

Protocoles de surveillance des indicateurs communs relatifs aux habitats

Hocein Bazairi ⁽¹⁾ & Yassine Ramzi Sghaeir ⁽²⁾

⁽¹⁾ Université Mohammed V – Rabat, Maroc

⁽²⁾ CAR/ASP – Tunis, Tunisie

Contexte Général – Approche Ecosystémique

❑ Les Parties contractantes à la Convention de Barcelone ont décidé d'appliquer l'approche écosystémique pour la gestion des activités humaines qui peuvent affecter l'environnement marin et côtier en Méditerranée. Elles ont adoptées, dans ce contexte, 11 objectifs écologiques dont la réalisation devrait permettre d'atteindre un bon état écologique (BEE) de la mer Méditerranée et de ses côtes.

- Biodiversité
- Espèces non-indigènes
- Pêche
- Pollution et déchets marins
- Hydrographie et Littoral
- Energie y compris les bruits sous-marins

Contexte Général – Objectifs écologiques

- ☐ La diversité biologique est maintenue ou renforcée (OE 1).
- ☐ Les espèces non indigènes n'affectent pas l'écosystème (OE 2).
- ☐ Les populations de poissons et crustacés exploités commercialement sont à l'intérieur des limites biologiques de sécurité (OE 3).
- ☐ Les altérations aux composantes des chaînes alimentaires marines n'ont pas d'effets négatifs à long terme (OE 4).
- ☐ L'eutrophisation d'origine anthropique est évitée (OE 5).
- ☐ L'intégrité du sol marin est maintenue (OE 6).
- ☐ L'altération des conditions hydrographiques n'affecte pas de manière négative les écosystèmes côtiers et marins (OE 7).
- ☐ Les dynamiques naturelles des zones côtières sont maintenues et les écosystèmes et paysages côtiers sont préservés (OE 8).
- ☐ Les contaminants n'ont aucun impact significatif sur les écosystèmes côtiers et marins et sur la santé (OE 9).
- ☐ Les déchets marins et côtiers n'affectent pas de manière négative les environnements côtiers et marins (OE 10).
- ☐ Le bruit des activités humaines n'a pas d'impact significatif sur les écosystèmes marins et côtiers (OE 11).

Contexte Général – IMAP

- ❑ Lors de la 19ème Réunion Ordinaire (Athènes, Février 2016), les parties contractantes à la Convention de Barcelone ont adopté le Programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et les critères d'évaluation connexes (IMAP).
- ❑ Les critères de surveillance de l'IMAP, en s'appuyant sur des indicateurs communs, se concentrent sur des critères indiquant l'état de l'environnement, la pression anthropique existante et son impact, ainsi que le progrès vers le bon état écologique (cibles et objectifs écologiques).
- ❑ Basés sur les 11 Objectifs écologiques, les parties contractantes ont décidé de focaliser l'effort de surveillance dans le cadre de l'IMAP sur un total de 27 indicateurs.

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);

Contexte Général – IMAP

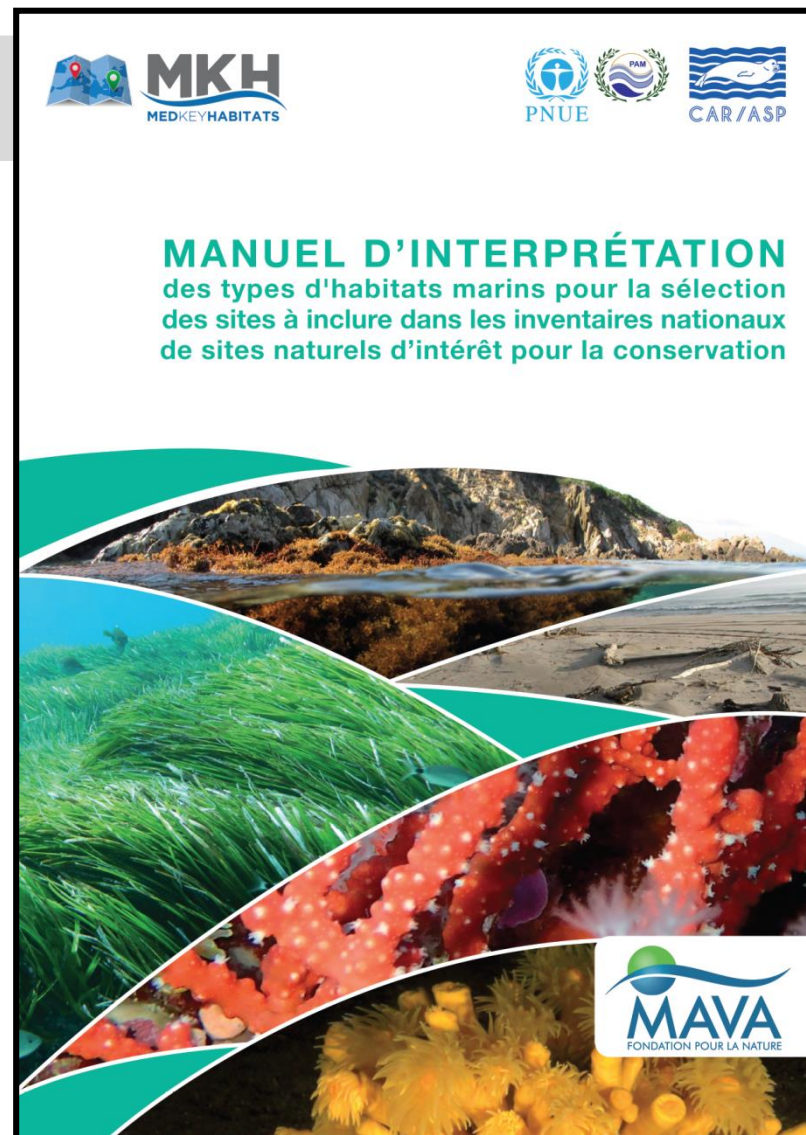
- ☐ Chaque pays de la rive méditerranéenne est appelé à élaborer une stratégie pour la mise en œuvre d'un programme national de surveillance et d'évaluation de la biodiversité marine et côtière
- ☐ Sur une base du savoir-faire d'experts;
- ☐ Selon une approche participative;
- ☐ Capitalisation des programmes de suivi existants;
- ☐ Simplicité, efficacité, faisabilité
- ☐ Opportunités (projets en cours ou prévus, etc.)

Indicateur Commun 1

'Aire de répartition des habitats' (OE1)

1. Quels Habitats ?

Les types d'habitats considérés pour cet indicateur sont ceux considérés d'intérêt pour la conservation en Méditerranée et figurant dans le manuel du CAR/ASP « Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux des sites naturels d'intérêt pour la conservation » (PNUE-PAM-CAR/ASP, 2015).



Indicateur Commun 1

'Aire de répartition des habitats' (OE1)

1. Quels Habitats?

I. SUPRALITTORAL

- I. 1. Vases
- I. 1. 1. Biocénose des laisses à dessiccation lente sous les salicornes
- I. 2. Sables
- I. 2. 1. Biocénose des sables supralittoraux
- I. 3. Cailloutis et galets
- I. 3. 1. Biocénose des laisses de mer à dessiccation lente
- I. 4. Fonds durs et Roches
- I. 4. 1. Biocénose de la roche supralittorale

II. MEDIOLITTORAL

- II. 1. Vases, vases sableuses et sables
- II. 1. 1. Biocénose des sables vaseux et vases⁽¹⁾
- II. 2. Sables
- II. 2. 1. Biocénose des sables médiolittoraux
- II. 3. Cailloutis et galets
- II. 3. 1. Biocénose du détritique médiolittoral
- II. 4. Fonds durs et roches
- II. 4. 1. Biocénose de la roche médiolittorale supérieure
- II. 4. 2. Biocénose de la roche médiolittorale inférieure
- II. 4. 3. Grottes médiolittorales

III. INFRALITTORAL

- III. 1. Vases sableuses, sables, graviers et roches en milieu euryhalin et eurytherme
- III. 1. 1. Biocénose euryhaline et eurytherme
- III. 2. Sables fins plus ou moins envasés
- III. 2. 1. Biocénose des sables fins de haut niveau
- III. 2. 2. Biocénose des sables fins bien calibrés
- III. 2. 3. Biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme
- III. 3. Sables grossiers plus ou moins envasés
- III. 3. 1. Biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues
- III. 3. 2. Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond⁽²⁾
- III. 4. Cailloutis et galets
- III. 4. 1. Biocénose des galets infralittoraux
- III. 5. Herbier à *Posidonia oceanica*
- III. 5. 1. Herbier à *Posidonia oceanica*
- III. 6. Fonds durs et roches
- III. 6. 1. Biocénose des Algues infralittorales

