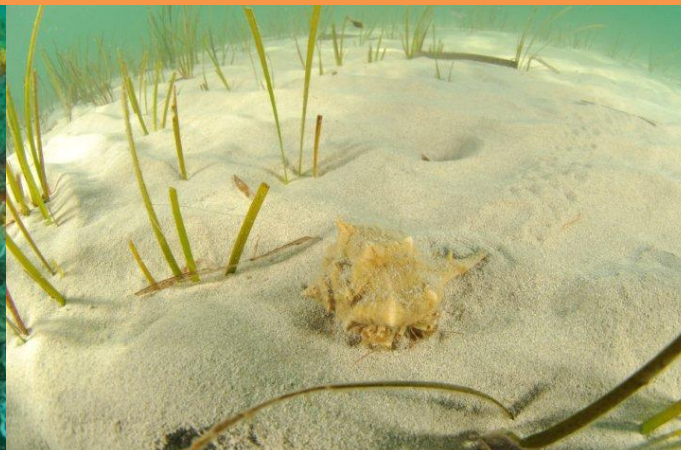




INITIATION AUX PROTOCOLES DE SURVEILLANCE DES INDICATEURS COMMUNS RELATIFS AUX HABITATS

**D. YASSINE RAMZI SGHAIER
PNUE-MAP-SPA/RAC**



Contexte Général – Indicateurs IMAP (OE1 et OE2)

- ☐ **Aire de répartition des habitats (OE1)**, considérer également l'étendue de l'habitat en tant qu'attribut pertinent;
- ☐ **Condition des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1);**
- ☐ **Aire de répartition des espèces (OE1)** (concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins);
- ☐ **Abondance de la population des espèces sélectionnées (OE1)** concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins);
- ☐ **Caractéristiques démographiques de la population (OE1)** (par ex. structure de la taille ou de la classe d'âge, sex-ratio, taux de fécondité, taux de survie/mortalité concernant les mammifères marins, les oiseaux marins, les reptiles marins);
- ☐ **Tendances de l'abondance, occurrence temporelle et distribution spatiale des espèces non indigènes, en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risques (OE2)** (concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces);

4. Outils cartographiques

Transect



Plongée ou apnée



Lunette de Calfat



Hydroplane

Télédétection



Photographies aériennes



Imagerie satellitaire

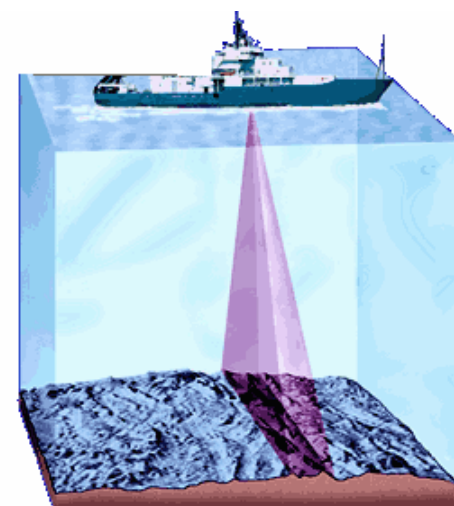
R.O.V



Méthodes acoustiques



Sonar à balayage latéral



Sondeurs multifaisceaux

4. Outils cartographiques

TRANSECT PAR PLONGÉE OU APNÉE

Consiste à suivre un mètre ruban placé perpendiculairement à la côte. La distance le long du mètre ruban et la profondeur sont notées à chaque changement de la nature du fond (Posidonia, Cymodocea, rochers, blocs, sable, coralligène).



4. Outils cartographiques

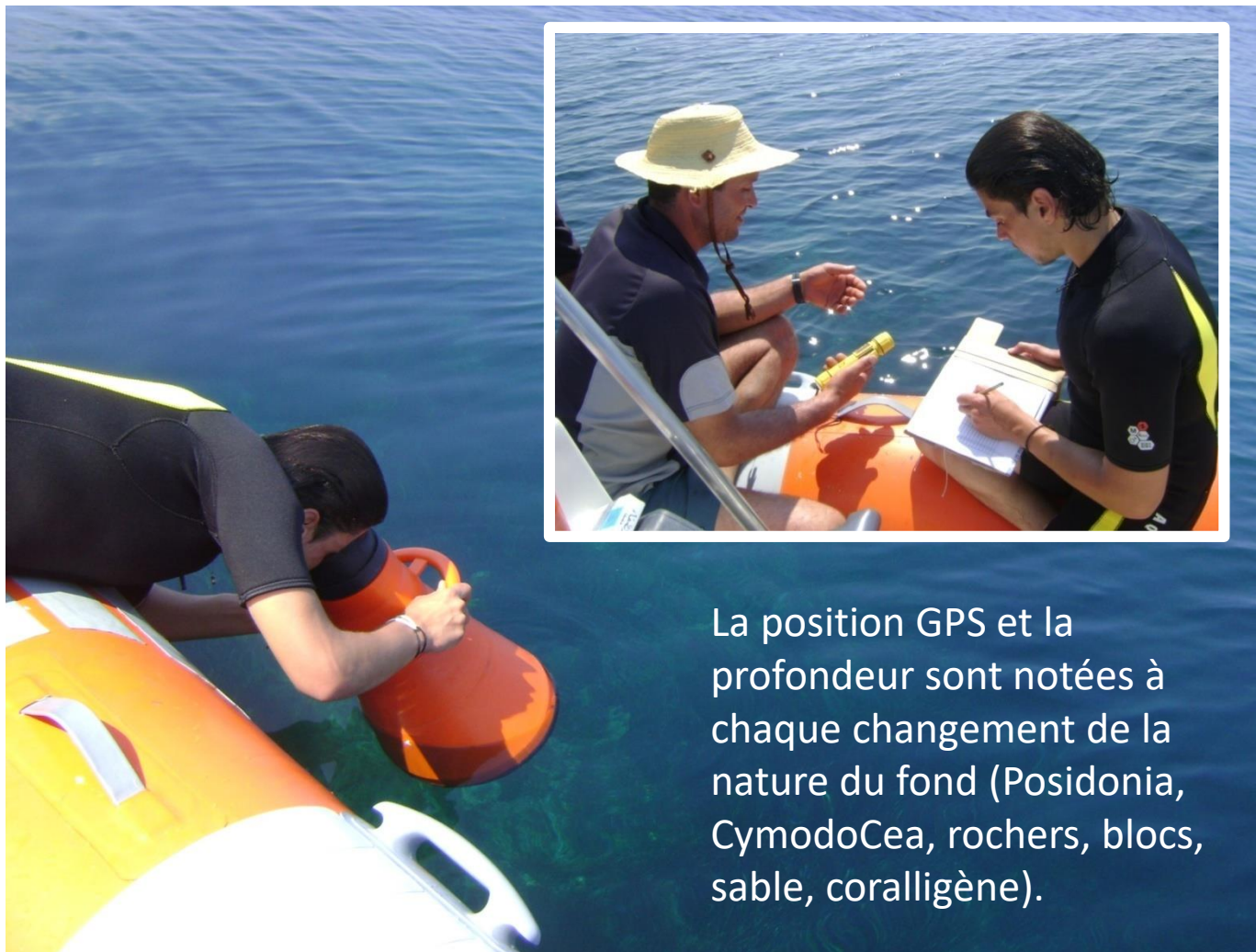
TRANSECT AVEC LA LUNETTE DE CALFAT

Pour une observation extensive et rapide des zones superficielles, la prospection s'effectuait à l'aide de lunette de Calfat. Les transects sont réalisés entre 0 et 18m de profondeur (en fonction de la transparence de l'eau).



4. Outils cartographiques

TRANSECT AVEC LA LUNETTE DE CALFAT



La position GPS et la profondeur sont notées à chaque changement de la nature du fond (Posidonia, Cymodocea, rochers, blocs, sable, coralligène).

4. Outils cartographiques

TRANSECT AVEC L'HYDROPLANE

- ❑ Permet d'effectuer des transects de 1500 à 3000 m de longueur.
- ❑ Cette méthode consiste à trainer un plongeur à l'aide d'un bateau pneumatique (Zodiac) à une vitesse entre 1,5 et 2 nœuds, dans les profondeurs entre 3-27m.
- ❑ L'équipe sur le pneumatique note chaque 3 minute la position GPS, la direction et la vitesse du bateau et la profondeur.

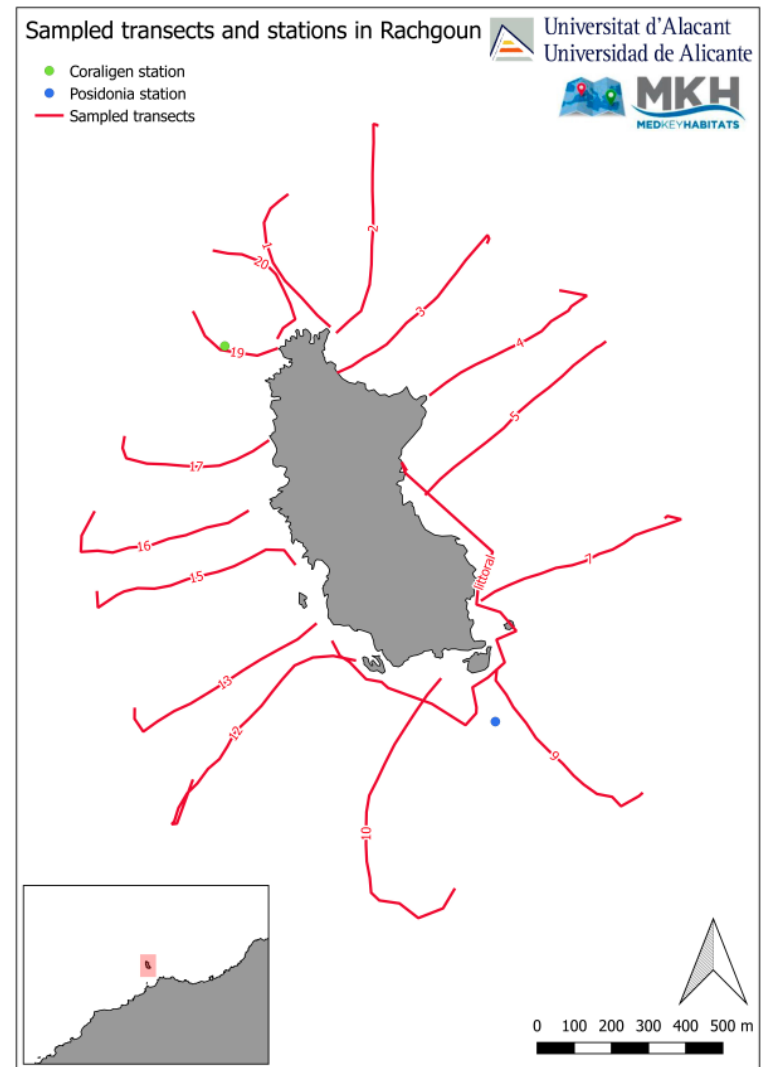
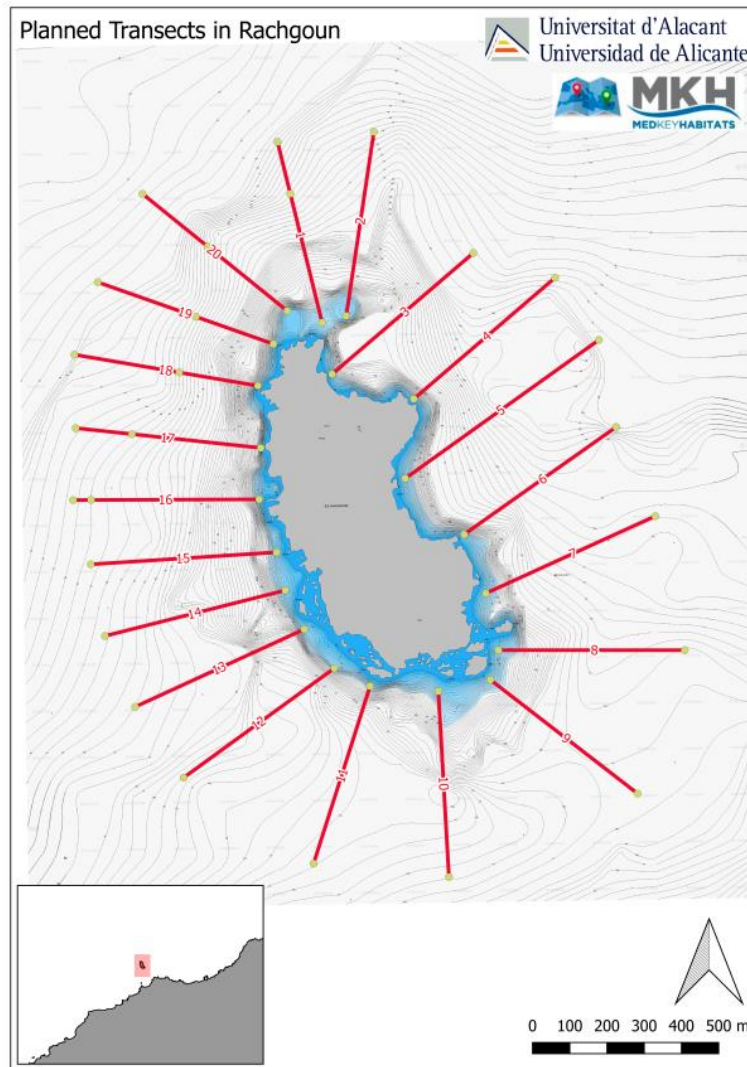


Le plongeur note ses observations dans une planchette placée sur l'hydroplane.



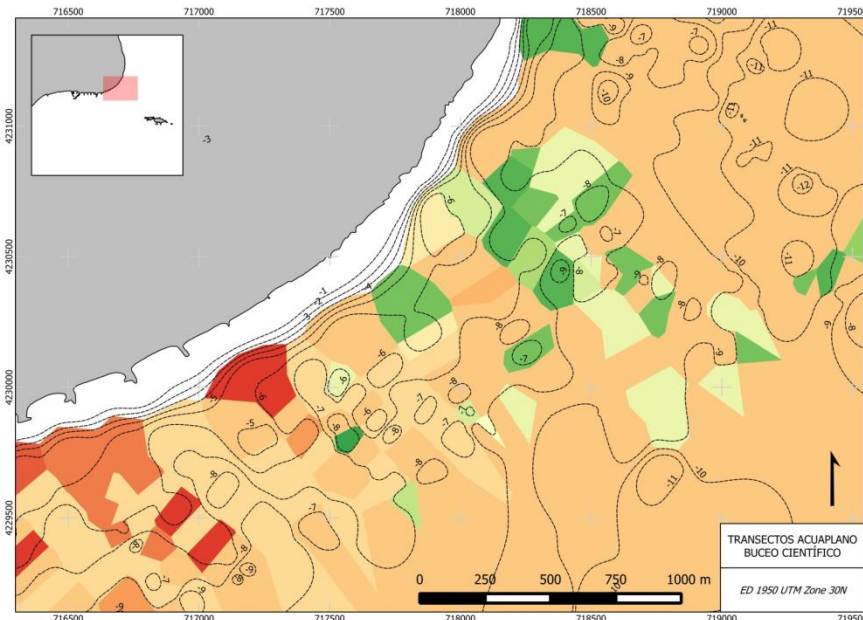
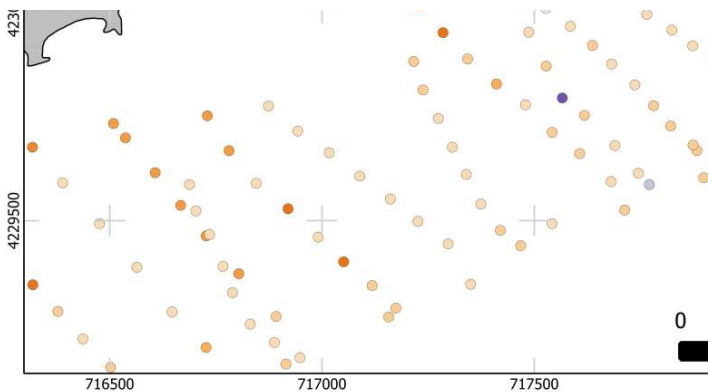
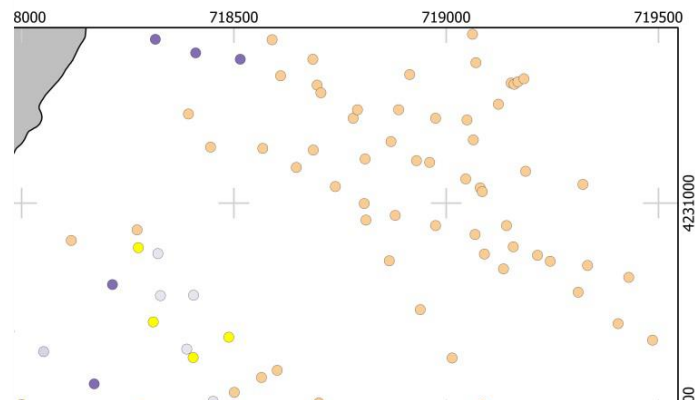
4. Outils cartographiques

