pampelonne, (commune de Ramatuelle), la fameuse plage ou Cruchot traquait les extra terrestres ... et les nudistes’



‘Les filles étaient impatientes de découvrir la célèbre gendarmerie’

Extrait d'un blog

La Pointe Rouge envahie par les algues



Les tonnes d'algues ramenées par les derniers épisodes venteux inquiètent les cabaniers, mais elles ne sont pas toxiques / PHOTO BRUNO SOUILLARD P.10

La perception par le public des banquettes de feuilles mortes sur les plages

8 Janvier 2011

'Algues' = feuilles mortes de posidonie !

Le tas de feuilles mortes : les engins de nettoyage de la ville de Marseille ont commencé à les rassembler, pour évacuation vers les décharges

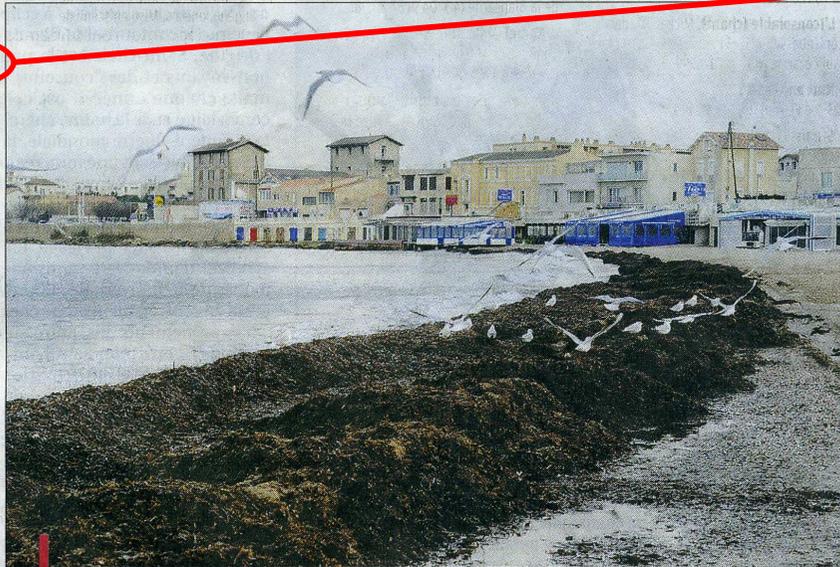
(totalement illégal !)

LA POINTE ROUGE

Des tonnes d'algues inquiètent les habitants de la plage

Ramenées par les derniers épisodes venteux, elles ne seraient pas toxiques.

Peu de gens vivent à l'année sur la plage de La Pointe Rouge (8^e). Pourtant, depuis plusieurs jours, les rares habitants des cabanons (ils seraient 5 ou 6) et le seul restaurateur encore ouvert en cette saison, font grise mine. "Tous les matins, quand on regarde par la fenêtre, on a cette vue." Du balcon de son cabanon, Guy montre le rivage recouvert d'algues noirâtres. Elles s'amoncellent le long du rivage depuis le dernier épisode de vent d'ouest. "On vient tous les hivers depuis 40 ans et on n'avait



Chaque hiver, les algues s'accumulent. Les dernières tempêtes en ont ramené une quantité plus importante que d'habitude et elles incommode les riverains.

/PHOTO BRUNO SOUILLARD

jamais vu ça. Et ce n'est rien comparé aux immondices qui s'accumulent aussi sur le sable", ajoute-t-il mécontent.

"Aux clients qui se plaignent, continue Thomas Blanc, du restaurant l'Escale, on leur conseille de se mettre au milieu de la salle. Ainsi ils voient l'eau mais pas le bord de mer."

"Je ne peux même plus aller me baigner, se lamente une cabanière, on s'enfoncé ce n'est

pas agréable et puis c'est sale." Hier matin, des tractopelles sont venus, mais n'ont rien enlevé, ils ont rassemblé les algues et fait des tas. "Qu'ils fassent attention et n'enlèvent pas du sable surtout", insiste Béatrice, une autre habituée des lieux.