Indicateur Commun 1

'Aire de répartition des habitats' (OE1)

1. Quels Habitats ?

IV. CIRCALITTORAL

IV. 1. Vases

IV. 1. 1. Biocénose des vases terrigènes côtières

IV. 2. Sables

IV. 2. 1. Biocénose des fonds détritiques envasés

IV. 2. 2. Biocénose du détritique côtier

IV. 2. 3. Biocénose des fonds détritiques du large

IV. 2. 4. Biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond ⁽³⁾

IV. 3. Fonds durs et roches

IV. 3. 1. Biocénose coralligène

IV. 3. 2. Grottes semi-obscuras ⁽⁴⁾

IV. 3. 3. Biocénose de la roche du large

V. BATHYAL

V. 1. Vases

V. 1. 1. Biocénose des vases bathyales

V. 2. Sables

V. 2. 1. Biocénose des sables détritiques à *Grypheus vitreus*

V. 3. Fonds durs et roches

V. 3. 1. Biocénose des Coraux profonds

V. 3. 2. Grottes et boyaux à obscurité totale ⁽⁵⁾

VI. ABYSSAL

VI. 1. Vases

VI. 1. 1. Biocénose des vases abyssales

Indicateur Commun 1

'Aire de répartition des habitats' (OE1)

2. Fiches d'indicateurs

Titre de l'indicateur	Objectif opérationnel connexe	Cible(s) proposée(s)
Définition du BEE pertinent		
Principe de base		
Raison du choix de l'indicateur		
Références scientifiques		
Contexte réglementaire et cibles		
Description du contexte réglementaire		
Cibles		
Documents de politique		
Méthodes d'analyse de l'indicateur		
Définition de l'indicateur		
Méthodologie de calcul de l'indicateur		
Unités de l'indicateur		
Liste des documents d'orientation et protocoles disponibles		
Confiance dans les données et incertitudes		
Méthodologie de surveillance, champ temporel et spatial		
Méthodologies de surveillance disponibles et protocoles de surveillance		
Sources de données disponibles		
Directives relatives au champ spatial et choix des stations de surveillance		
Directives relatives au champ temporel		
Analyse des données et produits d'évaluation		
Analyse statistique et base d'agrégation		
Produits d'évaluation attendus		
Données manquantes connues et incertitudes en Méditerranée		
Contacts et date de version		
Principaux contacts au PNUE pour de plus amples renseignements		
N° de version	Date	Auteur

N° de référence IMAP
et définition

Fondement scientifique
et contexte
réglementaire
maritime (y compris
références pertinentes)

Méthodologies
scientifiques convenues
à utiliser, y compris
exigences de
surveillance détaillées

Communication,
analyse et agrégation
des données (produit)

Enregistrement du
document



EP

UNEP(DEPI)/MED WG.430/3



PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR L'ENVIRONNEMENT
PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE

15 Février 2017
Français
Original: Anglais

Réunion du Groupe de Correspondance sur la Surveillance (CORMON), Biodiversité et Pêches.

Madrid, Espagne, 28 février - 1er mars 2017

Point 4 de l'ordre du jour: Fiches d'indicateurs communs pour la biodiversité (EO1), les espèces non-indigènes (EO2) et la Pêche (EO3)

Projet de fiches d'indicateurs communs pour la biodiversité (EO1), NIS (EO2) et la Pêche (EO3)

Pour des raisons environnementales et d'économie, ce document est imprimé en nombre limité et ne sera pas distribué pendant la réunion. Les délégués sont priés de se munir de leur copie et de ne pas demander de copies supplémentaires.

PNUE/PAM
CAR/ASP - Tunis, 2017

Indicateur Commun 1

‘Aire de répartition des habitats’ (OE1)

Titre de l'indicateur		Indicateur Commun 1: Aire de répartition des Habitats	
Définition du BEE pertinent		Objectif Opérationnel connexe	Cible(s) Proposée(s)
L'état de référence / l'état de référence est recommandé comme méthode privilégiée pour établir des lignes de base pour les habitats benthiques. Dans la		L'objectif opérationnel ECAP de l'indicateur de la répartition de l'habitat est que les habitats côtiers et marins ne sont pas perdus.	En tant que cible, la zone endommagée ou perdue par type d'habitat, en particulier pour les habitats physiquement définis et non biogènes, pourrait être fixée

Contexte réglementaire et cibles (autre que l'IMAP)

Description du contexte réglementaire

La réunion de CORMON sur la biodiversité et la pêche (Ankara, 26-27 juillet 2014) a recommandé que la perte de l'étendue de l'habitat soit généralement plus importante ou à plus haut risque, la perte de l'aire de répartition étant secondairement en péril.

Cibles

Cet indicateur est un indicateur lié à la superficie, c'est-à-dire la proportion de la superficie des habitats qui est définitivement ou pour une période de longue durée perdue ou susceptible de changer de type d'habitat en raison des pressions anthropiques. En tant que cible, la zone endommagée ou perdue par type d'habitat, en particulier pour les habitats physiquement définis et non biogènes, pourrait être fixée de façon à ne pas dépasser un pourcentage acceptable de la valeur de référence. À titre d'exemple, cet objectif a été dérivé de la Convention OSPAR à ne pas dépasser 15% de la valeur de base et a été proposé de manière similaire par la Convention HELCOM.

Pour les habitats soumis à des règlements de protection (tels que ceux énumérés dans le Protocole SPA / Biodiversité, directives EU Nature), l'objectif pourrait être fixé en tant que perte d'habitat stable ou décroissante et non supérieure à la valeur de base. À titre d'exemple, en ce qui concerne les orientations de l'UE pour l'évaluation de l'état de conservation en vertu de la directive Habitats, les États membres ont généralement adopté une tolérance de 5% au-dessus de la ligne de base pour représenter un indicateur «stable». Cependant, dans certains cas, une tolérance plus stricte <1% a été accordée au maintien de l'étendue de l'habitat.

pas dépasser un acceptable de la référence. Pour les à des règlements (tels que ceux de Protocole ASP / directives EU f pourrait être fixé e d'habitat stable t non supérieure à

les dégâts causés par la pollution, est e à tous les types physiques.

Indicateur Commun 1

‘Aire de répartition des habitats’ (OE1)

3. Evaluation de l'Indicateur commun 1 par les pays

- ☐ Idéalement, l'évaluation de cet indicateur suppose **l'existence préalable d'une bonne cartographie des habitats marins.**
- ☐ Le choix de l'habitat et du site dépendent de la disponibilité des données et des opportunités.
- ☐ Choix d'au moins deux sites (selon une approche participative): l'un perturbé et l'autre en bon état.
- ☐ Capitalisation des programmes de suivi existants;
- ☐ Simplicité, efficacité, faisabilité
- ☐ Opportunités (projets en cours ou prévus, etc.)