TRANSECT AVEC L'HYDROPLANE



4. Outils cartographiques

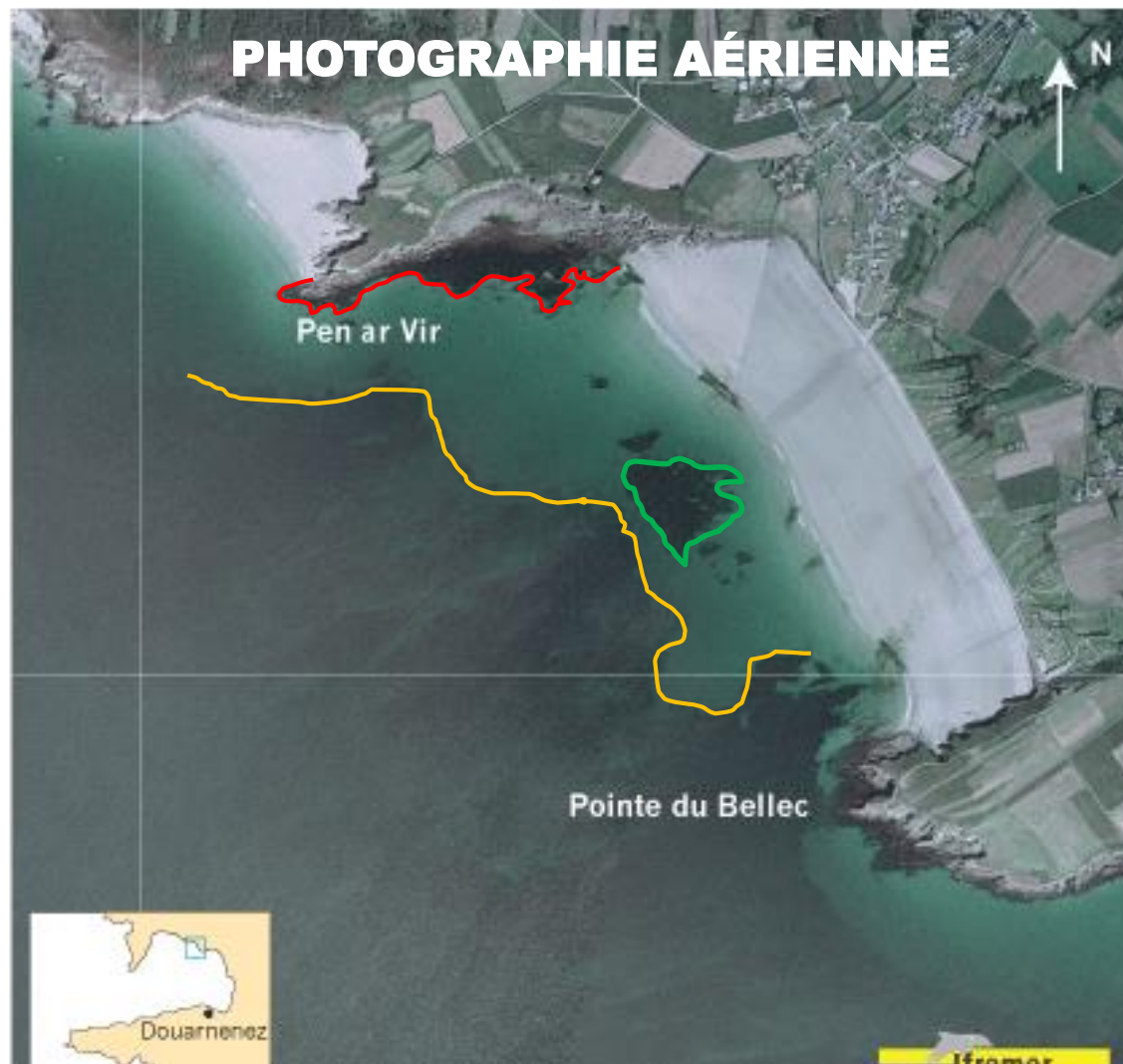
TRANSECT AVEC L'HYDROPLANE



4. Outils cartographiques

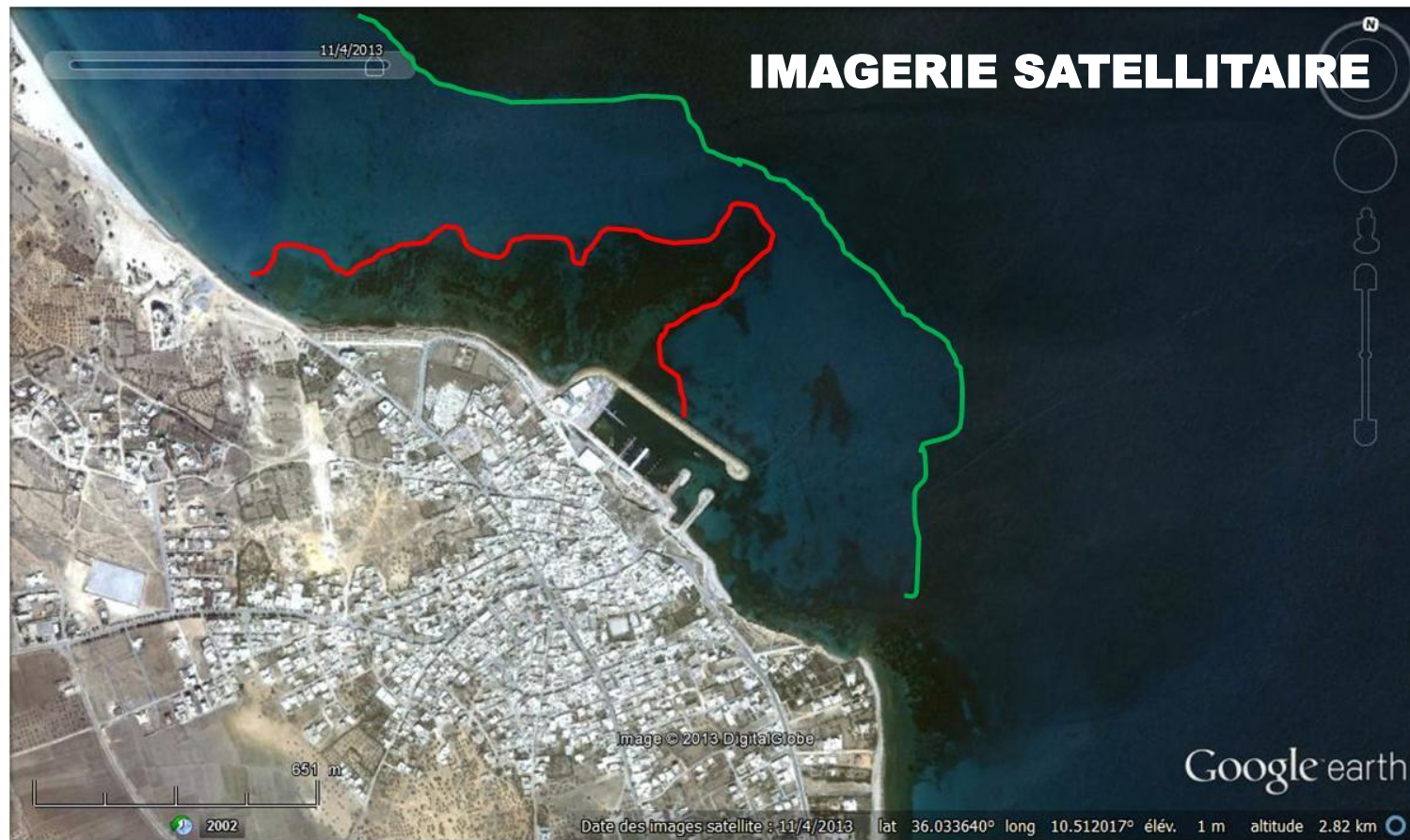
TÉLÉDÉTECTION

- ❑ La méthode de cartographie par s'appuie alors sur l'exploitation de photographies aériennes.
- ❑ L'utilisation de ces photographies pour l'étude des fonds marins est parfois limitée par la turbidité de l'eau.



4. Outils cartographiques

TÉLÉDÉTECTION

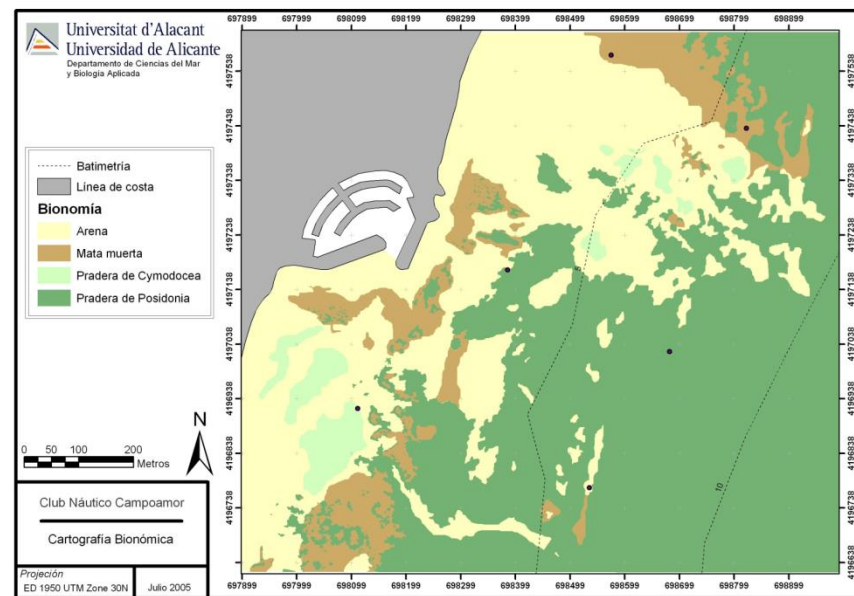
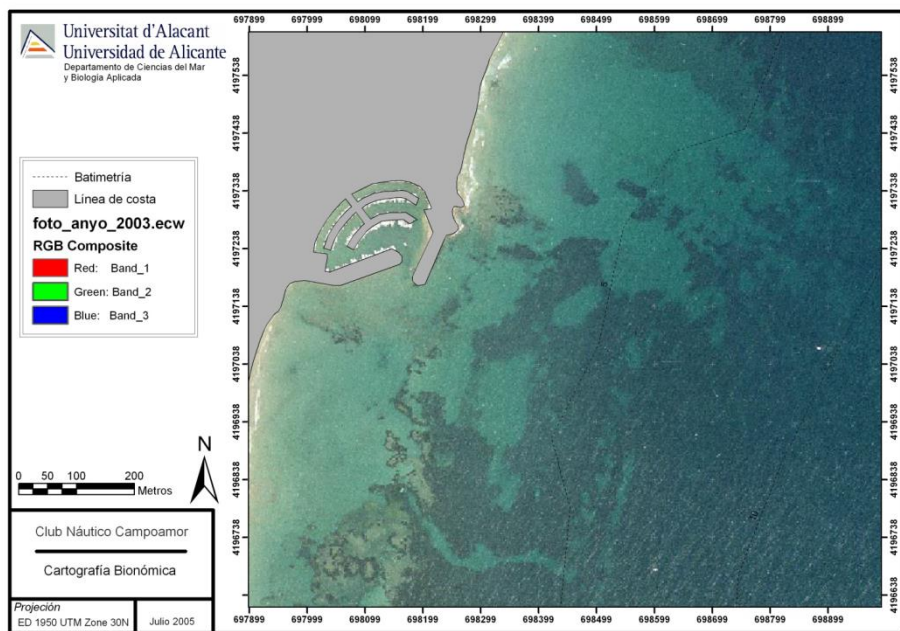


L'imagerie satellitaire peut également être utilisée pour identifier les différents types de fonds, jusqu'à une profondeur de 10 à 12 m.

4. Outils cartographiques

TÉLÉDÉTECTION

IMAGERIE SATELLITAIRE



4. Outils cartographiques

ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)

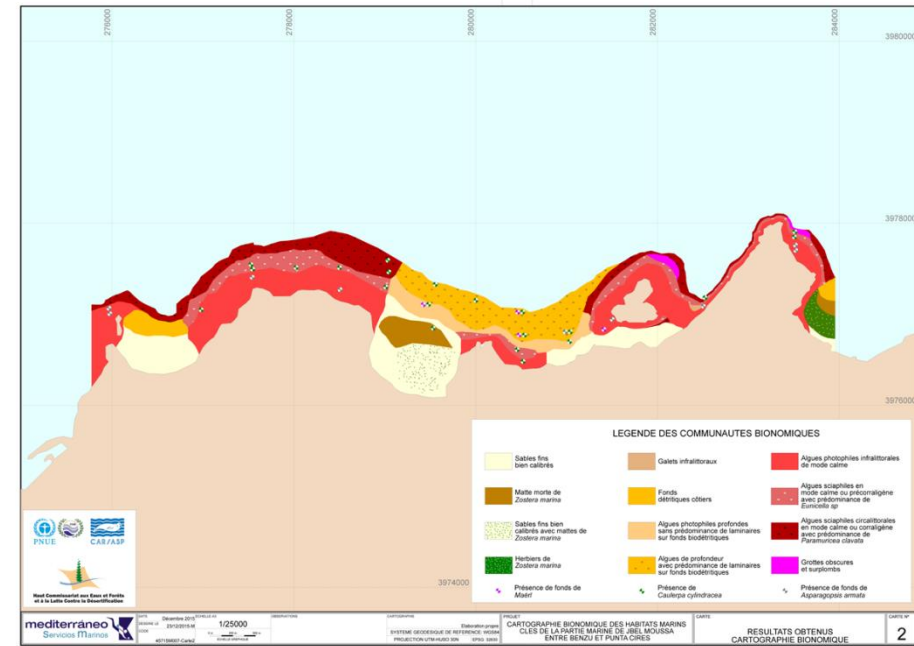
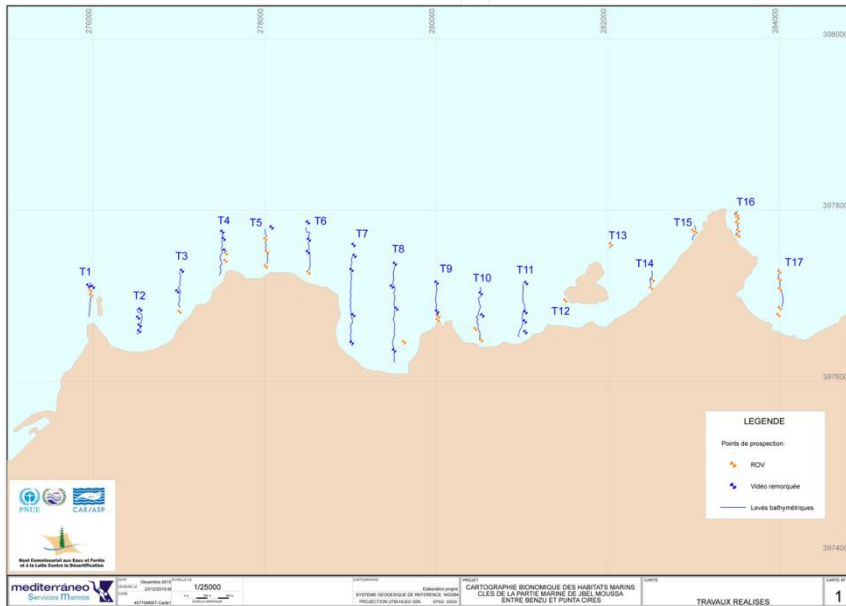
- ❑ Un ROV est un petit sous-marin téléguidé et contrôlé à distance.
- ❑ Le ROV est équipé d'un pointeur laser, d'une caméra haute-définition et son système d'éclairage, d'un bras manipulateur qui permet éventuellement de récolter des échantillons



Caméra remorquée

4. Outils cartographiques

ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)



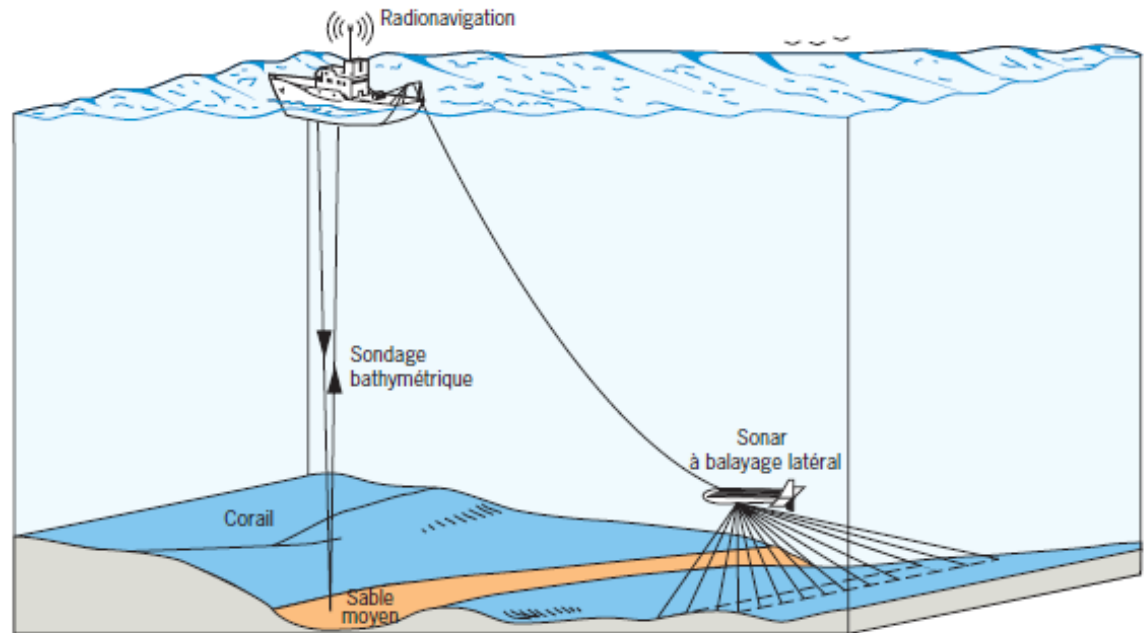
4. Outils cartographiques

MÉTHODES ACOUSTIQUES

SONAR À BALAYAGE LATÉRAL

Le sonar à balayage latéral se compose d'un « poisson », remorqué à une vitesse d'environ 5 noeuds, qui envoie vers le fond un signal acoustique par l'intermédiaire de deux émetteurs.

Ce signal, renvoyé avec plus ou moins d'intensité selon la nature et la morphologie du fond, est capté par le poisson, qui le transmet par un câble électroporteur aux enregistreurs numérique et graphique, situés à bord du navire.

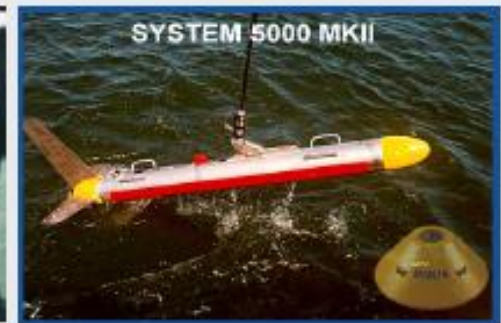


L'utilisation de cet engin remorqué est limitée pour des raisons techniques à des profondeurs supérieures à 10 mètres.

4. Outils cartographiques

ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)

« poisson »

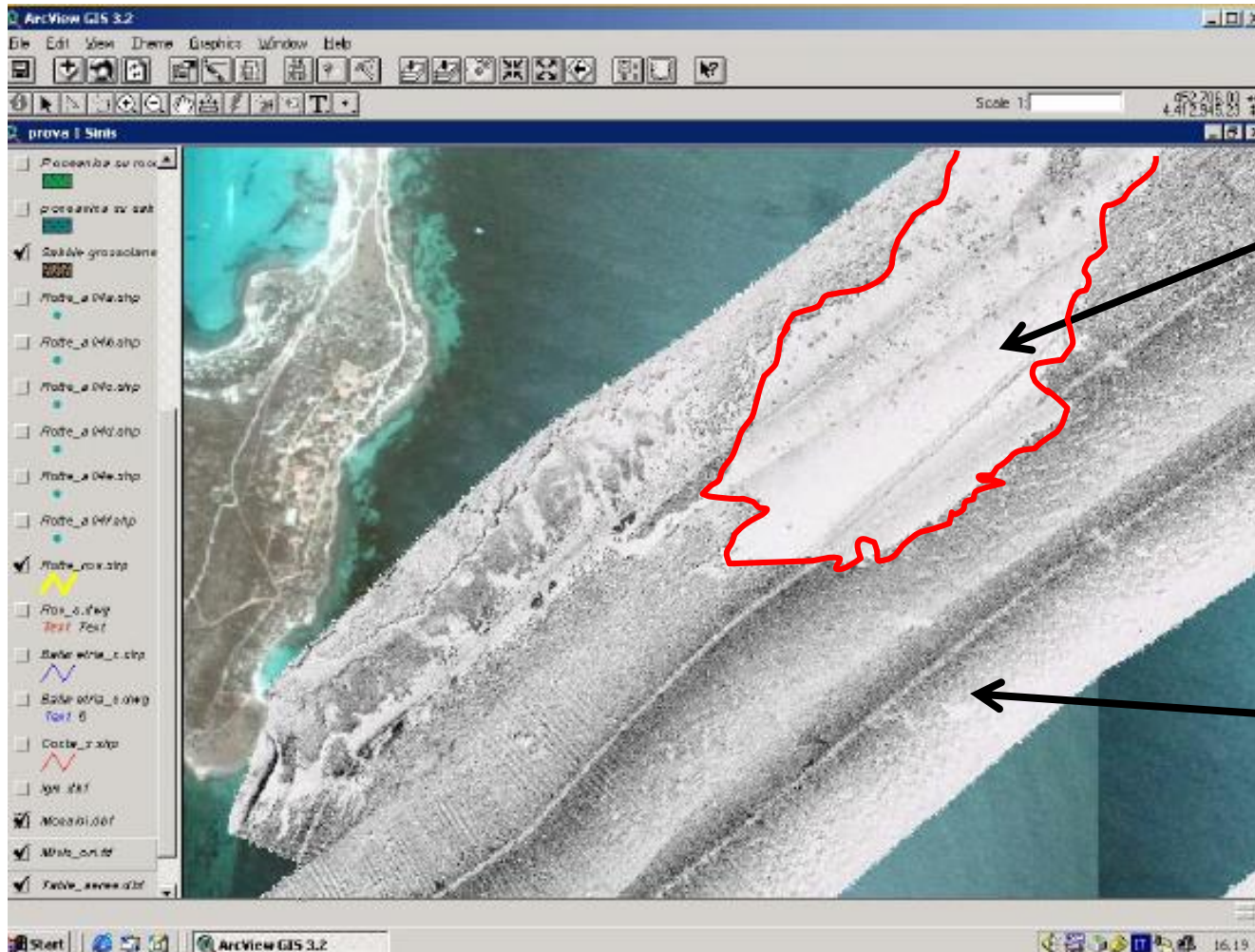


câble électroporteur

Unité de contrôle

4. Outils cartographiques

TECHNIQUES ACOUSTIQUES



Sable

Herbier

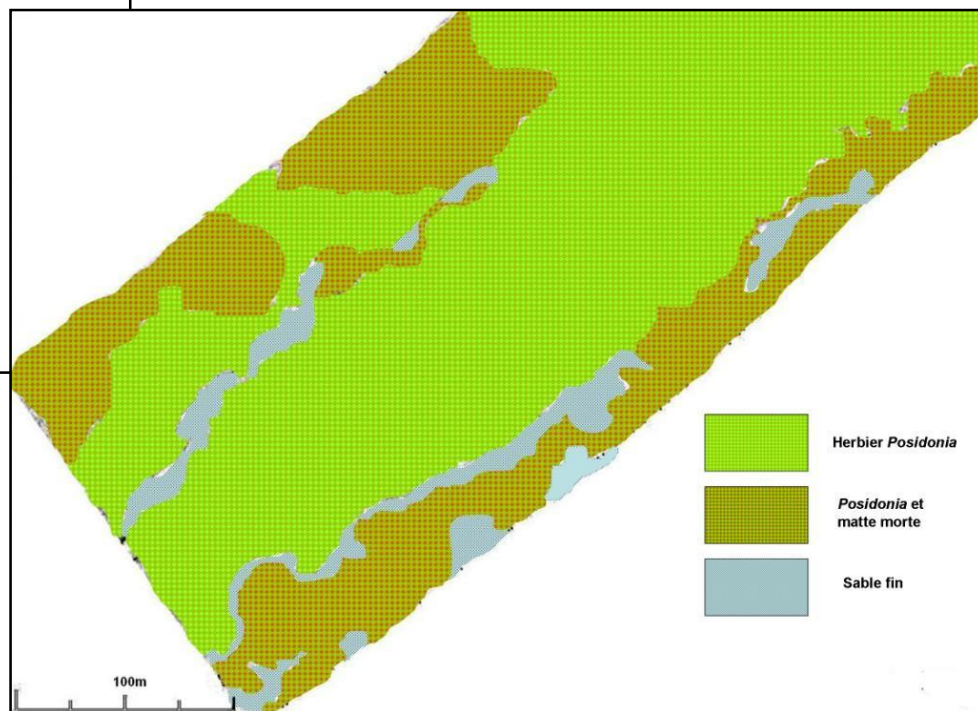


Les sonogrammes indiquent les limites (contours) des différents composants des fonds marins (roches, sédiments...), caractérisés par différentes teintes de gris.