Ces algues, issues d'herbiers de posidonies et de varechs ne seraient pas toxiques. Pour l'heure, il n'émane d'elles

aucun gaz. "Si c'était le cas, on les enlèverait aussitôt", assure Didier Réault, conseiller municipal UMP délégué aux Affaires maritimes. Les algues, les bords des plages en accueillent tout au long de l'année. Mais en petite quantité. "En général, l'hiver, ce n'est pas problématique on les laisse, explique l'écu, elles évitent le ressac et préservent le sable. Tant qu'elles s'entassent et ne pourrissent pas, on les garde.

Ça nous évite de remettre du sable à la sortie de l'hiver. Mais quand il y en a trop, comme c'est le cas actuellement, on les fait enlever. On agit en fonction d'une estimation journalière de la situation, y compris pour la propreté. On va attendre l'épisode de mauvais temps du week-end, elles seront enlevées la semaine prochaine et évacuées en déchetterie."

Corinne MATIAS

La perception par le public des banquettes de feuilles mortes sur les plages

'Elles ne seraient pas toxiques' : NON ! Elles ne sont pas toxiques !

Didier Réault (délégué municipal à la mer) : un peu de bon sens dans un monde médiatique surréaliste

(mais un peu seulement : il ne faut jamais enlever les banquettes, même en été : c'est contre-productif, stupide et coûteux pour la Ville)

La Provence

SAMEDI 8 JANVIER 2011

MARSEILLE



laprovence.com / 1,60€

24h EN PROVENCE

LA POINTE ROUGE

La plage envahie par les algues

Issues d'herbiers de posidonies et de varech, elles perturbent l'environnement

Peu de gens vivent à l'année sur la plage de la Pointe Rouge à Marseille. Pourtant, depuis plusieurs jours, les rares habitants des cabanons (ils seraient 5 ou 6) et le seul restaurateur encore ouvert en cette saison, font grise mine. "Tous les matins, quand on regarde par la fenêtre, on a cette vue". Du balcon de son cabanon, Guy montre le rivage recouvert d'algues noires. Elles s'amoncellent le long du rivage depuis le dernier épisode de vent d'ouest. "Ça fait 40 ans qu'on vient tous les hivers et on n'avait jamais vu ça. Et ce n'est rien comparé aux immondices qui s'accumulent aussi sur le sable", ajoute le cabanonier. "Aux clients qui se plaignent, continue Thomas Blanc, du restaurant l'Escale, on leur conseille de se mettre au milieu de la salle. Ainsi ils voient l'eau mais pas le bord de mer". Ces algues, issues d'herbiers de posidonies et de varech ne seraient pas toxiques. Il n'émanait, hier, aucun gaz. "On va attendre l'épisode de mauvais temps du week-end, elles seront enlevées la semaine prochaine et évacuées en déchetterie", assure Didier Réault, adjoint au maire UMP, délégué aux affaires maritimes. / PHOTO BRUNO SOUILLARD



La perception par le **public** (et par des **journalistes illettrés**) des banquettes de feuilles mortes sur les plages

Le paradigme du gag ou de l'illettrisme ?

Peu de gens vivent à l'année sur la plage de la Pointe Rouge à Marseille. Pourtant, depuis plusieurs jours, les rares habitants des cabanons (ils seraient 5 ou 6) et le seul restaurateur encore ouvert en cette saison, font grise mine. "Tous les matins, quand on regarde par la fenêtre, on a cette vue". Du balcon de son cabanon, Guy montre le rivage recouvert d'algues noires. Elles s'amoncellent le long du rivage depuis le dernier épisode de vent d'ouest. "Ça fait 40 ans qu'on vient tous les hivers et on n'avait jamais vu ça. Et ce n'est rien comparé aux immondices qui s'accumulent aussi sur le sable", ajoute le cabanonier. "Aux clients qui se plaignent, continue Thomas Blanc, du restaurant l'Escale, on leur conseille de se mettre au milieu de la salle. Ainsi ils voient l'eau mais pas le bord de mer". Ces algues, issues d'herbiers de posidonies et de varech ne seraient pas toxiques. Il n'émanait, hier, aucun gaz. "On va attendre l'épisode de mauvais temps du week-end, elles seront enlevées la semaine prochaine et évacuées en déchetterie", assure Didier Réault, adjoint au maire UMP, délégué aux affaires maritimes. /PHOTO BRUNO SOUILLARD