4. Outils cartographiques

Transect



Plongée ou apnée



Lunette de Calfat



Hydroplane

Télédétection

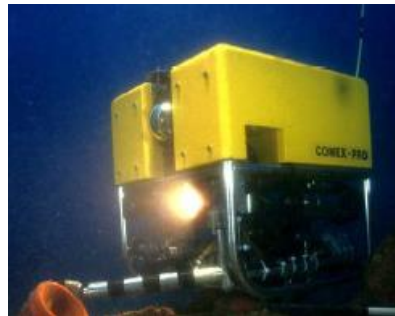


Photographies aériennes



Imagerie satellitaire

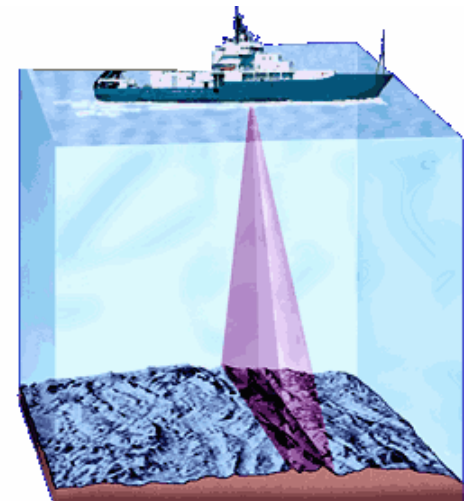
R.O.V



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

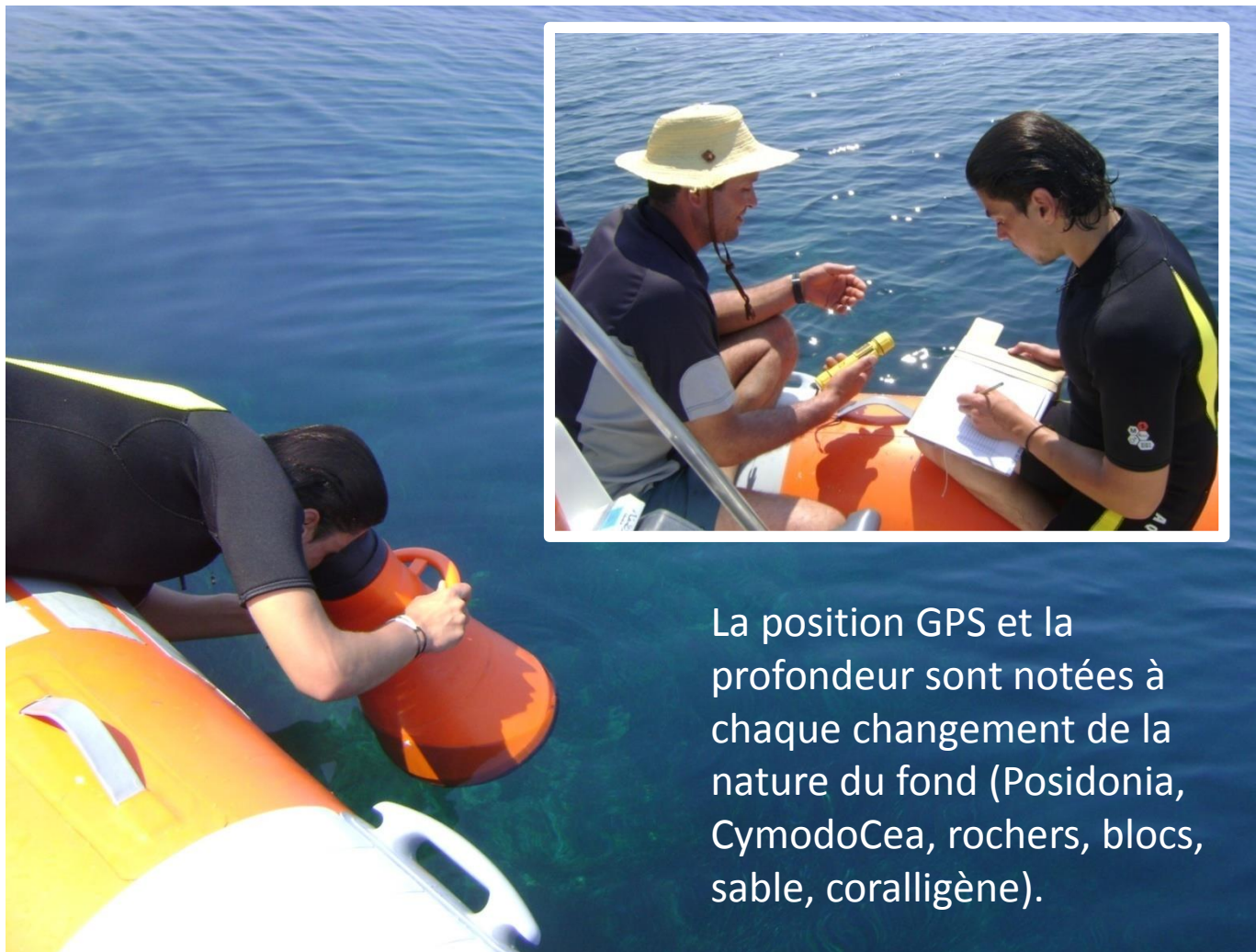
TRANSECT AVEC LA LUNETTE DE CALFAT

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.



Alfonso A. Ramos Esplá

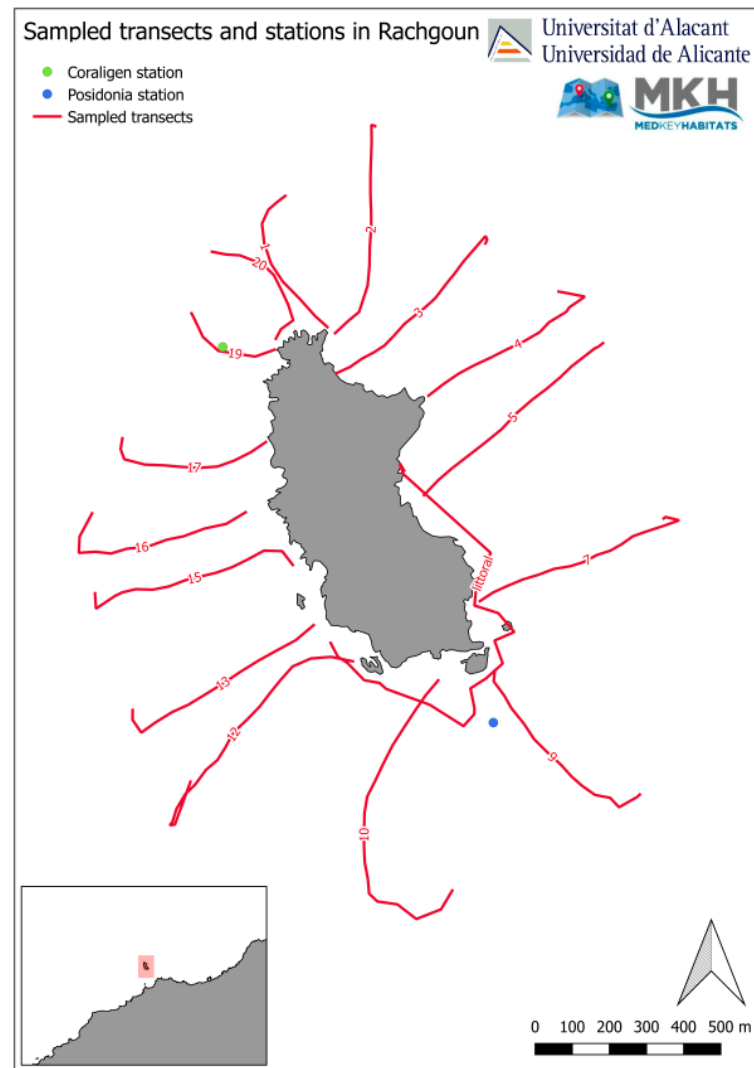
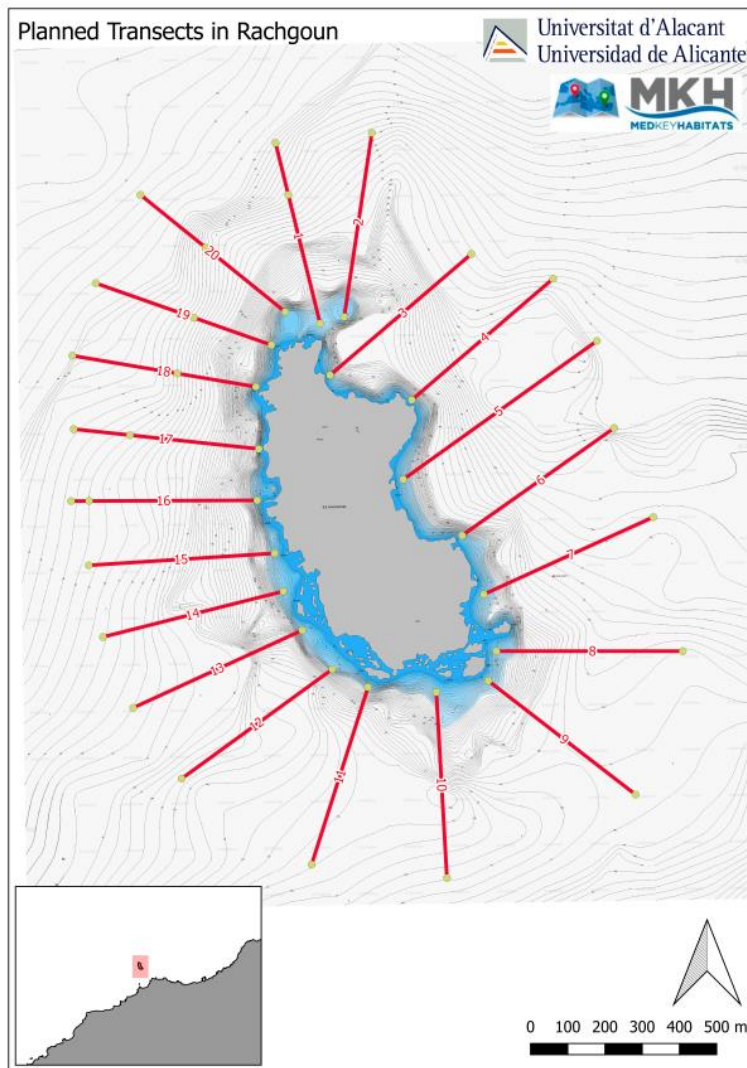


Le plongeur note ses observations dans une planchette placée sur l'hydroplane.