4. Outils cartographiques

METHODES ACOUSTIQUES

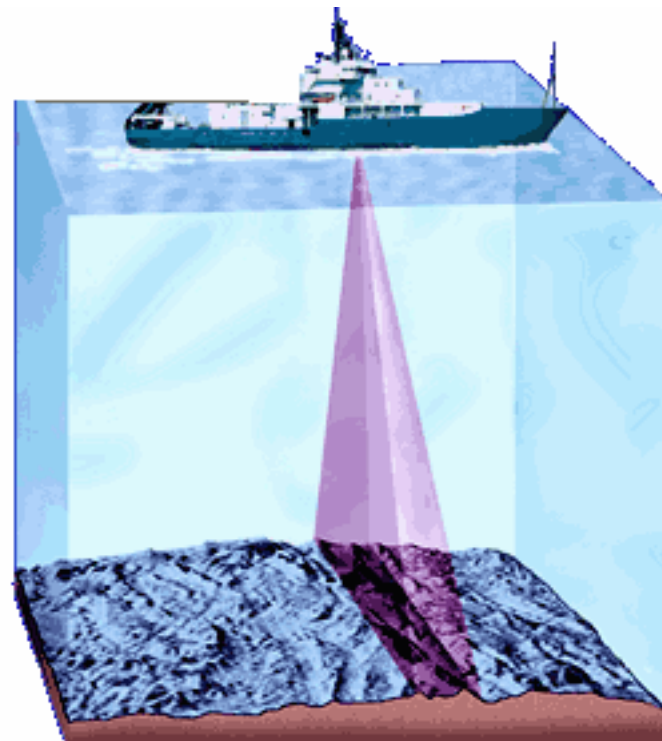
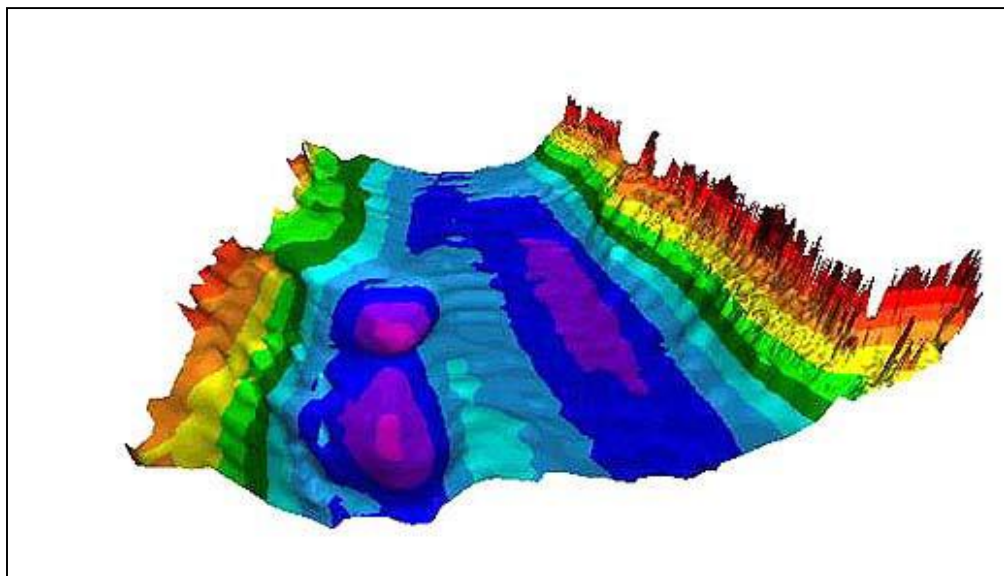
SONAR À BALAYAGE LATÉRAL



4. Outils cartographiques

METHODES ACOUSTIQUES

SONDEURS MULTIFAISCEAUX (MULTIBEAM)



Le Multibeam permet d'obtenir de manière précise et rapide:

- Des relevés topographiques du relief sous-marin (bathymétrie),
- Des images sonar présentant la nature du fond (imagerie).

Indicateur Commun 1

‘Aire de répartition des habitats’ (OE1)

5. Quel outil cartographique ?

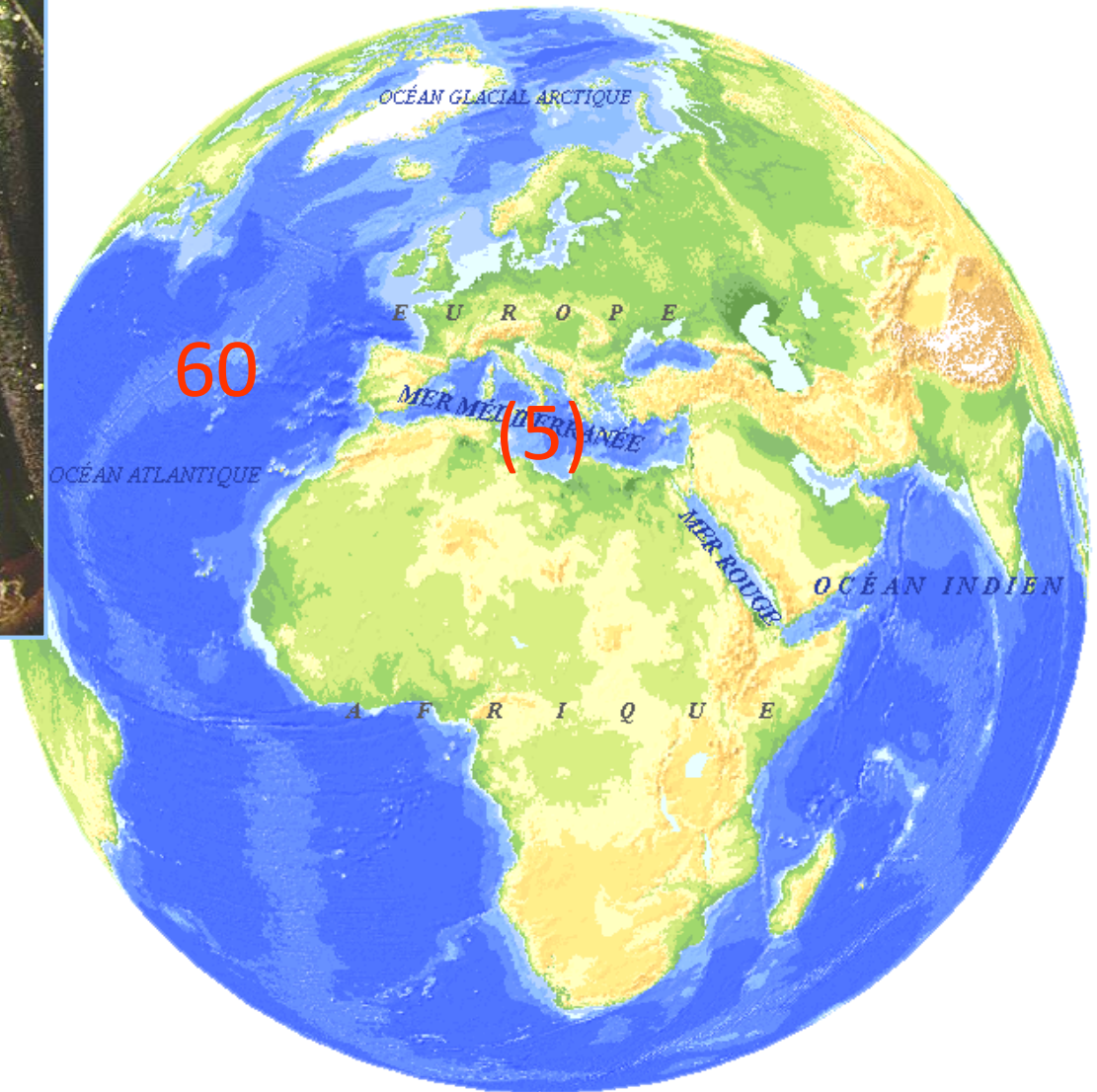
- ☐ Dépend des pays, sites et habitats
- ☐ Dépend des opportunités de chaque pays
- ☐ Capitalisation des programmes de suivi existants;
- ☐ Simplicité, efficacité, faisabilité
- ☐ Opportunités (projets en cours ou prévus, etc.)

Habitat = herbier de *Posidonia oceanica*

1. **Evaluation de l'indicateur commun 1:** cartographie et superficie de l'herbier de *Posidonia oceanica* de l'île Kuriat (en apnée, calfat, etc.)
2. **Evaluation de l'indicateur commun 2:** Caractérisation de l'espèce caractéristique (Balisage, technique des quadrats photographiques, etc)



60 Magnoliophyta



Cinq espèces sont identifiées en Méditerranée



Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile

Endémique



Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson



Zostera marina Linnaeus



Zostera noltii Hornemann



Halophila stipulacea (Försskal) Ascherson

Indopacifique



Posidonia oceanica



Cymodocea nodosa



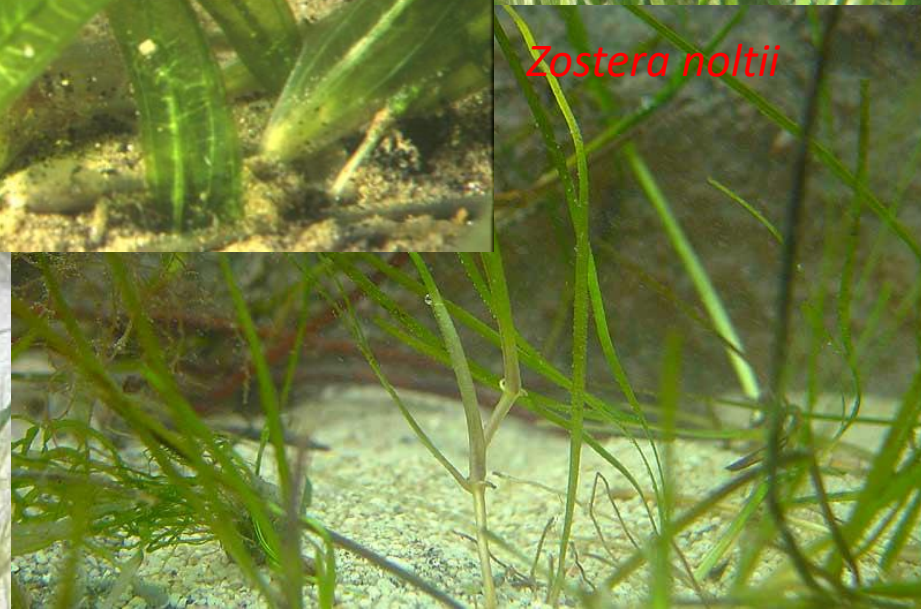
Halophila stipulacea



Zostera noltii

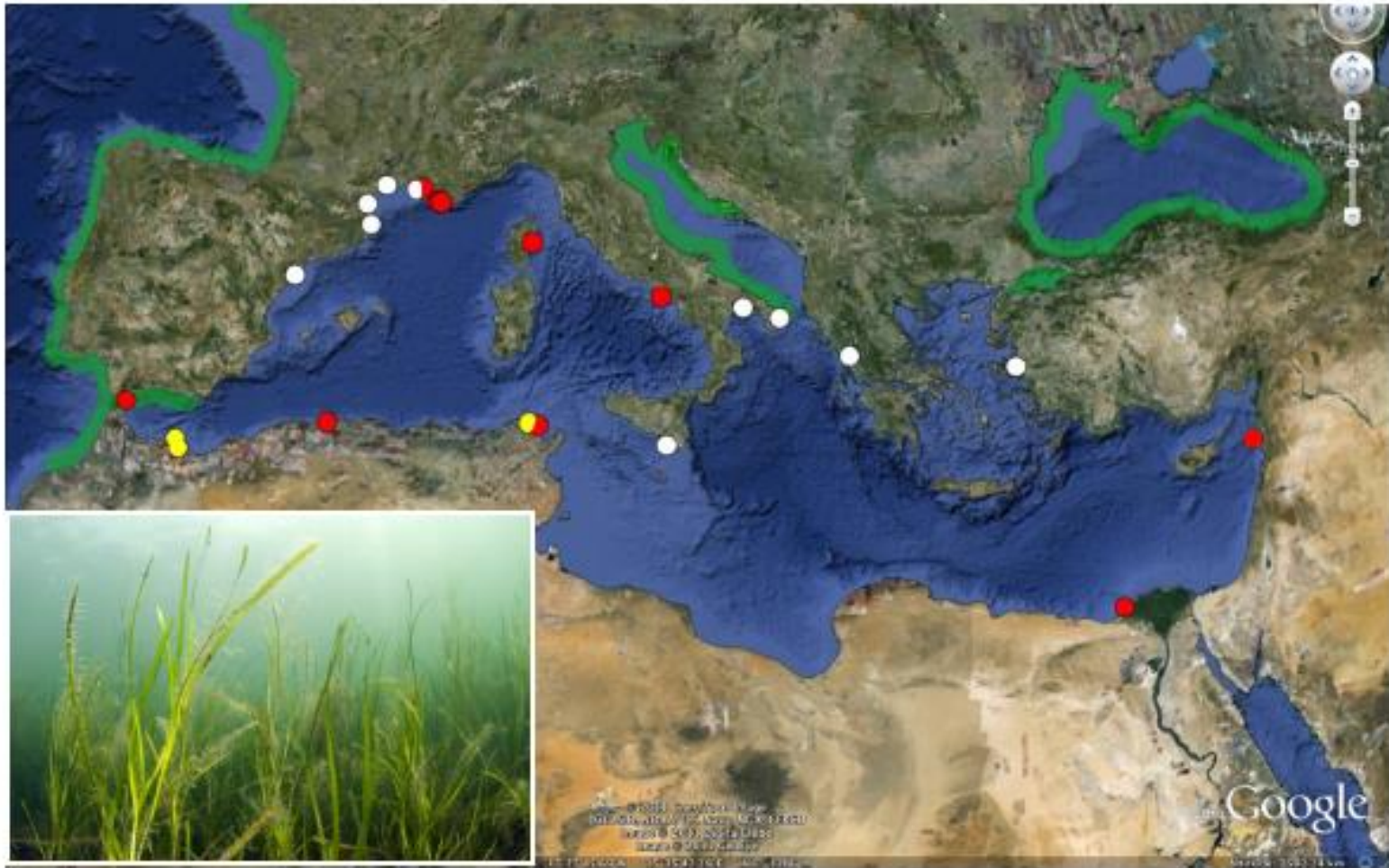


Zostera marina



Zostera noltii

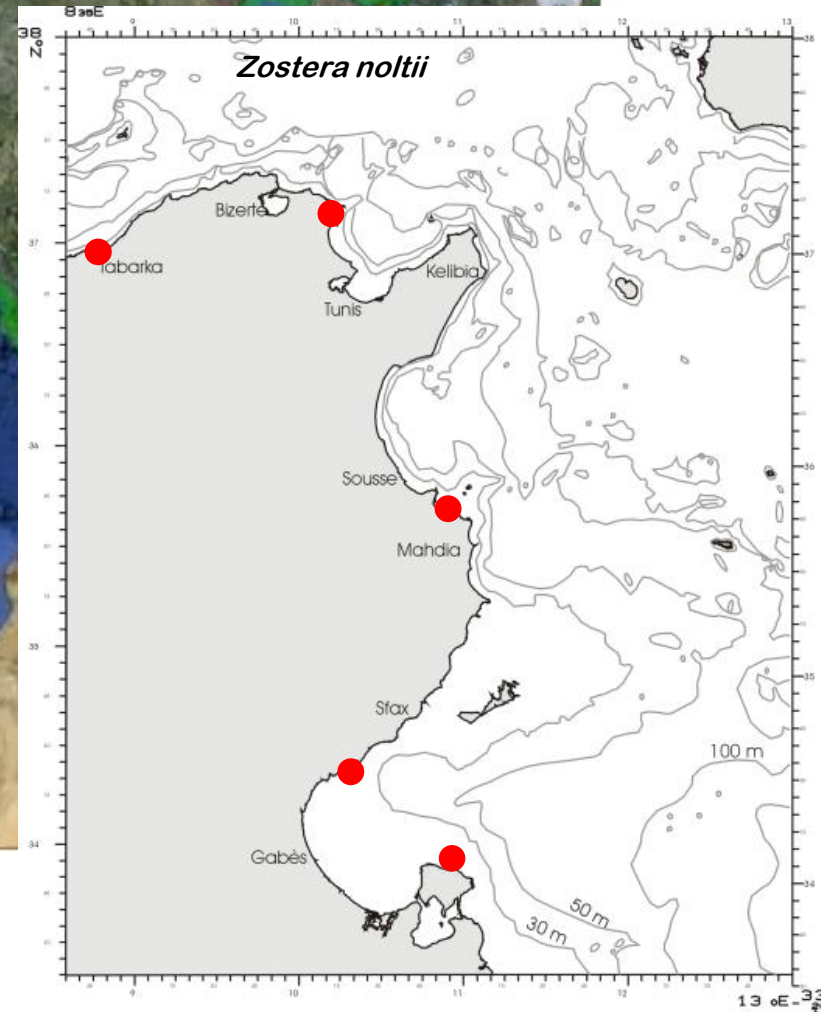
Zostera marina



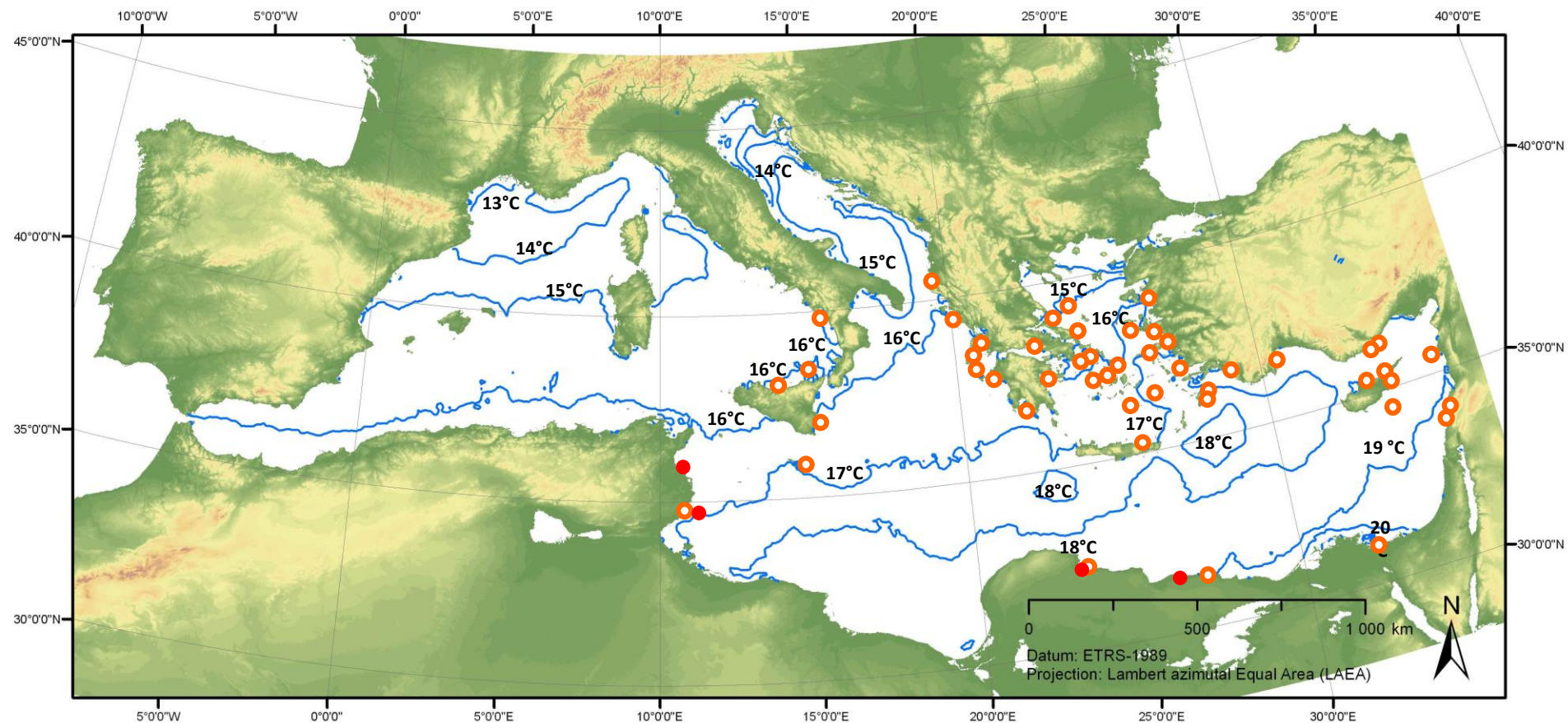
● Disappearance ● To be confirmed ○ Isolated localities