La perception par le public (et par des **journalistes illettrés**) des banquettes de feuilles mortes sur les plages

C'est simplement **NATUREL**. Les feuilles de platane sont **vertes** au printemps, **jaunes** en automne. Les feuilles mortes de posidonie sont **noires**

On n'avait jamais vu ça ?
Certainement pas, même en 40 ans.
La mémoire humaine est mauvaise !
En outre, c'est exactement le contraire ! Les banquettes sont normales en Méditerranée ! C'est leur absence lors de la période de pollution maximale (1960-1990) qui est anormale

DES PLAGES PROPRES MAIS PAS TROP...

LA PLAGE, UN ÉCOSYSTÈME RICHE

La mer dépose sur la plage la « laisse de mer », des sédiments, des coquillages, des algues et en Méditerranée des feuilles de posidonies.

CYCLE DE VIE DE LA LAISSE DE MER (BANQUETTES DE POSIDONIES)

La posidonie (*Posidonia oceanica*) est une des rares plantes adaptées à la vie sous-marine que l'on ne trouve qu'en Méditerranée, de 1 à 40 m de profondeur en fonction de la luminosité. Grâce à ses rhizomes qui poussent à l'horizontale et à la verticale, elle construit des récifs naturels appelés herbiers de posidonies qui protègent les côtes contre l'érosion.

Ces forêts sous-marines sont des zones de frayère, des nurseries et des habitats abritant de très nombreuses espèces essentielles à la santé de la Méditerranée.

On les compare à la forêt Amazonienne car elles apportent une quantité considérable d'oxygène.

Les feuilles mortes des posidonies s'accumulent parfois en très grandes quantités sur les plages après les tempêtes, surtout en automne et au printemps.

Ces feuilles constituent des matelas protecteurs contre l'érosion appelés matelas mortes ou banquettes de posidonies.

Elles sont aussi à la base d'un écosystème riche du bord de mer.

POUR UN NETTOYAGE RAISONNÉ DES PLAGES

La présence de déchets sur les plages oblige les communes touristiques à les entretenir régulièrement.

Le Conservatoire du littoral préconise un nettoyage raisonné des plages afin de maintenir l'intégrité de l'espace littoral. Le nettoyage mécanique des plages (criblage-taricage) est dommageable car il décompacte le sable, favorise l'érosion et appauvrit aussi la richesse biologique de la plage.

Le nettoyage manuel est privilégié afin de ne sélectionner que les macrodéchets et conserver la laisse de mer naturelle.

Un programme de nettoyage des plages peut être mis en place qui fait un usage raisonné des engins mécaniques, ne les privilégiant que sur les plages en zones urbaines et à une fréquence adaptée.

Un nettoyage manuel est choisi sur les zones plus naturelles où la population est sensibilisée par des panneaux ou des associations.

LE SAVIEZ-VOUS ?
L'espèce *Posidonia oceanica* est protégée aussi bien vivante que morte par l'Arrêté du 19 Juillet 1988 : il est interdit « de déraciner, de couper, de mettre en vente, de vendre ou d'acheter et d'utiliser tout ou partie » de la plante.

Banquette de Posidonie sur la plage de Vespère à Marseille en hiver.

Plage après la tempête.

Nettoyage mécanique de plage.

www.mer-terre.org

Bien !