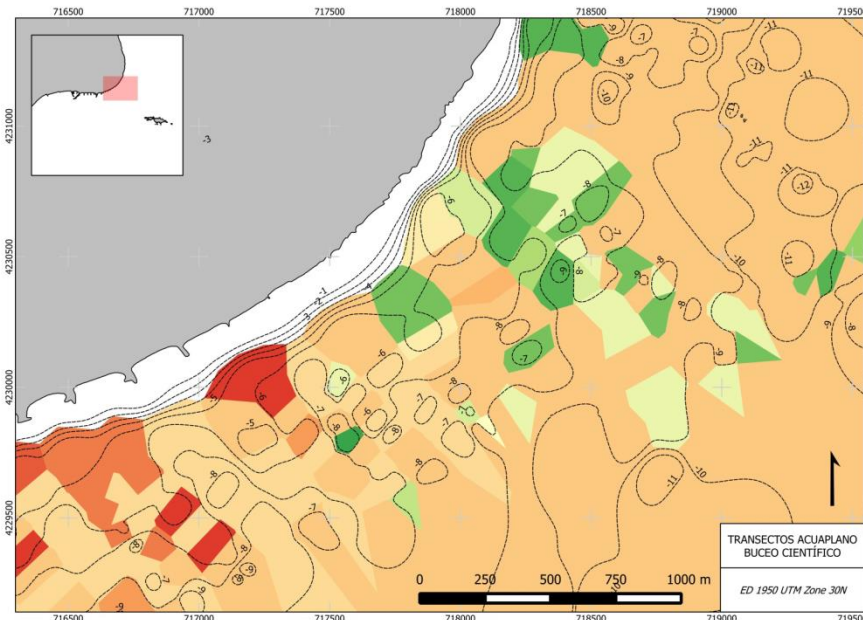
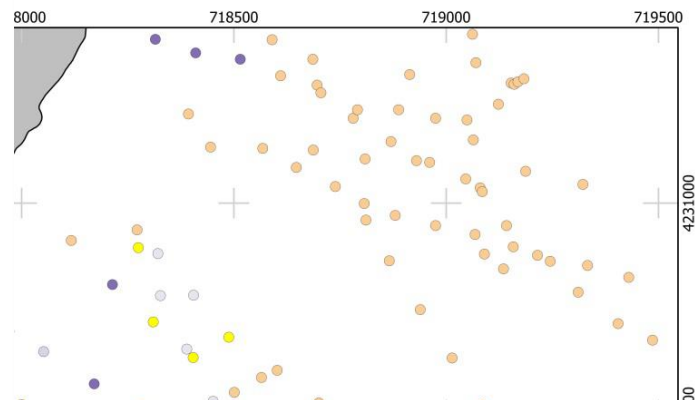
4. Outils cartographiques