 **Isolated localities**







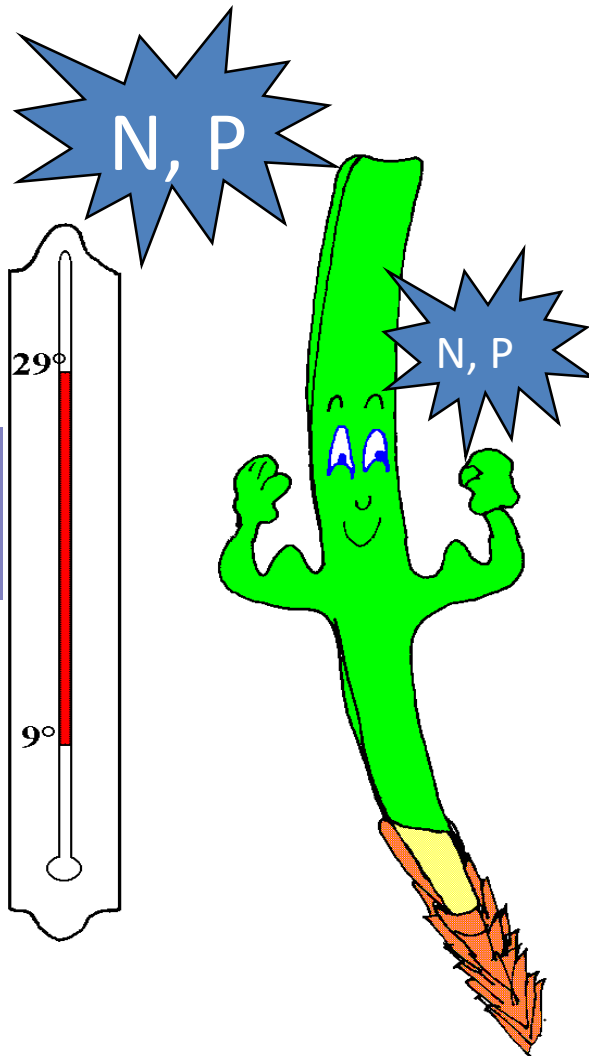
Posidonia oceanica : description

Herbiers

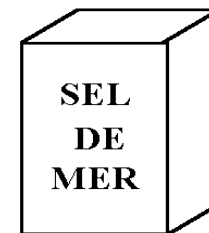
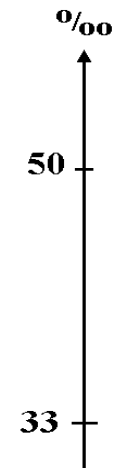
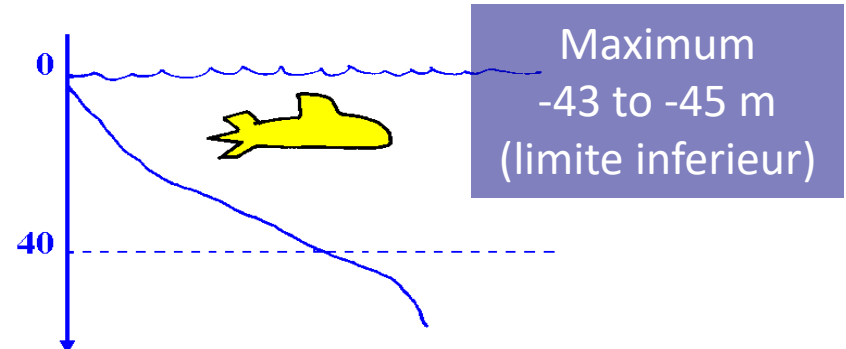


Banquettes

Structure d'un faisceau de posidonie



Optimum
17 to 20°C



Optimum
35 à 39‰

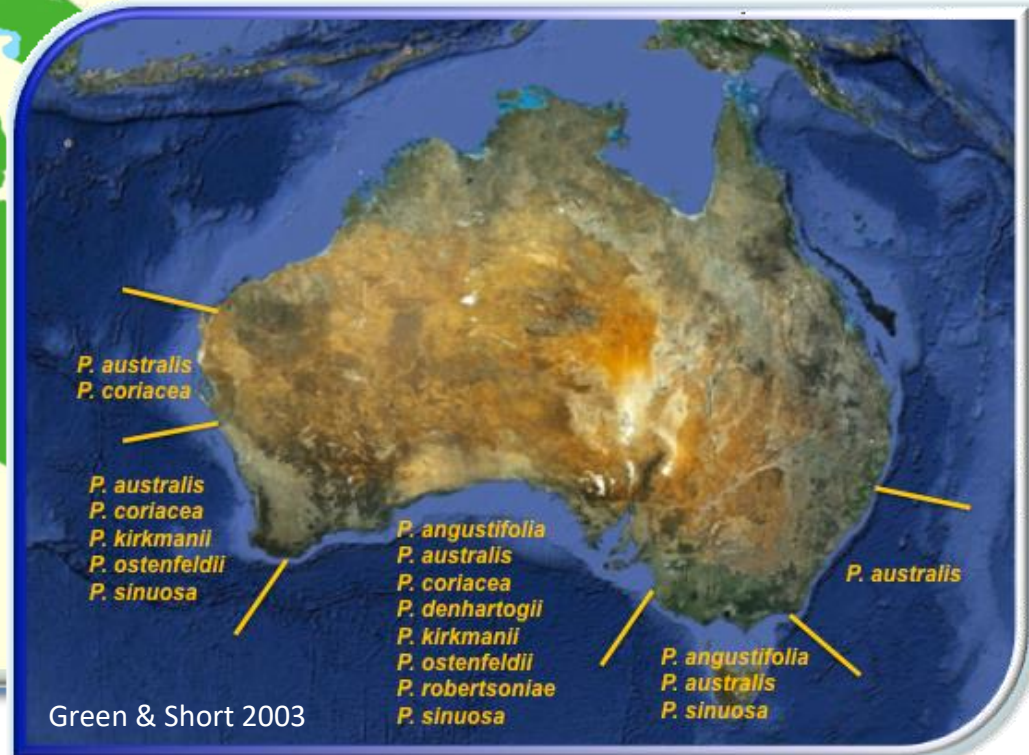
☹ : < 33‰

☺ : > 40‰



Une large distribution...

Posidonia oceanica (Linnaeus) delile



Des surfaces importantes...

3.5 millions hectares



Pasqualini et al., 1998

>10% forêt de Méditerranée



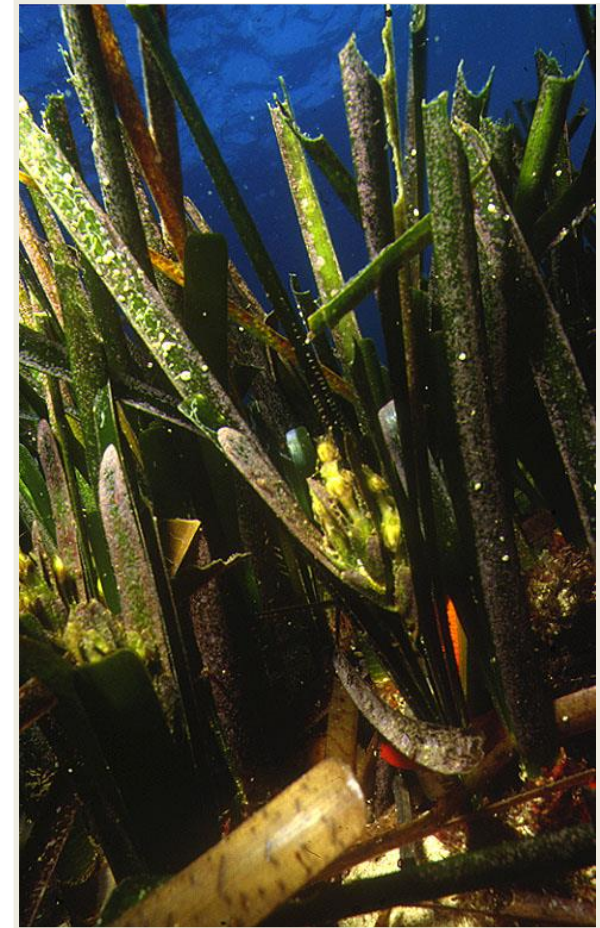
Source FAO

25% des fonds entre 0 et -50 m

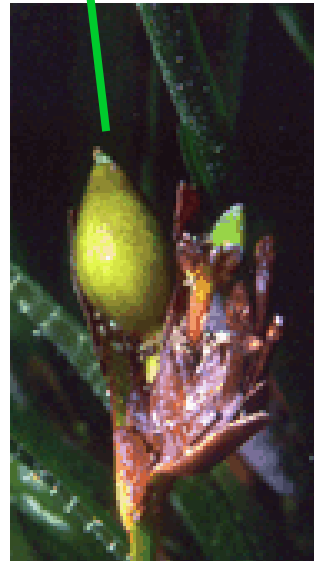
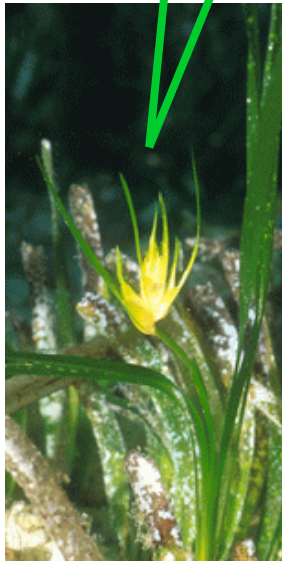
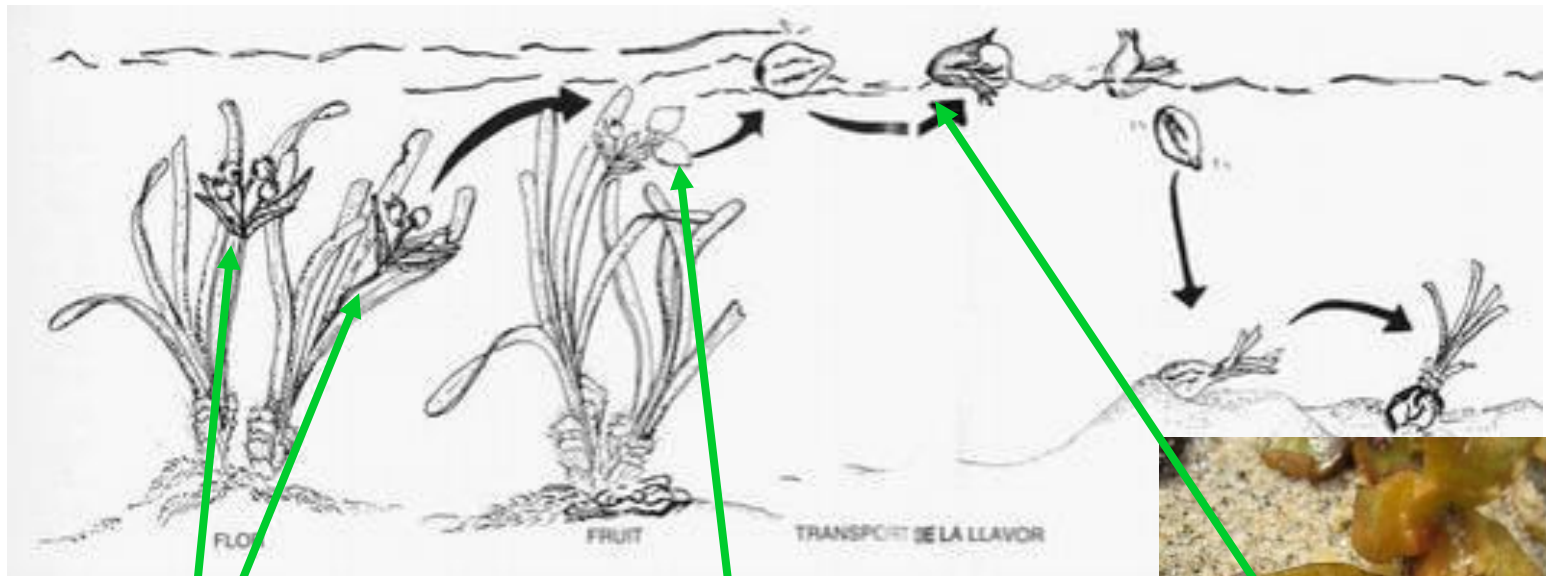


© A. Gennari

Posidonia oceanica : Reproduction



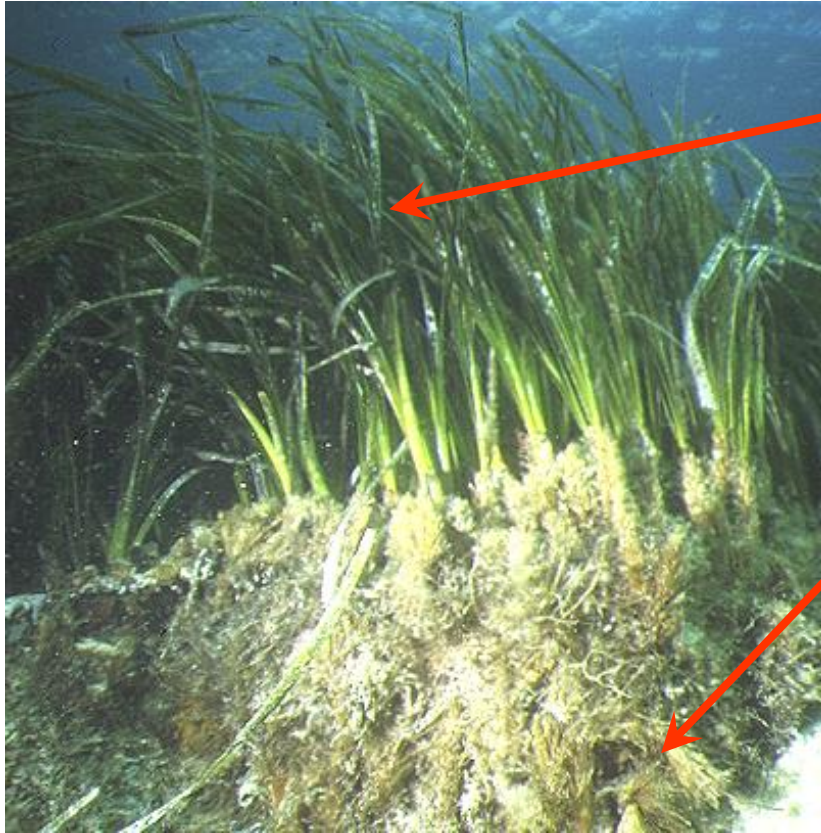
Posidonia oceanica : Reproduction





23.06.2006 09:40

Posidonia oceanica matte

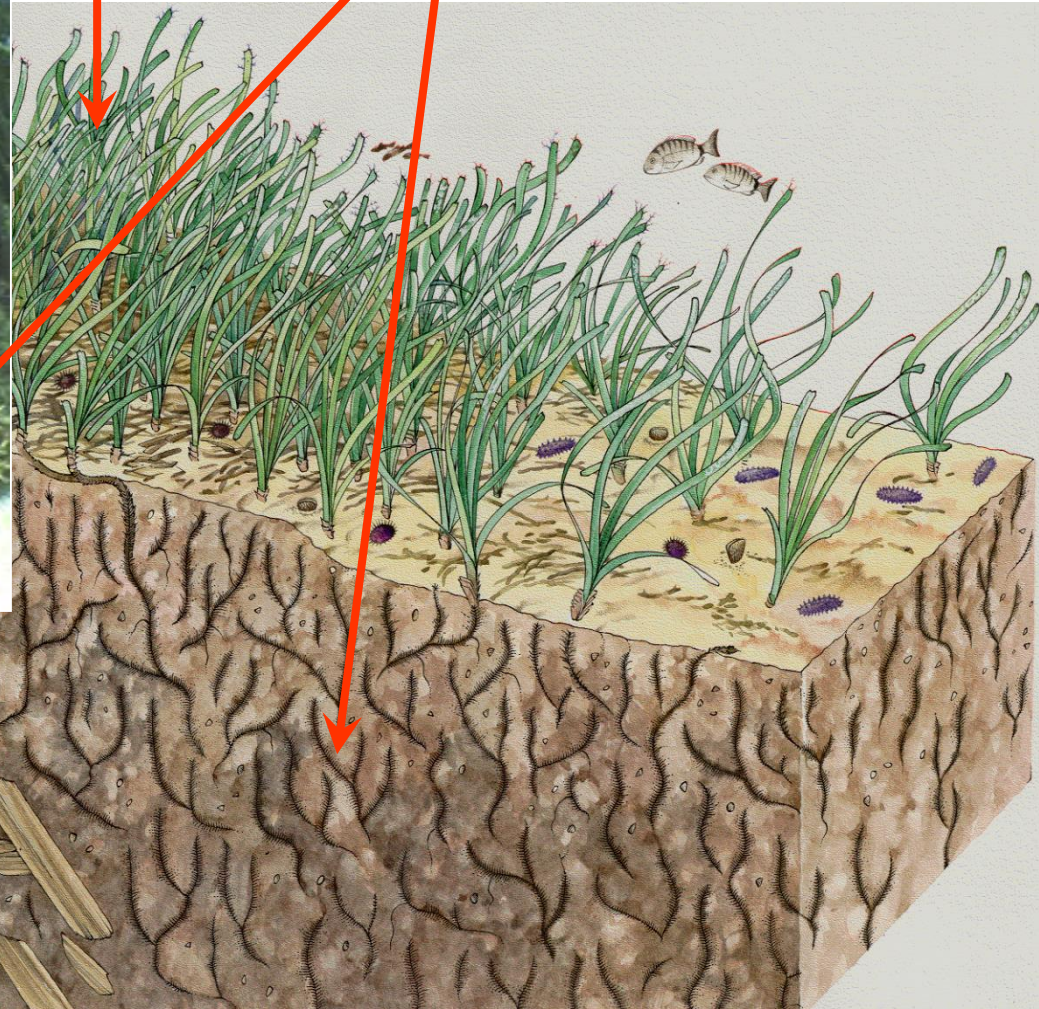


Canopy

Matte

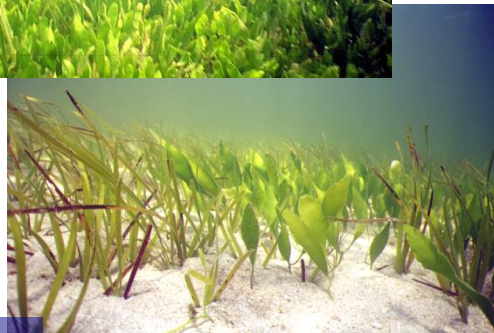
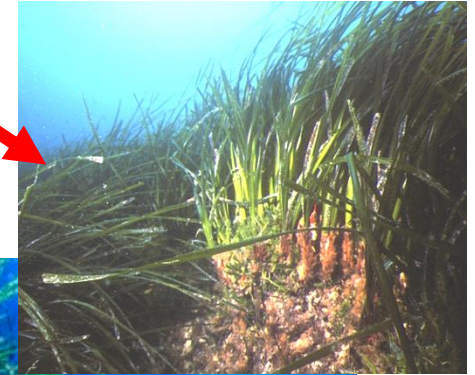
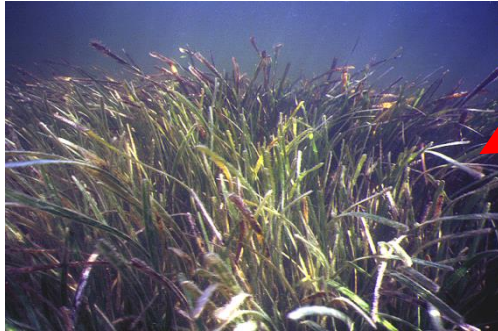
Rhizomes

Sediment



Posidonia oceanica
meadow

Climax

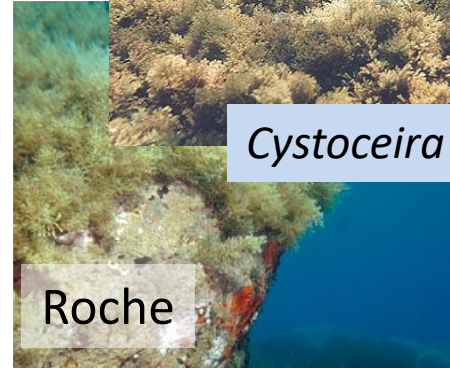


Caulerpa prolifera
Cymodocea nodosa

Cystoceira sp.