Un document édité par Mer Terre, 2012, www.mer-terre.org

‘Avec l’aide du Conseil Général des Bouches-du-Rhône’

*Bien documenté !
Vraiment peu
d'erreurs, même pour
un spécialiste*

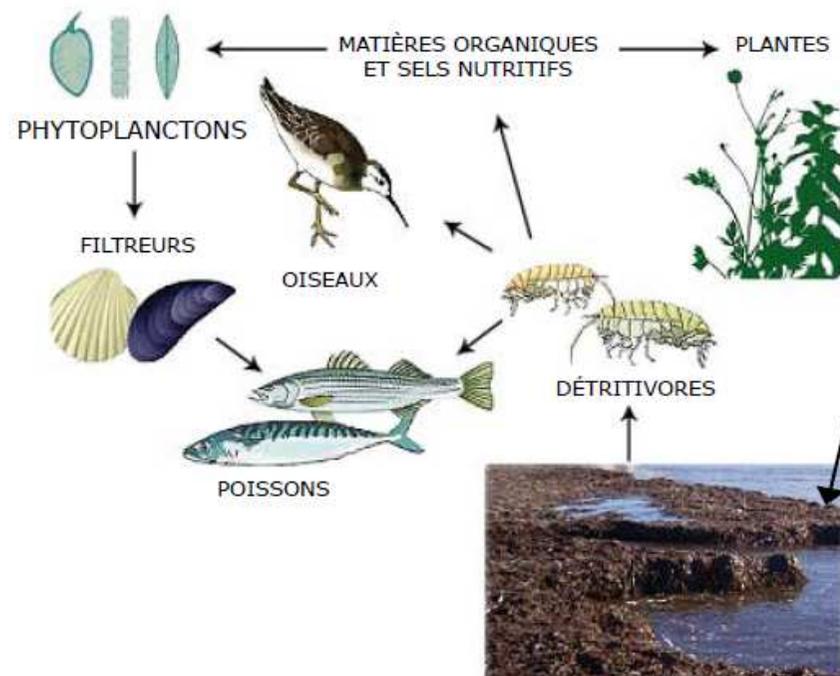


DES PLAGES PROPRES MAIS PAS TROP...

LA PLAGE, UN ÉCOSYSTÈME RICHE

La mer dépose sur la plage la « laisse de mer », des sédiments, des coquillages, des algues et en Méditerranée des feuilles de posidonies.

CYCLE DE VIE DE LA LAISSE DE MER (BANQUETTES DE POSIDONIES)



La posidonie perd ses feuilles.

La posidonie (*Posidonia oceanica*) est une des rares plantes adaptée à la vie sous-marine que l'on ne trouve qu'en Méditerranée, de 1 à 40 m de profondeur en fonction de

POUR UN NETTOYAGE RAISONNÉ DES PLAGES



Banquette de Posidonies sur la plage du Prophète à Marseille en hiver.

La présence de déchets sur les plages oblige les communes touristiques à les entretenir régulièrement.

Le Conservatoire du littoral préconise un nettoyage raisonné des plages afin de maintenir l'intégrité de l'espace littoral. Le nettoyage mécanique des plages (criblage-tamissage) est dommageable car il décompacte le sable, favorise l'érosion et appauvrit aussi la richesse biologique de la plage.

Le nettoyage manuel est privilégié afin de ne sélectionner que les macrodéchets et conserver la laisse de mer naturelle.

Un programme de nettoyage des plages peut être mis en place qui fait un usage raisonné des engins mécaniques, ne les privilégiant que sur les plages en zones urbaines et à une fréquence adaptée.

Un nettoyage manuel est choisi sur les zones plus



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'espèce *Posidonia oceanica* est protégée aussi bien vivante que morte par l'Arrêté du 19 Juillet 1988 : il est interdit « de détruire, de colporter, de mettre en vente, de vendre ou d'acheter et d'utiliser tout ou partie » de la plante.

7.

En conclusion

La prairie qui cache la forêt



Photo Moreno

Ne pas mettre toute sa production dans le même panier



Bien gérer son capital-azote

Ne pas hésiter à l'arrondir aux dépens des voisins



Une formidable machine écologique

Et n'oubliez pas :



**Le meilleur ami de
l'Homme**

**La meilleure amie de
l'Homme**



Photo Sandrine Ruitton



**Pour vous
remercier
pour votre
attention et
votre patience**

**Ce bouquet de
fleurs de posidonie**

**En fait, ce sont
de jeunes olives**