TRANSECT AVEC L'HYDROPLANE



4. Outils cartographiques

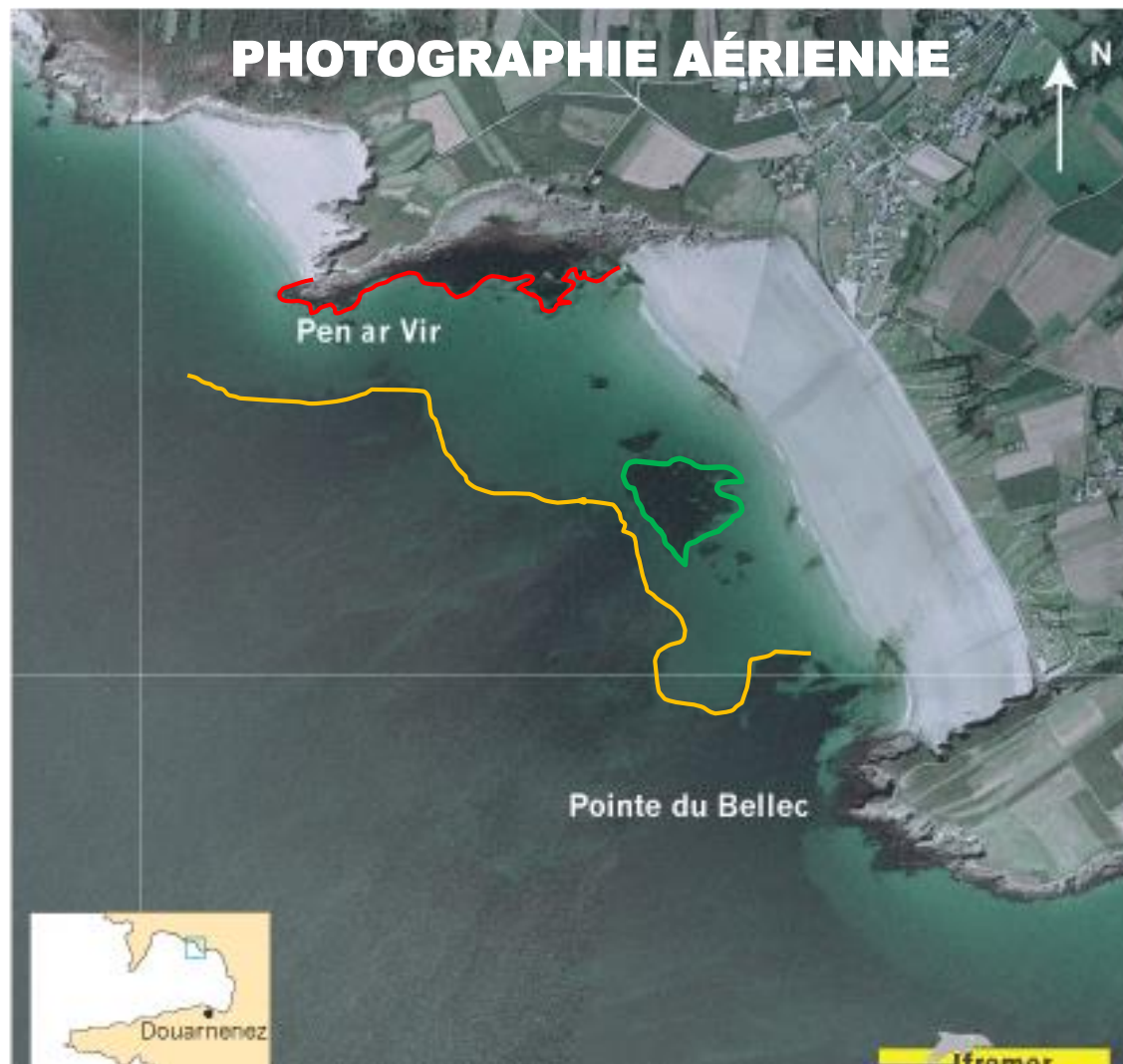
TRANSECT AVEC L'HYDROPLANE



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

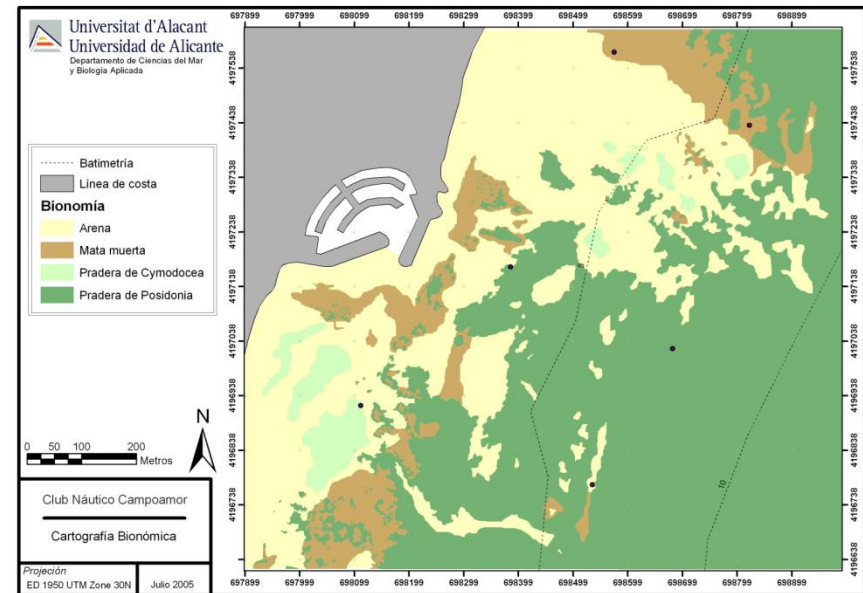
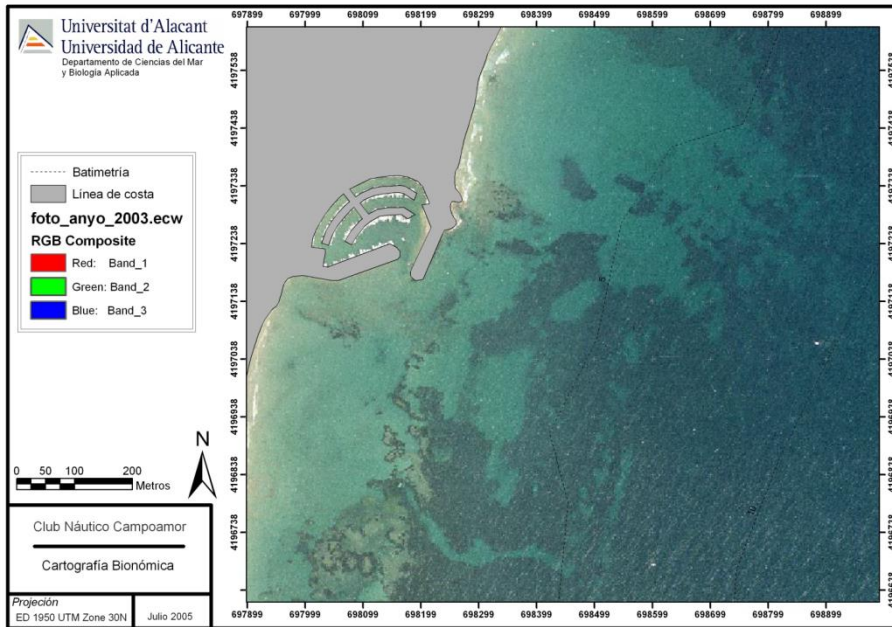


L'imagerie satellitaire peut également être utilisée pour identifier les différents types de fonds, jusqu'à une profondeur de 10 à 12 m.

4. Outils cartographiques

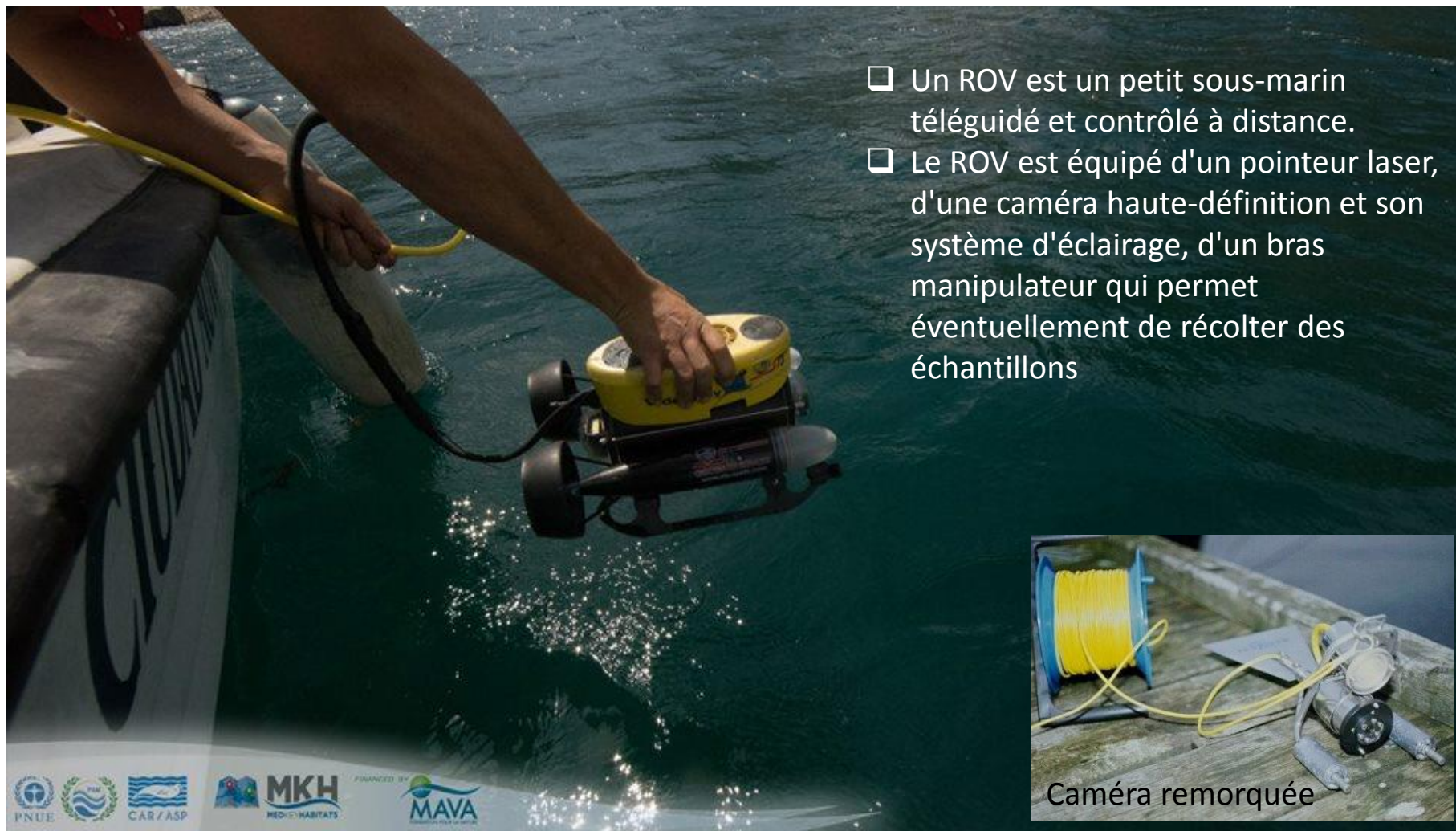
TÉLÉDÉTECTION

IMAGERIE SATELLITAIRE



4. Outils cartographiques

ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)