Sable



Roche

Les différents types morpho structuraux

Les “historiques”

- Herbiers de plaine (>80%)
- Herbiers ondoyants
- Herbiers de colline
- Herbiers en pain de sucre
- Herbiers en escaliers

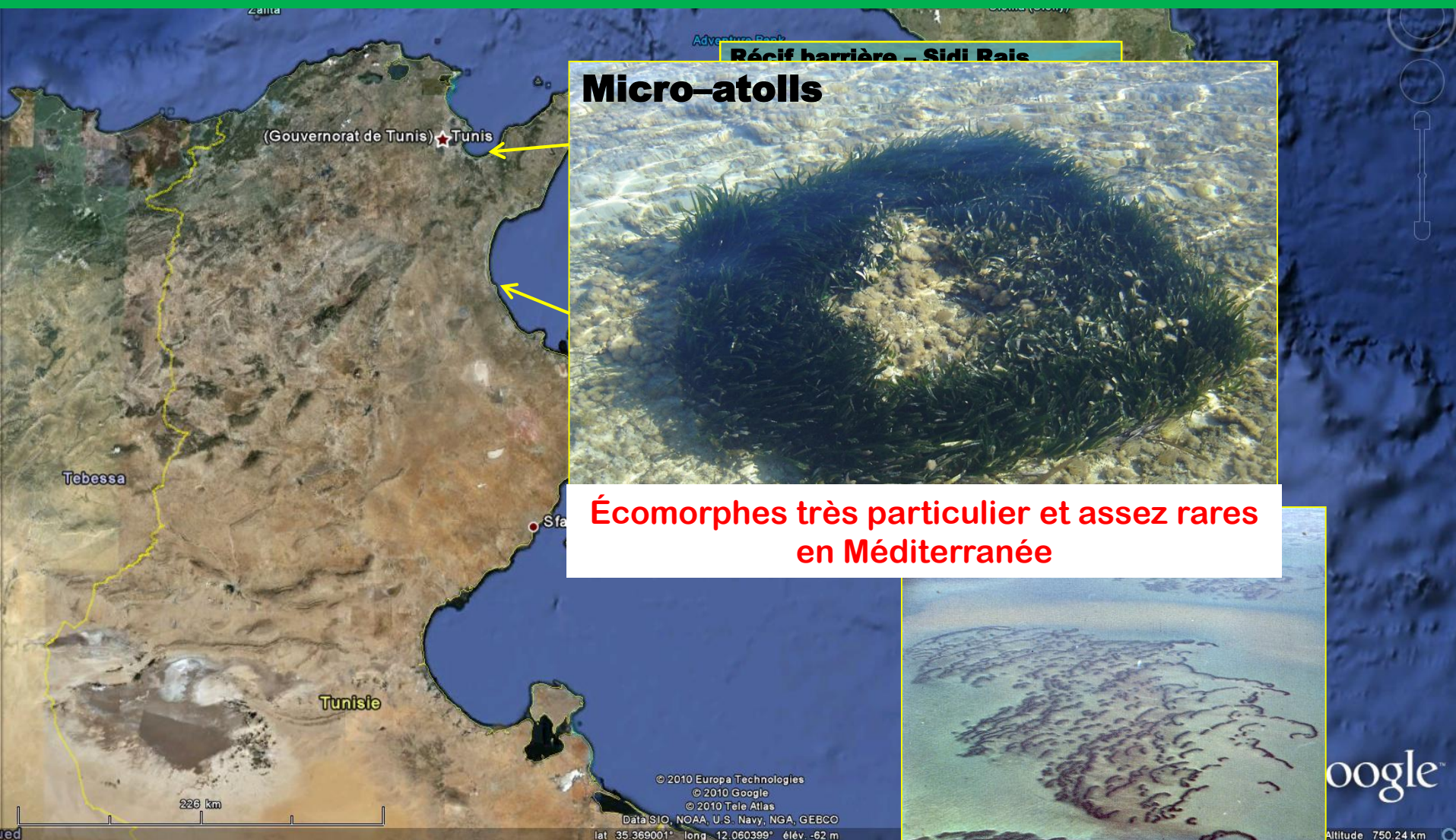
Les “structures érosives”

- Chenaux (intermattes déferlantes)
- Marmites (intermattes érosives)
- Rivières de retour

Les “monuments naturels”

- Herbiers tigrés
- Récifs (barrière/frangeant)
- Atolls (micro/macro)

MONUMENTS NATURELS



L'herbier à *Posidonia oceanica* peut se présenter sous plusieurs formes liées à
l'**hydrodynamisme**, aux **courants** et/ou à la **température des eaux**

MICRO-ATOLLS EN MÉDITERRANÉE



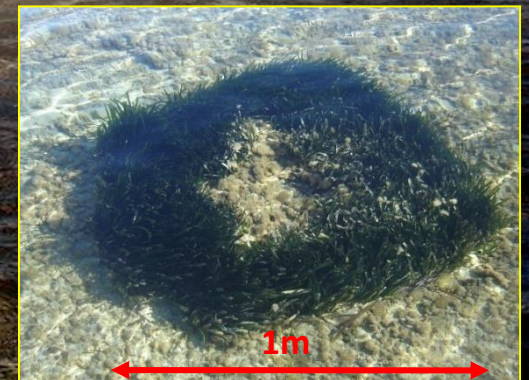
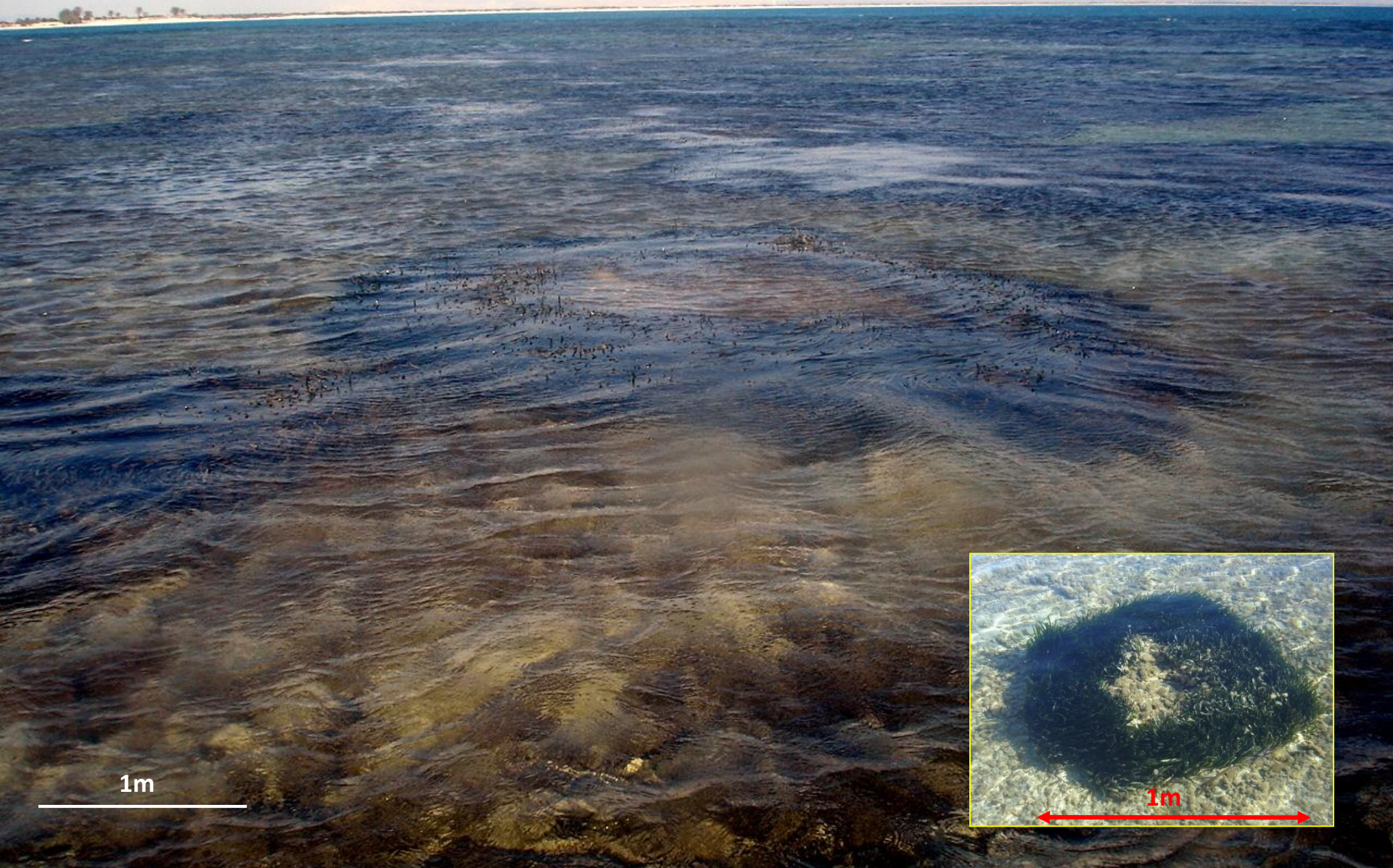
MICRO- ATOLLS À HERGLA

En mars 2009, un total de 75 micro-atolls de posidonie a été recensé à Hergla

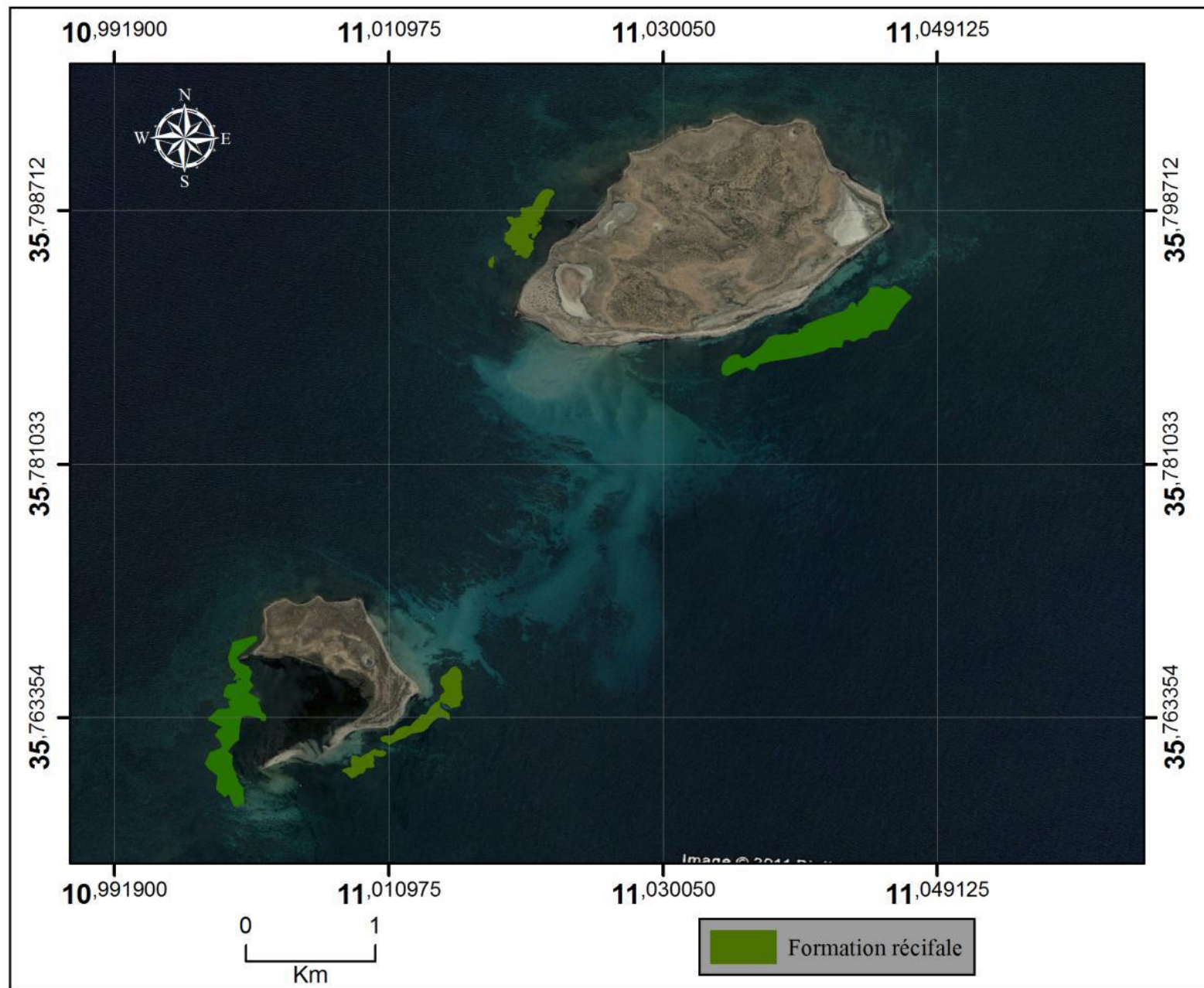


MICRO- ATOLLS À HERGLA

Le diamètre des micro-atolls oscille entre 1 et 6 m.
Plusieurs stades d'évolution ont été également observés.



RÉCIF-BARRIÈRE DES ILES KURIAT



RÉCIF-BARRIÈRE DES ILES KURIAT

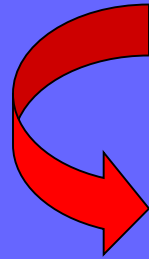


Importance des herbiers de posidonie

- L'herbier de posidonie a une importance économique, biologique et écologique considérable;
- Il est considéré comme l'écosystème le plus important de la Méditerranée pour différentes raisons :

**Les posidonies contribuent
à l'oxygénation de l'eau :**

1 m² d'herbier produit 10 à 14 l d'O₂ / 24h



C'est «le poumon de la mer »



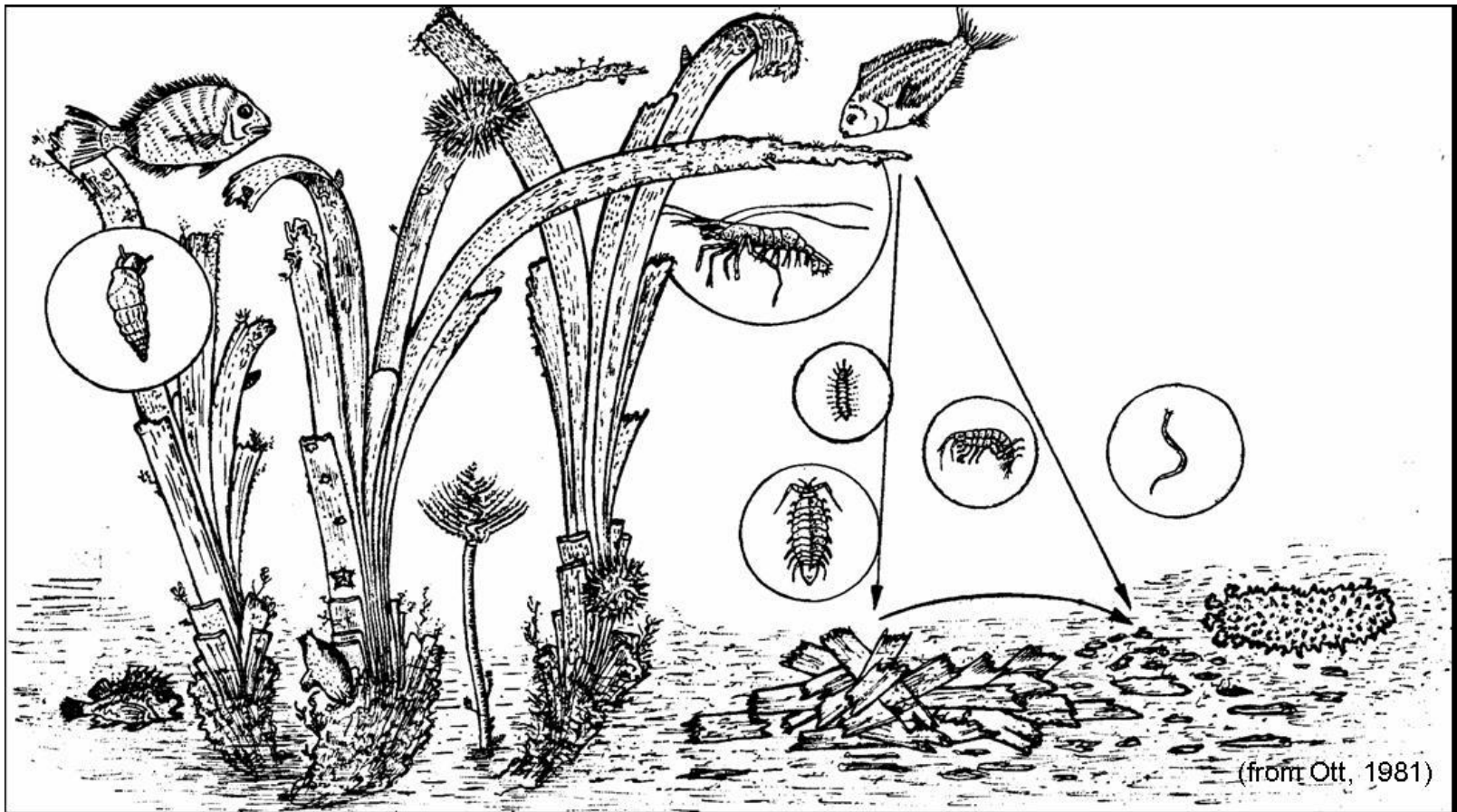
Les feuilles favorisent la décantation et la sédimentation des particules en suspension, améliore la clarté des eaux.

Les herbiers amortissent la force de l'hydrodynamisme et de vagues.



L'herbier de posidonie contribue à la protection non seulement des plages mais également des fonds et des rivages de l'érosion.

- La posidonie constitue le premier maillon de la chaîne trophique; la production primaire étant comparable à celle de certains écosystèmes terrestres (forêts). 30 à 40% de cette production est exportée vers d'autres écosystèmes sous forme de feuilles mortes.