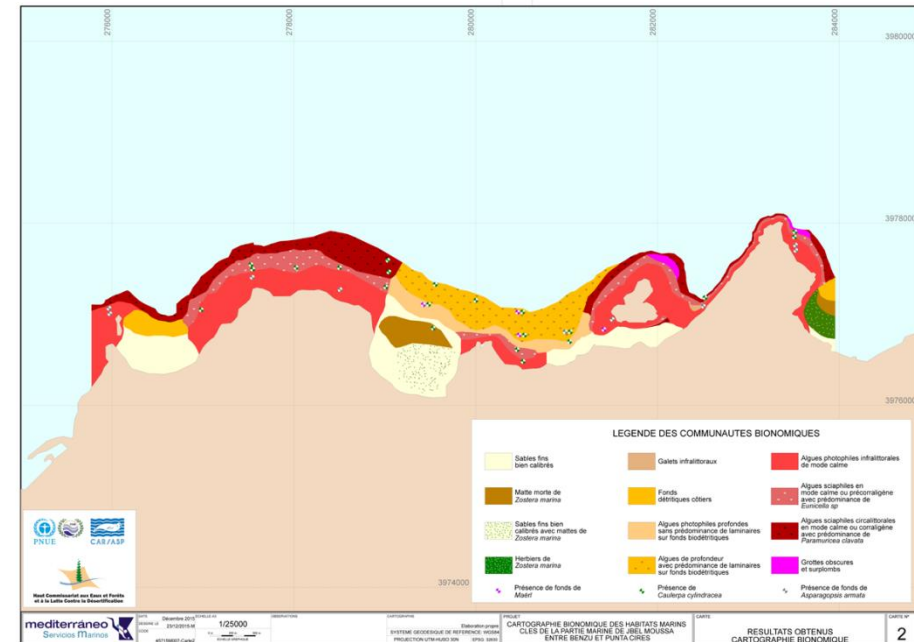
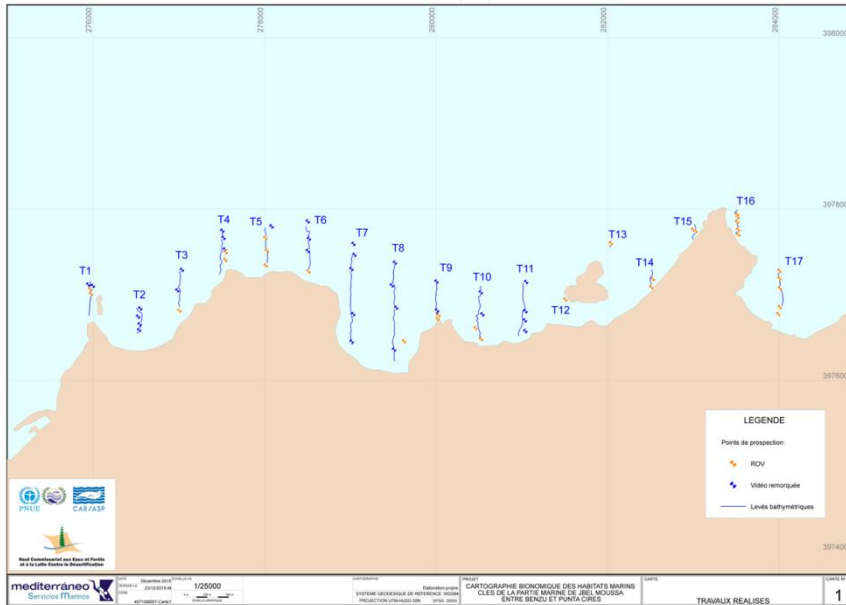
- ❑ Un ROV est un petit sous-marin téléguidé et contrôlé à distance.
- ❑ Le ROV est équipé d'un pointeur laser, d'une caméra haute-définition et son système d'éclairage, d'un bras manipulateur qui permet éventuellement de récolter des échantillons



Caméra remorquée

4. Outils cartographiques

ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)



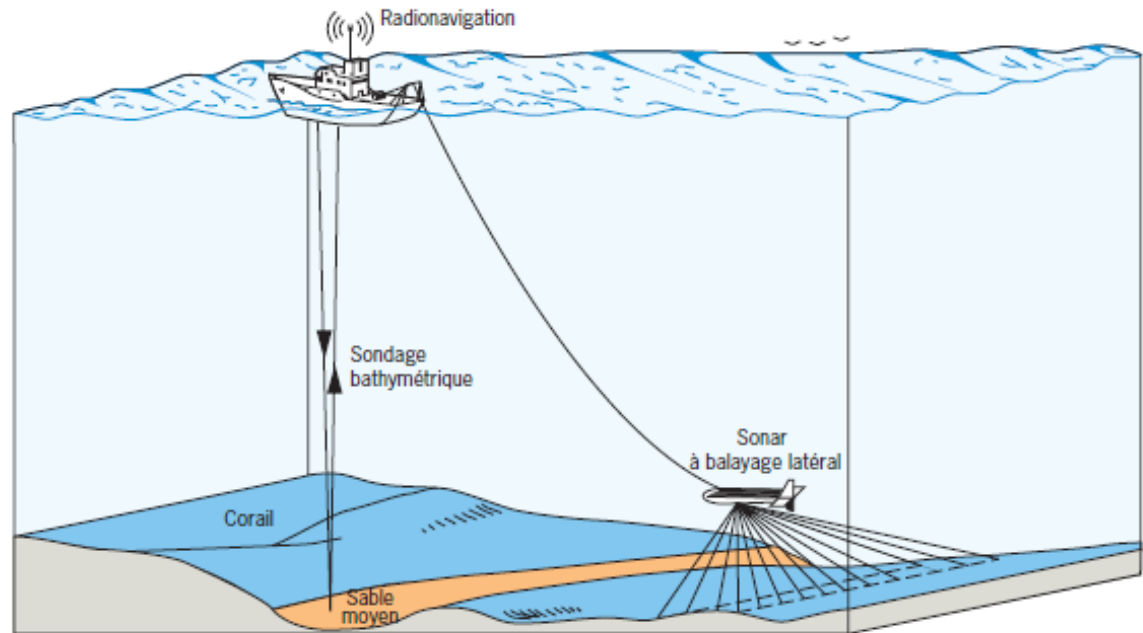
4. Outils cartographiques

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.

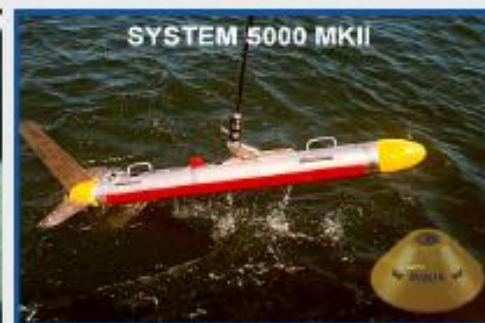


L'utilisation de cet engin remorqué est limitée pour des raisons techniques à des profondeurs supérieures à 10 mètres.

4. Outils cartographiques

ROV (REMOTELY OPERATED VEHICLE)

« poisson »

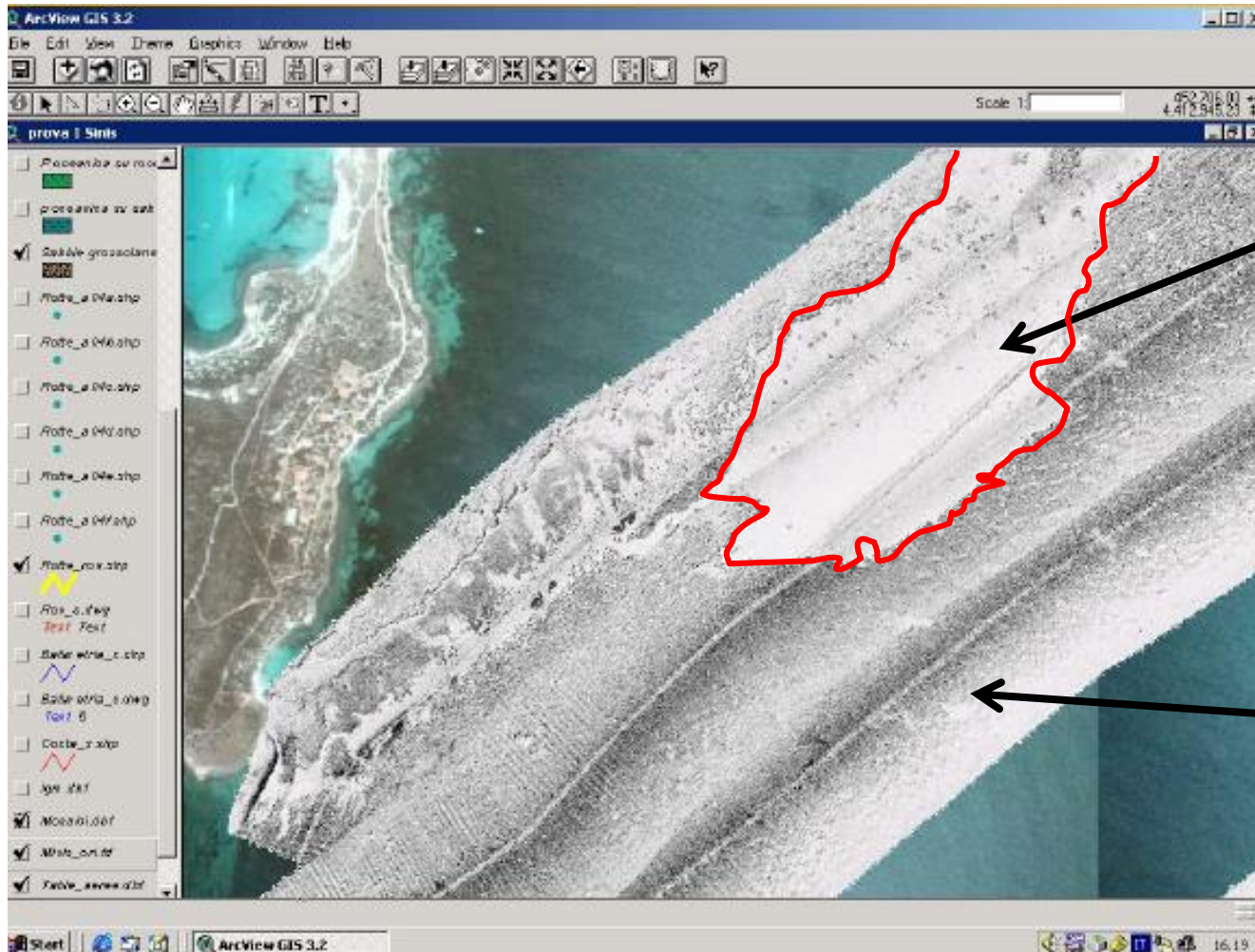


câble électroporteur

Unité de contrôle

4. Outils cartographiques

TECHNIQUES ACOUSTIQUES



Sable

Herbier

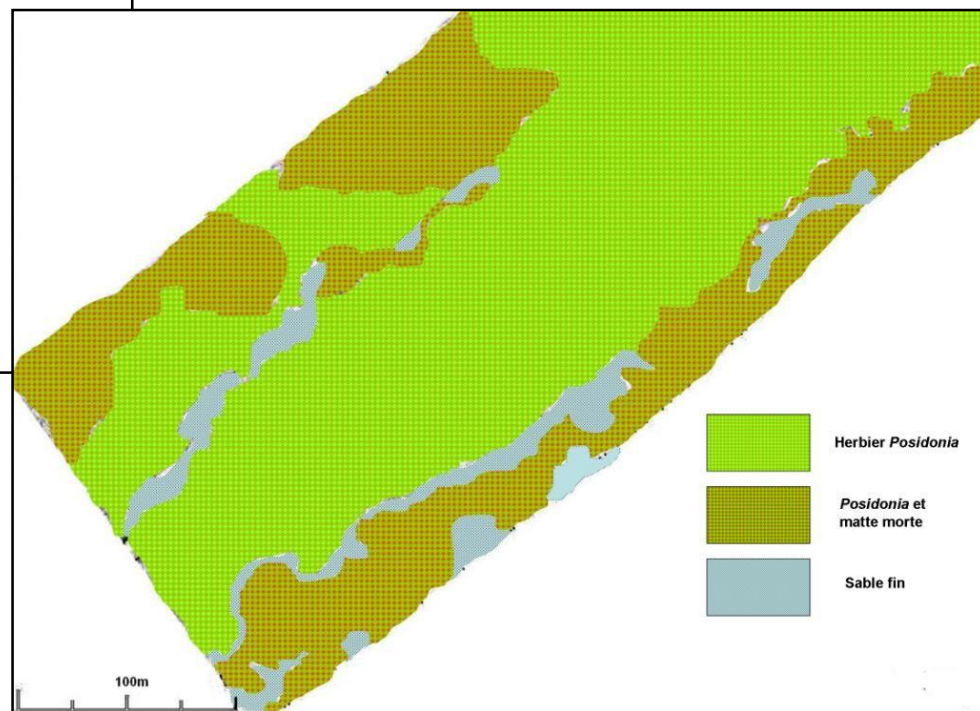
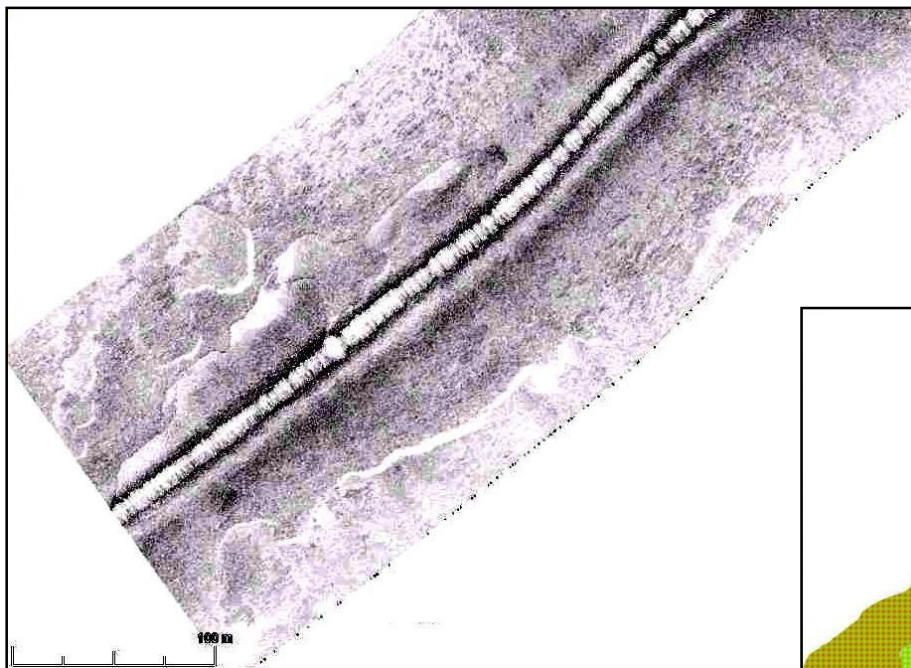


Les sonogrammes indiquent les limites (contours) des différents composants des fonds marins (roches, sédiments...), caractérisés par différentes teintes de gris.

4. Outils cartographiques

METHODES ACOUSTIQUES

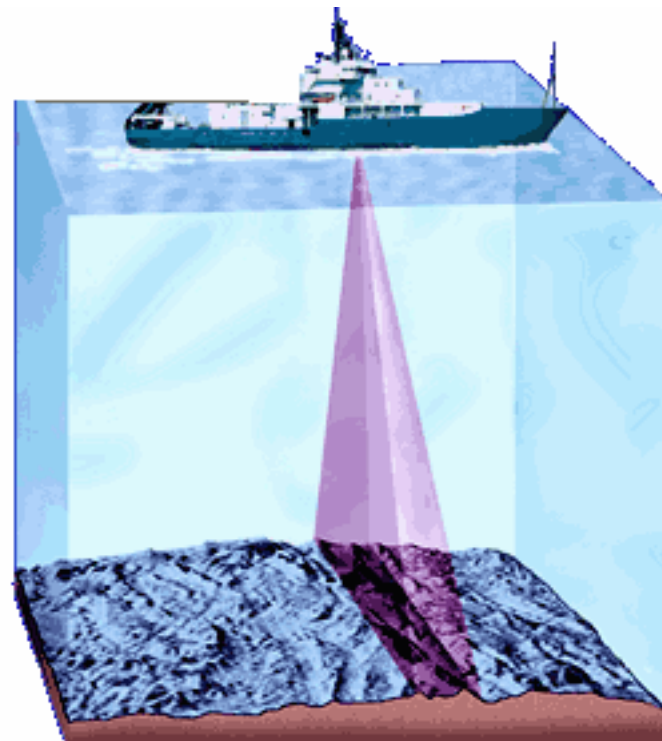
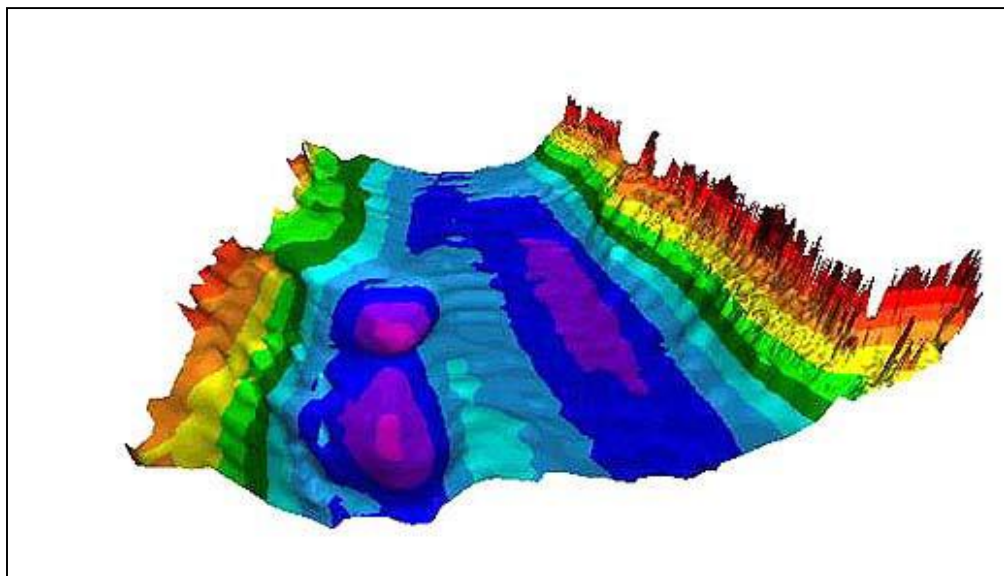
SONAR À BALAYAGE LATÉRAL



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.)