- L'herbier offre un habitat à de très nombreuses espèces de vertébrés, dont des poissons d'intérêt économique et d'invertébrés (abri, nourriture, frayères, nurseries)

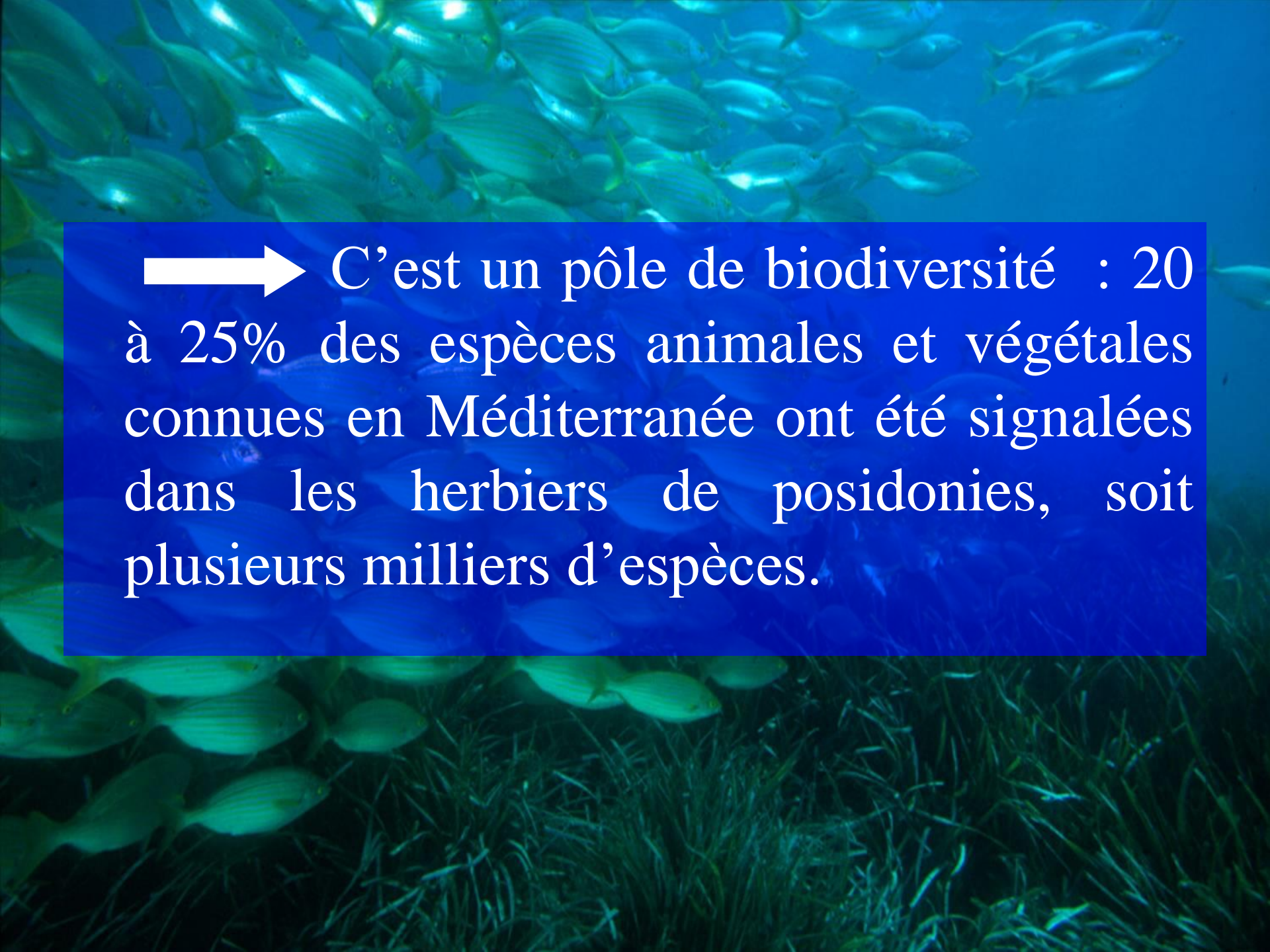


Œufs de seiche

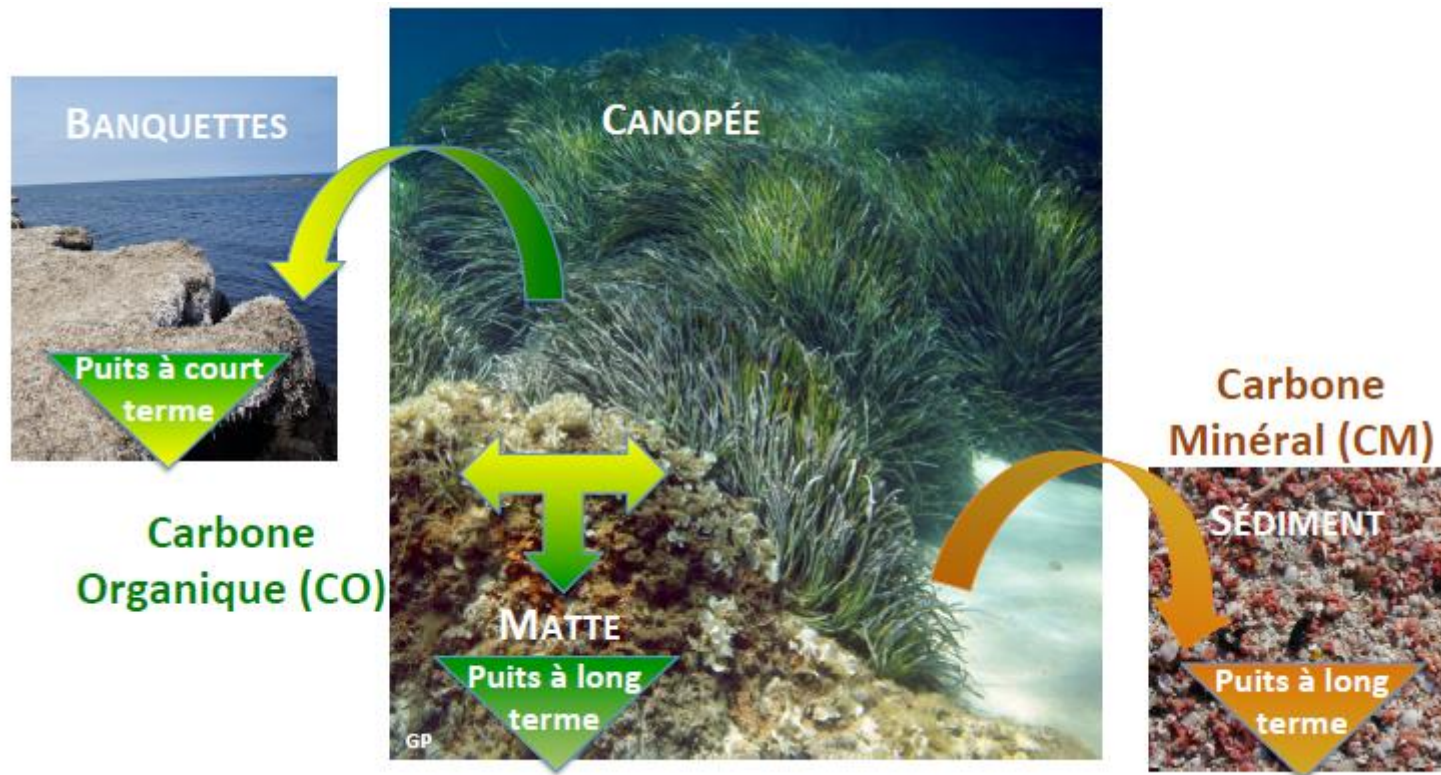


Nurseries



The background of the slide is an underwater photograph. In the upper half, a large school of silverside fish with distinct vertical stripes swims towards the right. Below them, in the lower half, is a dense field of green seagrass or posidonia. A semi-transparent blue rectangular box is centered over the image, containing white text and a white arrow pointing to the right.

➡ C'est un pôle de biodiversité : 20 à 25% des espèces animales et végétales connues en Méditerranée ont été signalées dans les herbiers de posidonies, soit plusieurs milliers d'espèces.



Posidonia oceanica : Indicateur biologique performant tant au niveau de la population que de l'individu

Bonne

Qualité du milieu

Médiocre



Etude de l'état de
vitalité de la
posidonie



Rôle économique

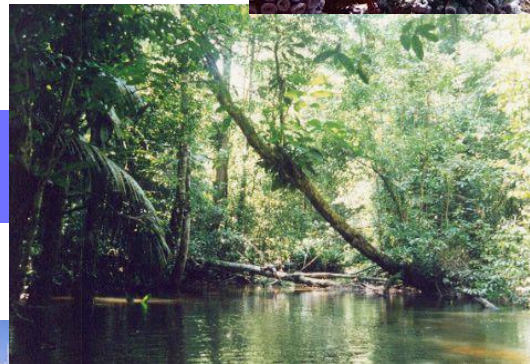
19 000 \$ ha / an



6 000 \$ ha / an



2 000 \$ ha / an

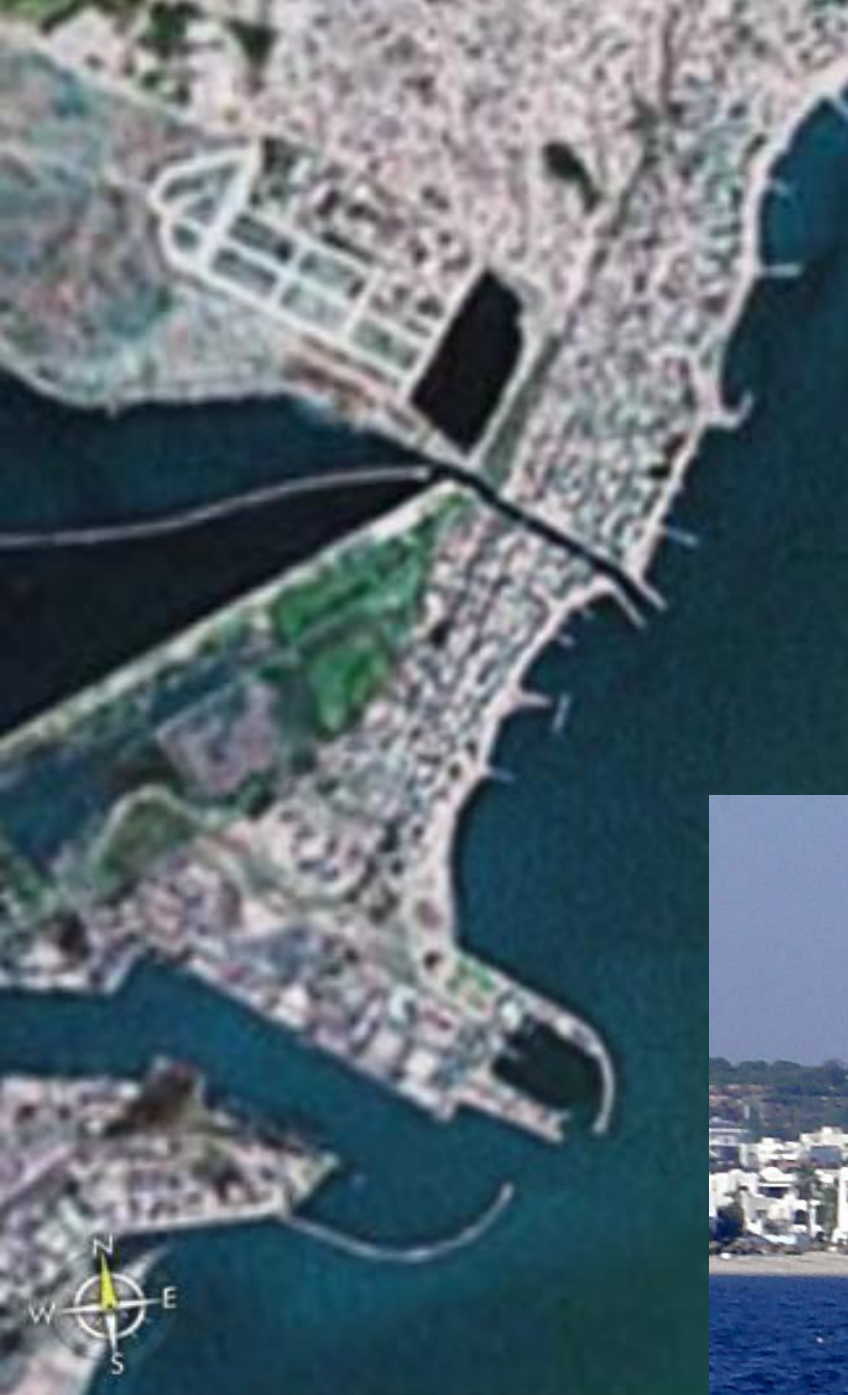


1 000 \$ ha / an



Menaces

Les aménagements



Pointer 36°49'02.36" N 10°19'29.57" E

Streaming ||||| 100%

Eye alt 17031 ft

La pollution



L'aquaculture

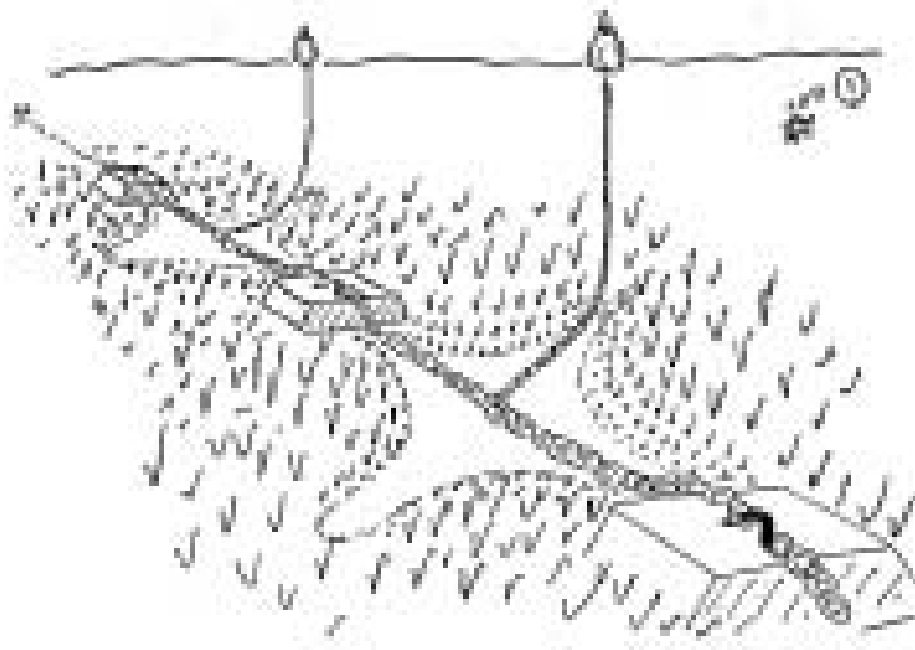




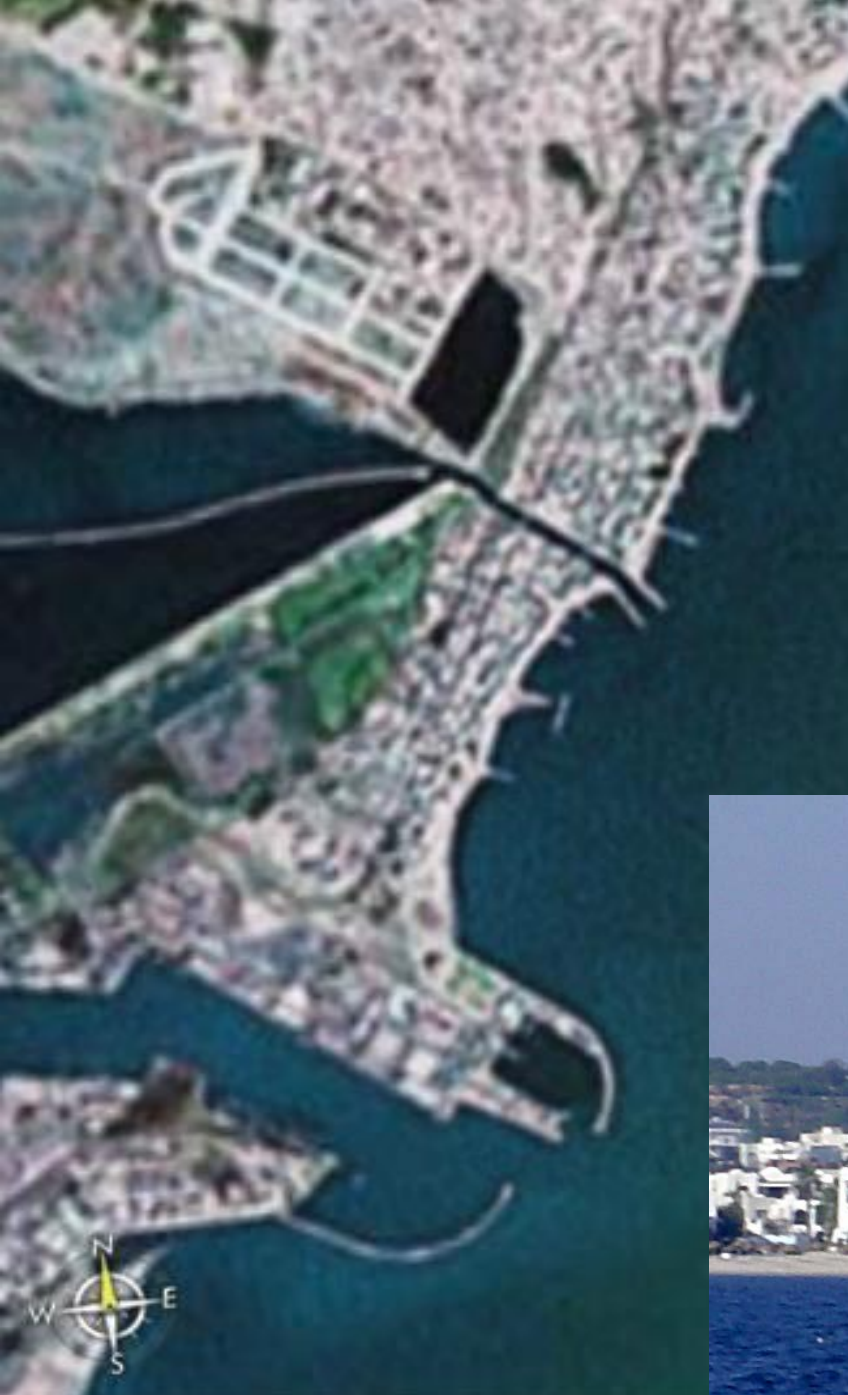
L'ancrage



Mouillages de type Harmony, sans dommage pour l'herbier



Les aménagements



Pointer 36°49'02.36" N 10°19'29.57" E

Streaming ||||| 100%

Eye alt 17031 ft

La pollution

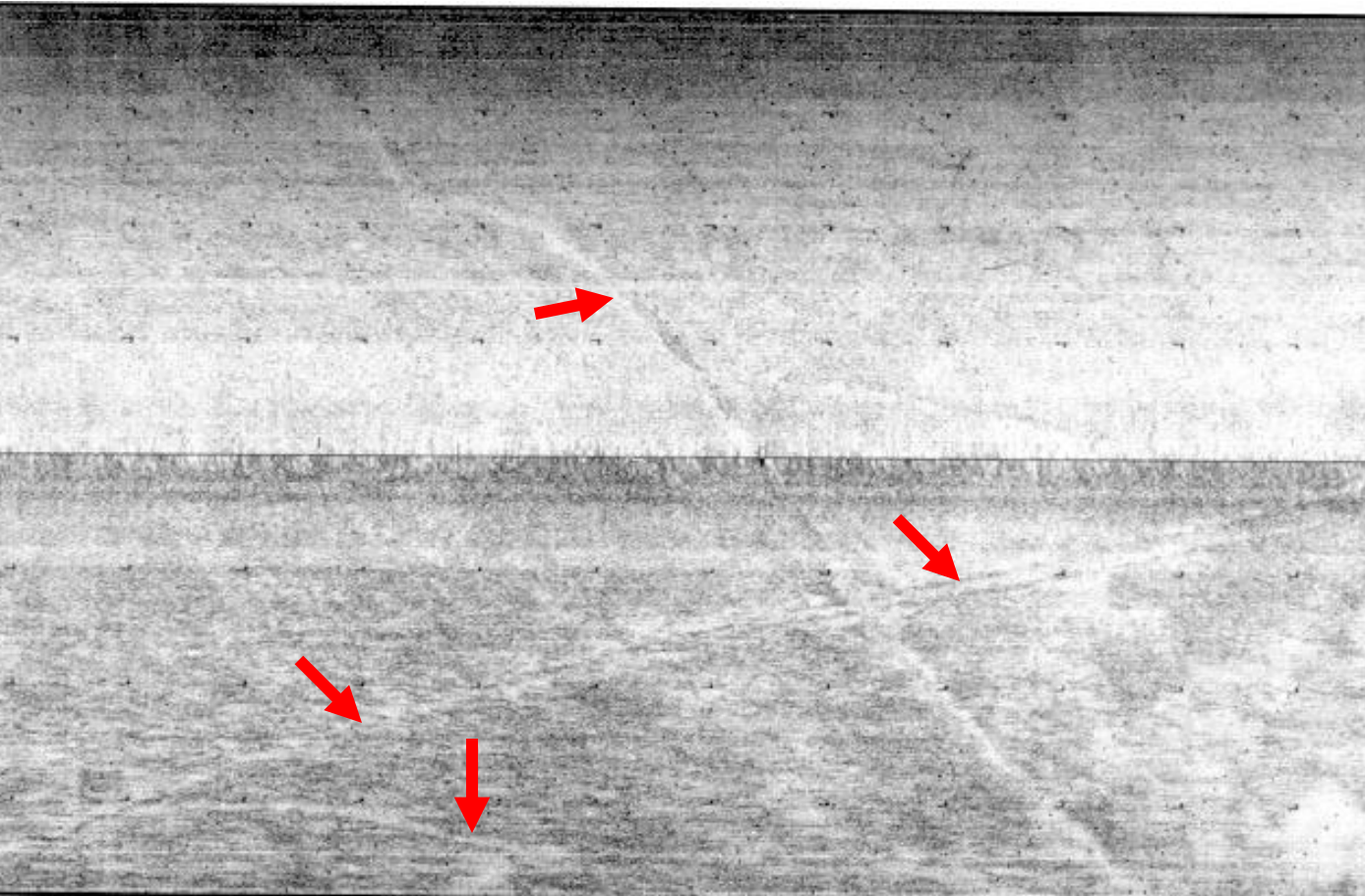


La pêche



Les chalutages

Près d'Alicante (Espagne), les chalutages sont responsables de 50% de la régression des herbiers (Ramos-Espla, 1994). En Corse, les chalutages ont détruit 12% des herbiers (Pasqualini et al., 2000)



Le déchaus-sement des rhizomes rend les herbiers particulièrement vulnérables au chalutage



Replantation de la Posidonie

Recolonisation naturelle : très lente (1siècle = 1 hectare)

Transplantation de la Posidonia

Taux de survie : 30 – 70%

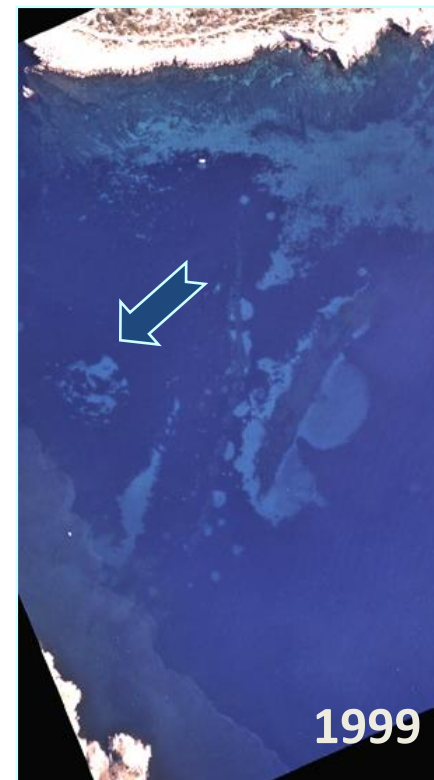
Croissance : 2 to 6 cm. an⁻¹

Cout: 60 000 €.ha⁻¹



Gobert - Université de Liège

Après 2 ans



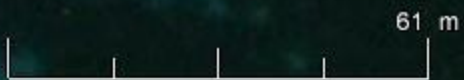


Image © 2017 DigitalGlobe
Map Data © 2017 AND

Google

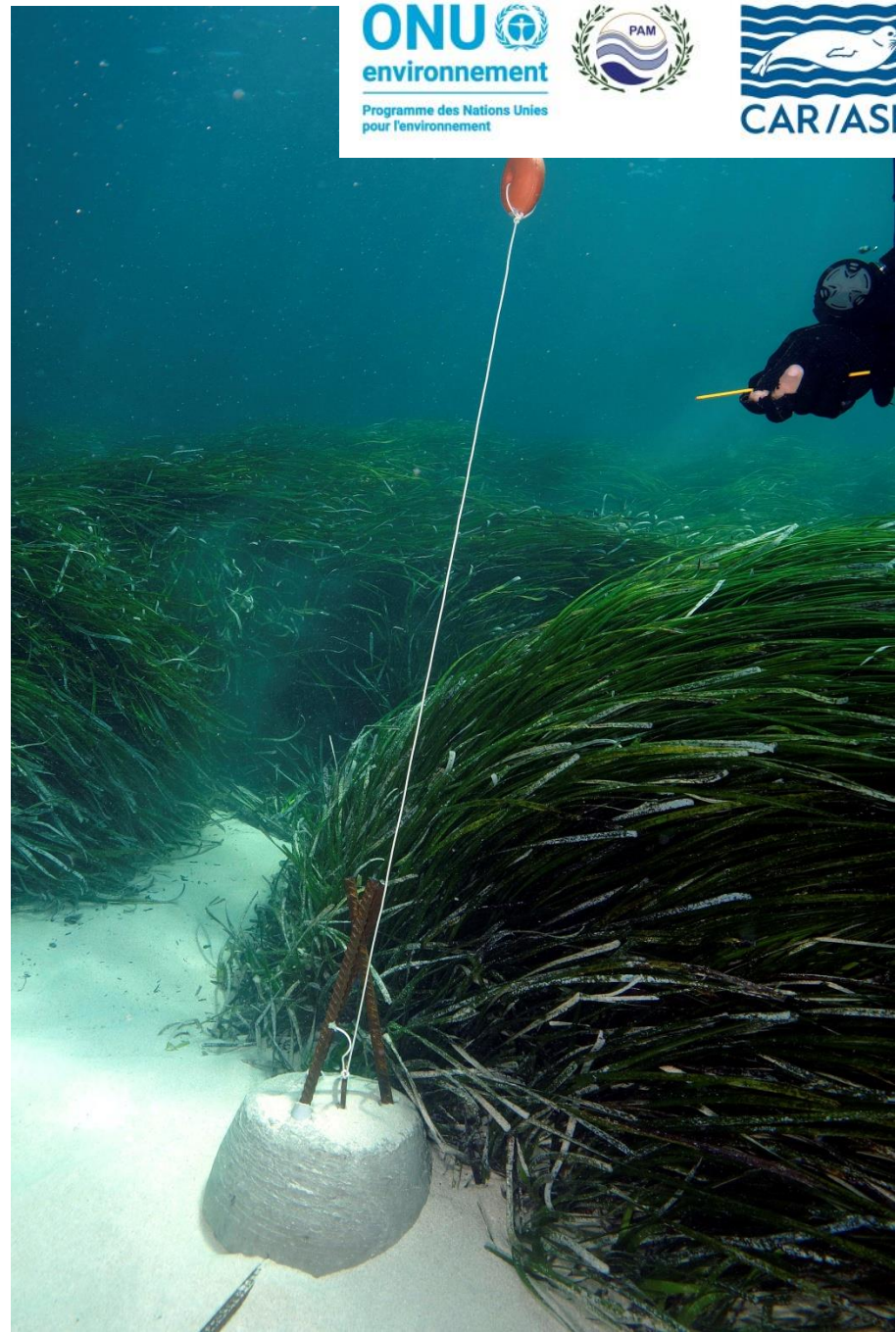
2014

ONU 
environnement
Programme des Nations Unies
pour l'environnement




CAR/ASP

2016



ONU
environnement
Programme des Nations Unies
pour l'environnement





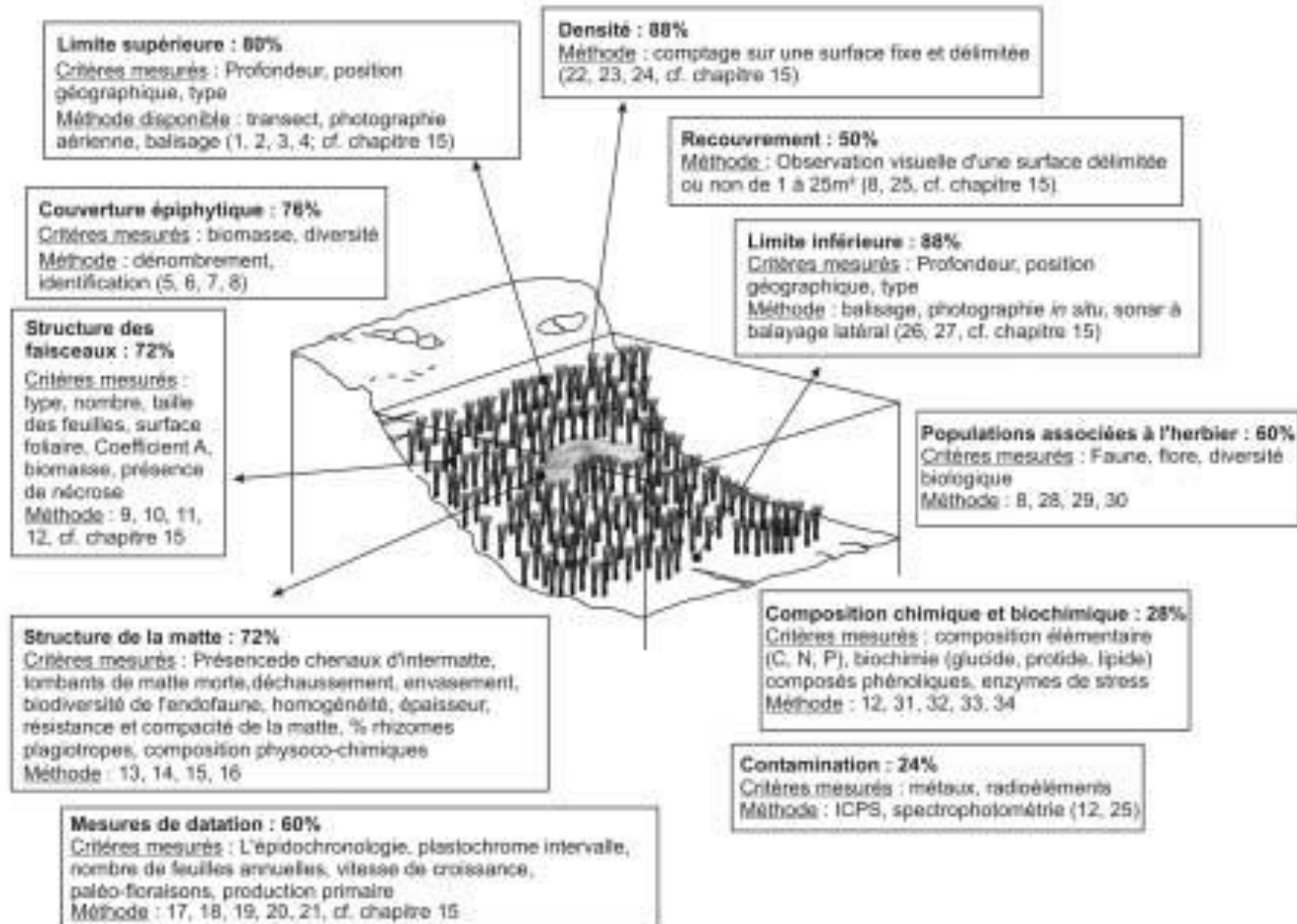
2014

ONU
environnement
Programme des Nations Unies
pour l'environnement



2016





PARAMÈTRES ÉTUDIÉS



Densité des faisceaux (40*40 cm)

Phénologie (20 faisceaux)

- ✓ Nombre moyen de feuilles
- ✓ Composition des faisceaux
- ✓ Longueur moyenne des feuilles
- ✓ Largeur moyenne des feuilles

Indice

- ✓ Indice foliaire global (L AI)
- ✓ Coefficient A



Biomasse (20 faisceaux)

- ✓ Biomasse foliaire
- ✓ Biomasse épiphytique

Lépidochronologie (20 faisceaux)

- ✓ Nombre de feuilles produites par an
- ✓ Vitesse annuelle de croissance du rhizome

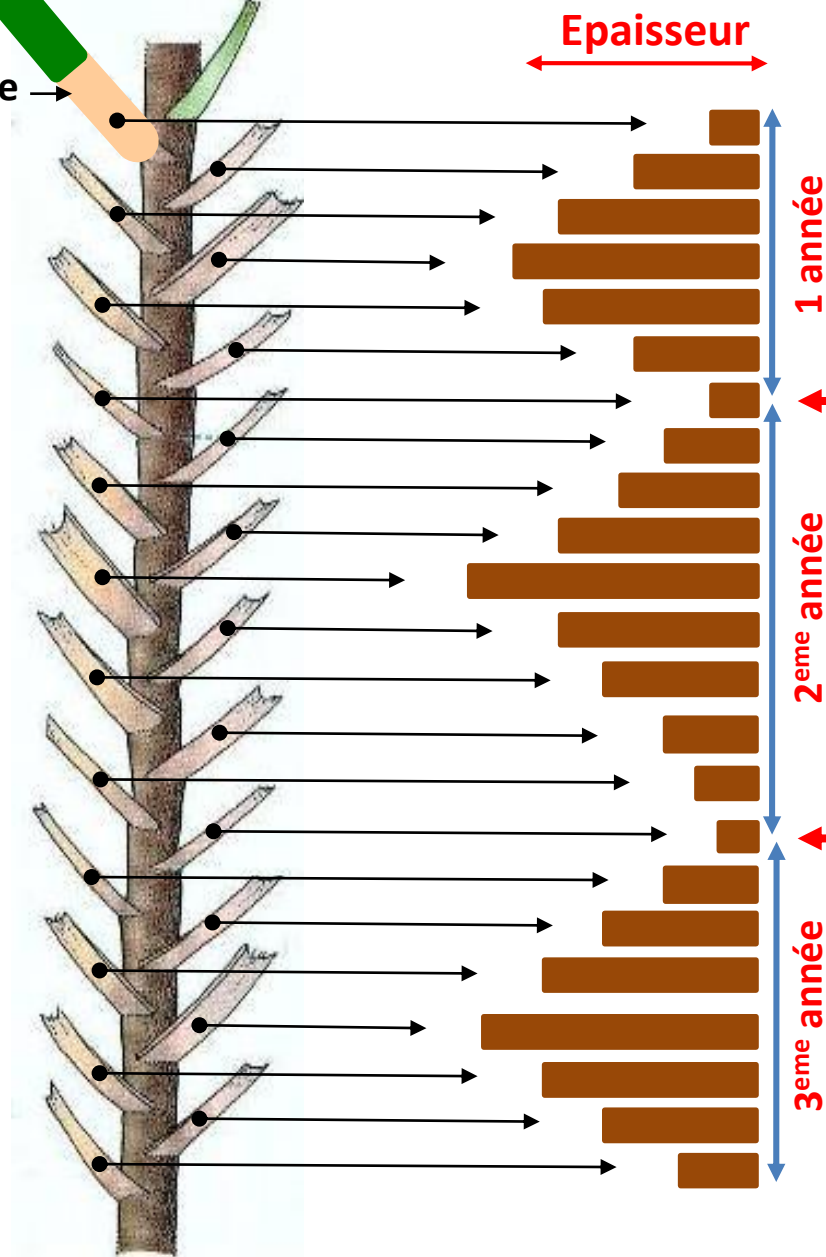


ETUDE LÉPIDOCHRONOLOGIQUE



Limbe →

Pétiole →



Epaisseur

1 année

2009

Écaille min
Février (2009)

2ème année

2008

Écaille min
Février (2008)

3ème année

2007

2006

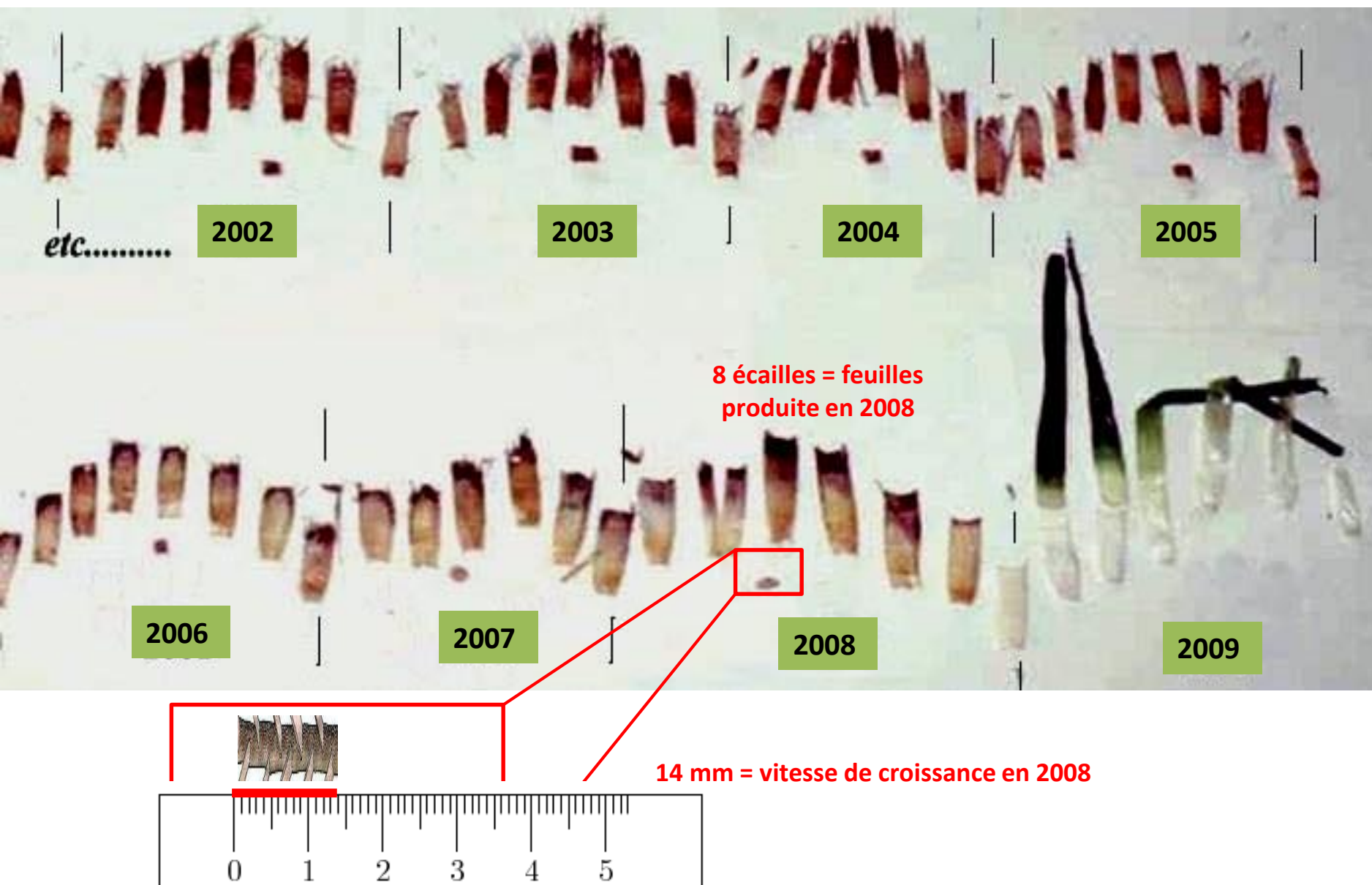
2005

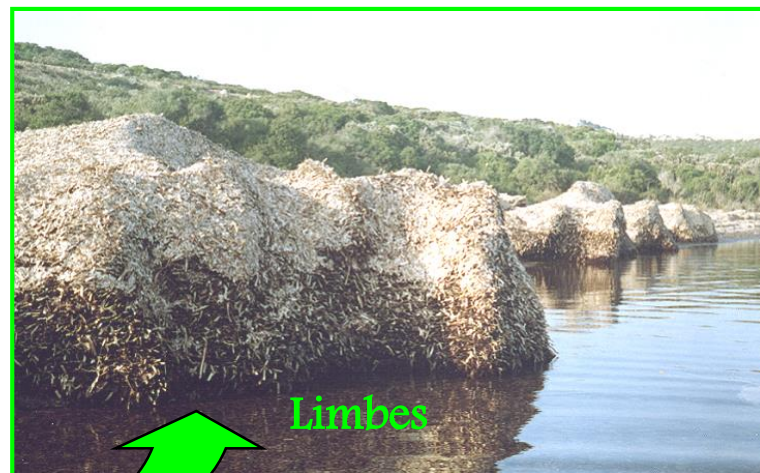
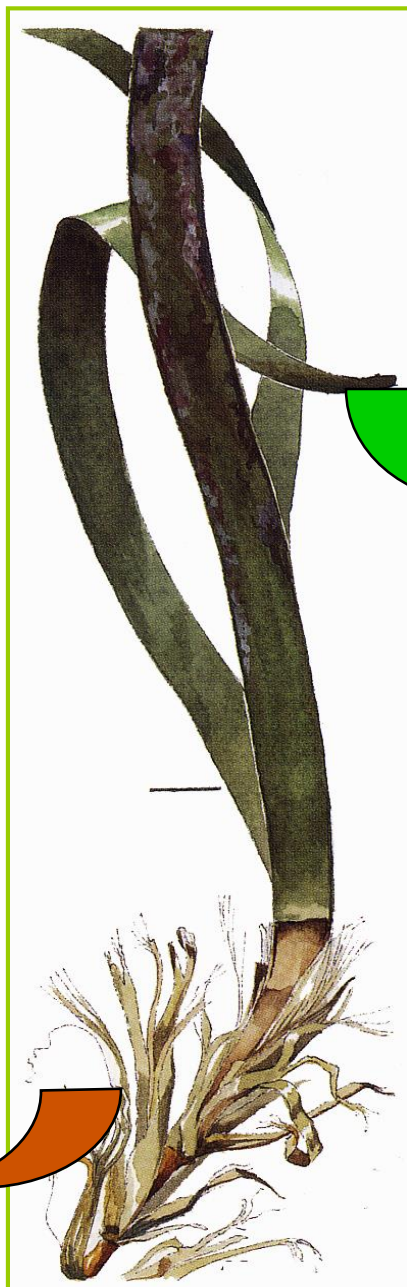
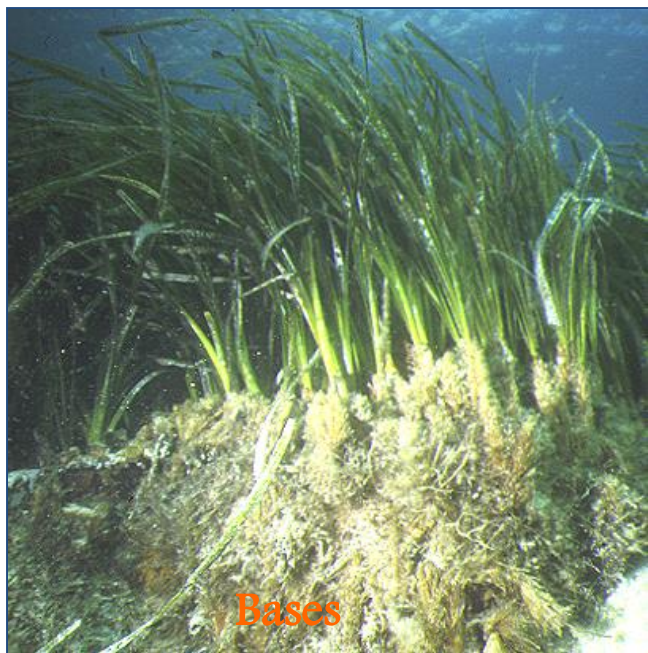
2004

2003

2002

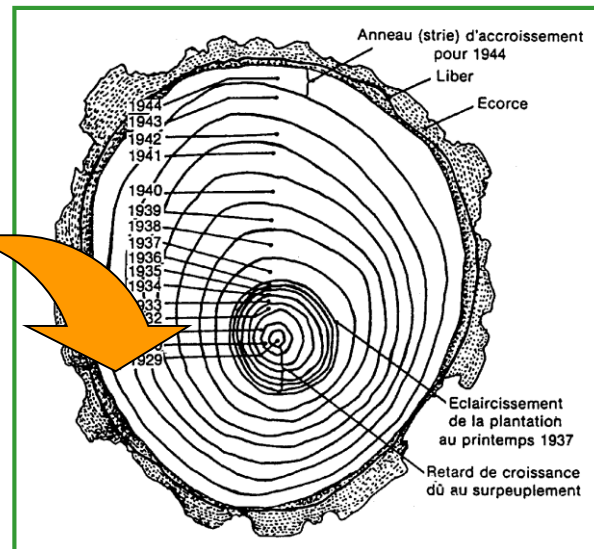
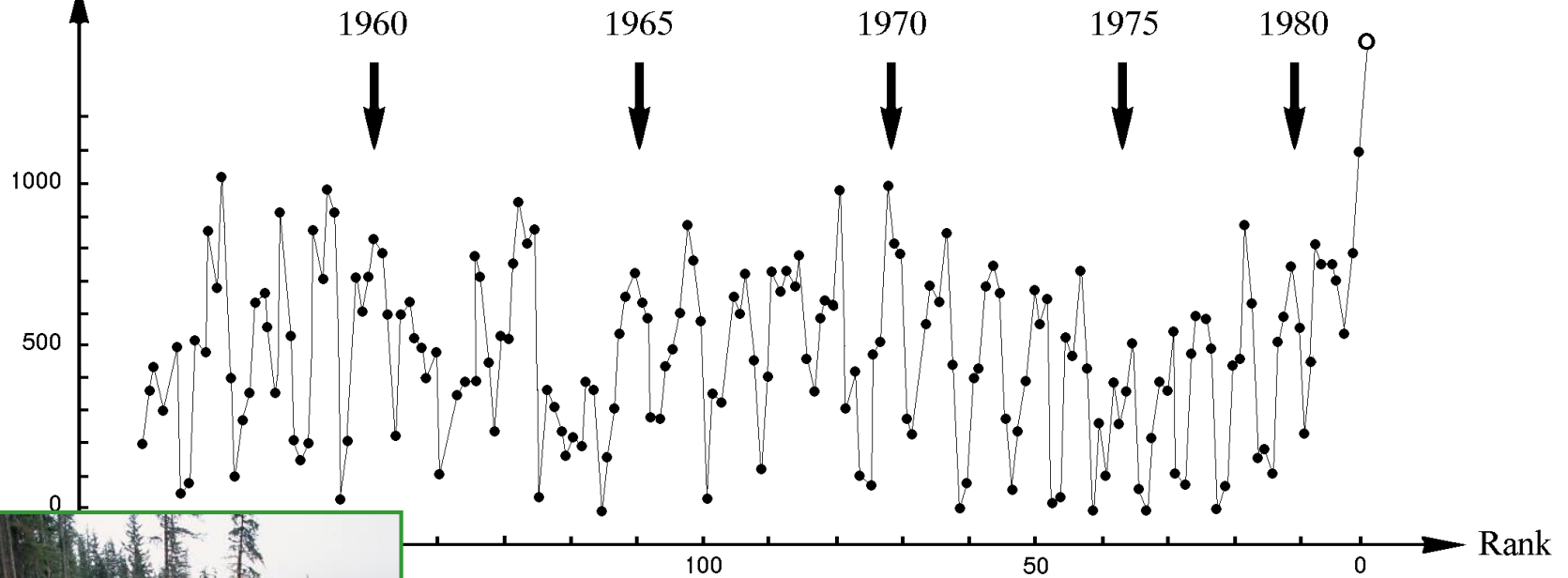
ETUDE LÉPIDOCHRONOLOGIQUE





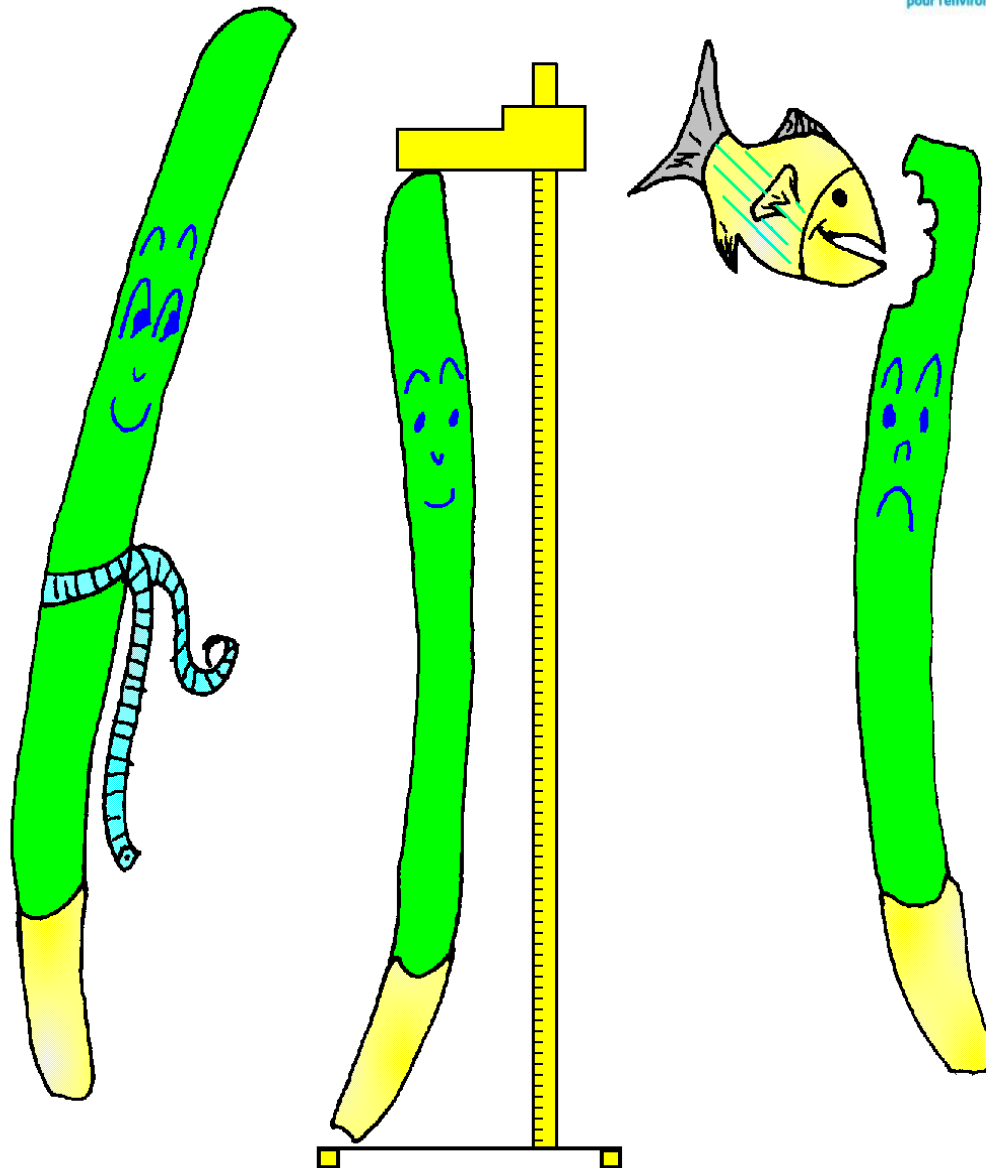
Principe de la
lépidochronologie

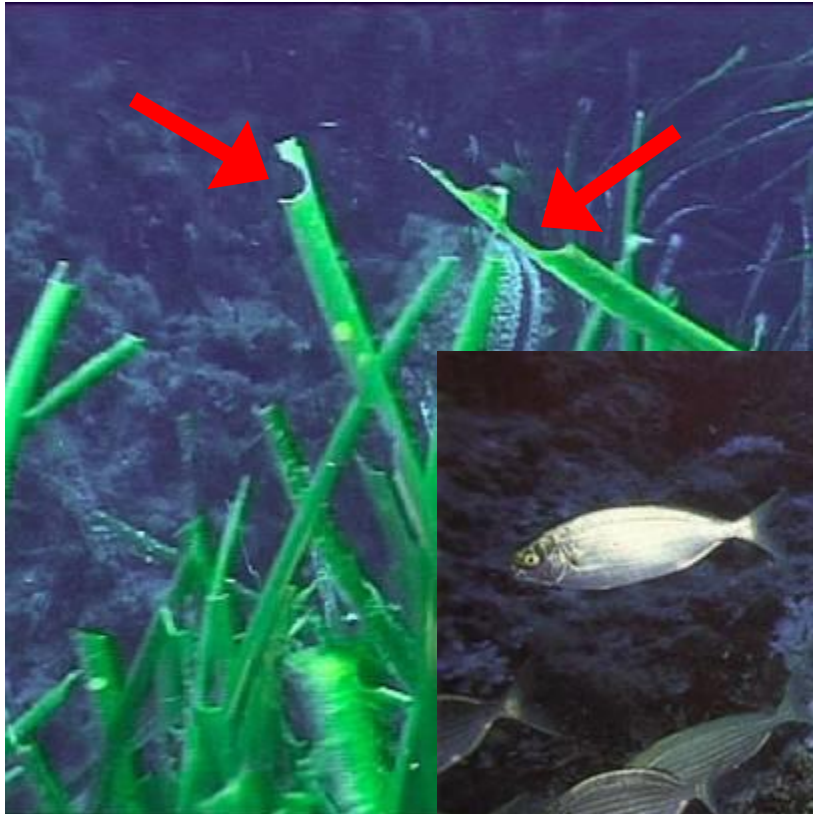
Thickness
(in μm)



Principe de la lédidochronologie

Phenology analysis





Sarpa salpa

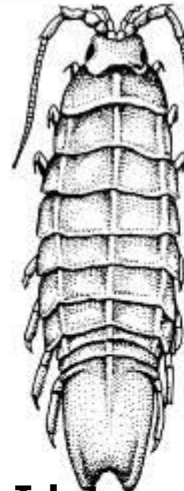
Par_liv



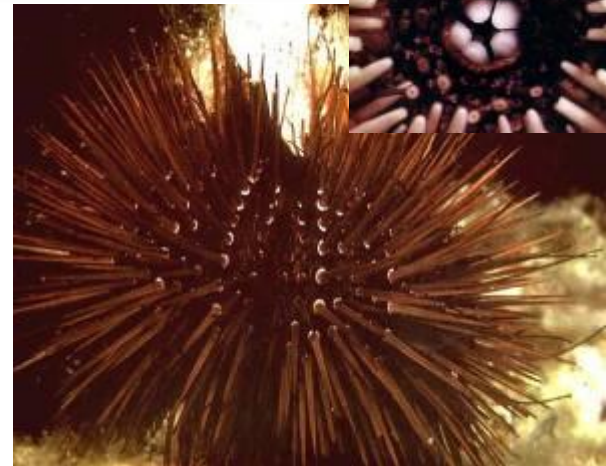
Idotea



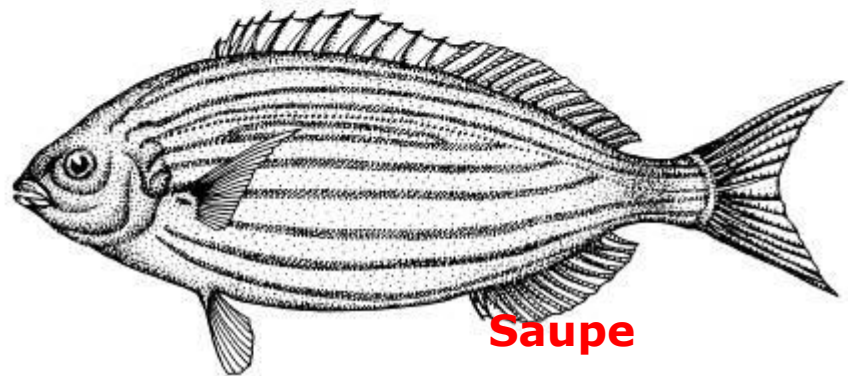
Sarpa



Idotea

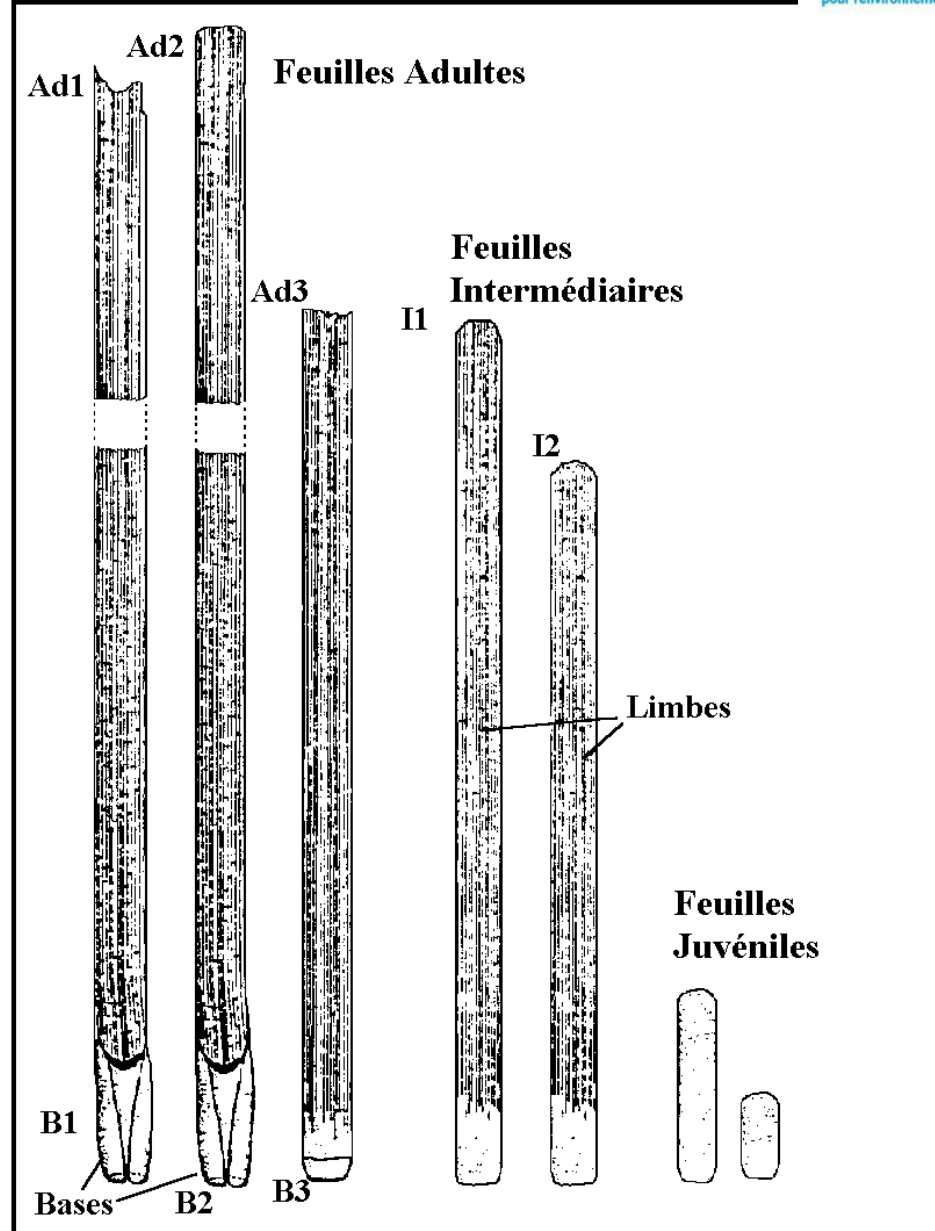


Paracentrotus lividus



Saupe

Phenology analysis







**Merci pour votre
attention 😊**