Exemple du Maroc

Indicateur commun 1 : Aire de répartition des habitats (OE1)

Habitats retenus pour l'indicateur	Substrat rocheux: Trottoir à Lithophyllum), Forêts à Cystoseira spp., Forêts à laminaires, Coralligène, Grottes sous-marines. Substrat meuble: Herbiers de Zostera marina, Herbiers de Cymodocea nodosa, Fonds de maër
Paramètres à suivre	Distribution géographique et étendues surfaciques
Sites retenus pour la surveillance	Cap des Trois Fourches, Parc National d'Al Hoceima, Cirque de Jebha et Jbel Moussa
Techniques et protocole de suivi	Plongée libre, Utilisation d'outils acoustiques (sonar multi-faisceaux, etc.), Réalisation de transects à l'aide d'un ROV (ou plongeurs) avec une intervention de vérité terrain.
Fréquence d'échantillonnage	Idéalement une fois par an
Dispositifs existant permettant de réaliser le suivi	Suivi MedKeyHabitat à Jbel Moussa (Coralligène et herbiers de Zostera marina) Besoin d'élargissement au C3F et PNAH
Dispositions opérationnelles (logistique, ressources humaines, ressources financières)	Besoins de renforcement de capacité et de financement permanent
Acteurs nationaux pertinents pour la mise en œuvre	Universités, INRH, FRMPAS, ONGs
Gestions et bancarisation des données	Un système de bancarisation des données centralisé au niveau national est recommandé

Indicateur Commun 1

‘Aire de répartition des habitats’ (OE1)

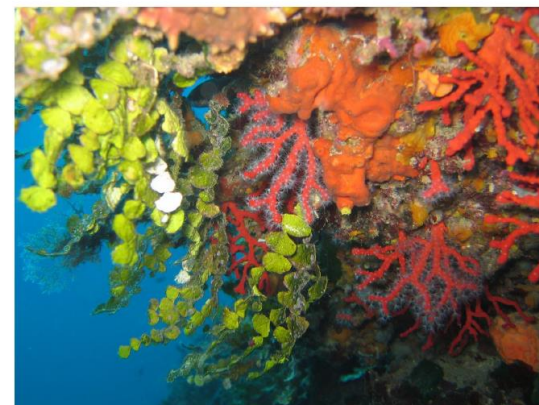
5. Exemple du coralligène

Tableau III : Comparaison des trois méthodes classiques d'échantillonnage des peuplements de substrats durs (Bianchi *et al.*, 2004)

Prélèvements <i>in situ</i>	
Avantages	Précision taxonomique, évaluation objective, échantillons de référence
Inconvénients	Coût élevé, travail lent et laborieux, intervention de spécialistes, surface inventoriée limitée, méthode destructive
Utilisation	Etudes intégrant une forte composante taxonomique
Suivi vidéo ou photo	
Avantages	Evaluation objective, reproductibilité (si protocole précis), échantillons de référence, peut être automatisé, travail en plongée rapide, surface inventoriée importante, méthode non destructive, facilité d'acquisition des données à diverses échelles spatiales
Inconvénients	Précision taxonomique variable selon les organismes, problème d'interprétation des images <i>a posteriori</i>
Utilisation	Etudes sur le cycle biologique ou le suivi temporel, gain de temps si la profondeur d'étude est élevée
Observations directes	
Avantages	Faible coût, disponibilité immédiate des résultats, surface inventoriée importante, reproductibilité, méthode non destructive
Inconvénients	Risque de subjectivité taxonomique, travail en plongée lent
Utilisation	Etudes exploratoires, suivi des peuplements, études bionomiques



MÉTHODES STANDARDISÉES
POUR L'INVENTAIRE ET LE SUIVI DES PEUPELEMENTS
DE CORALLIGÈNES ET DE RHODOLITHES



PNUE

CAR/ASP - Tunis, 2014

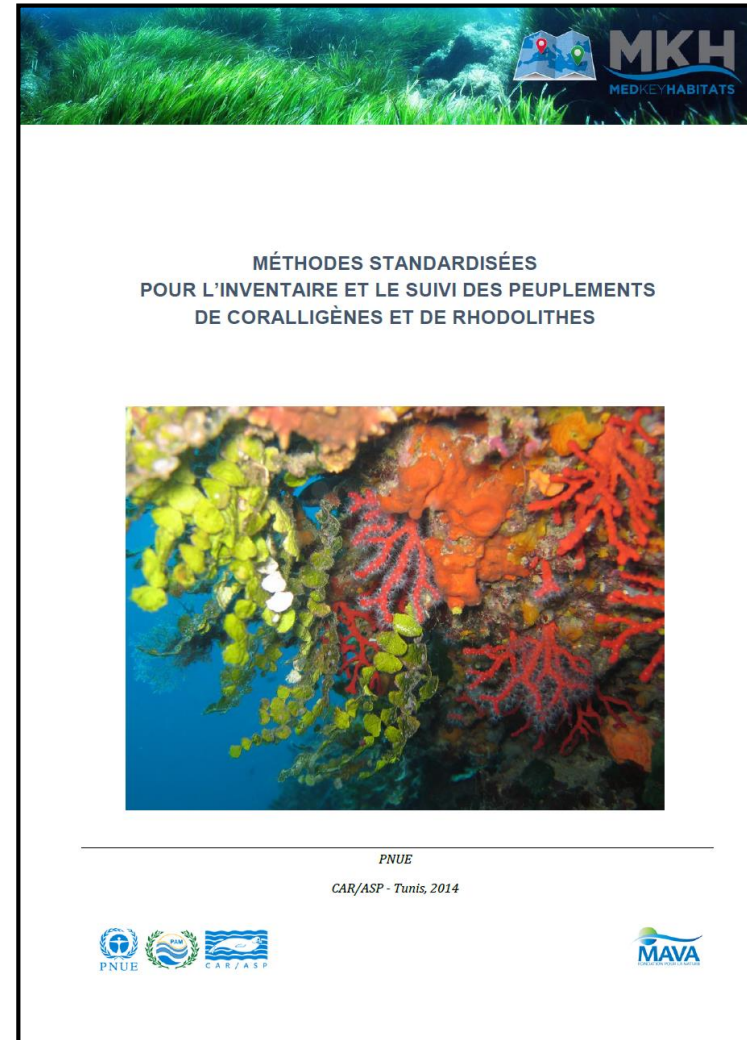
Indicateur Commun 1

'Aire de répartition des habitats' (OE1)

5. Exemple du Maërl

Tableau IV : Méthodes utilisées pour le suivis des peuplements de maërl et des fonds à rhodolithes

Observations en plongée	
Avantages	Faible coût, disponibilité immédiate des résultats, méthode peu destructive, échantillons de référence, précision taxonomique, répartition des espèces
Inconvénients	Travail limité en profondeur, surface inventoriée réduite
Utilisation	Etudes exploratoires, suivi des peuplements, études bionomiques
Prélèvements en aveugle (benne, drague)	
Avantages	Faible coût, facilité de mise en œuvre, précision taxonomique, échantillons de référence, analyse du substrat (granulométrie, calcimétrie, % de matière organique), profondeur d'étude élevée
Inconvénients	Précision de l'observation, plusieurs réplicats nécessaires, surface inventoriée limitée, méthode destructive
Utilisation	Etudes localisées intégrant une composante taxonomique, validation des méthodes acoustiques
Suivi par ROV et caméras tractées	
Avantages	Evaluation objective, échantillons de référence (images), surface inventoriée importante, méthode non destructive, répartition des espèces, profondeur d'étude élevée
Inconvénients	Coût élevé, faible précision taxonomique, problème d'interprétation des images <i>a posteriori</i> , observations superficielles, peu d'information sur le substrat
Utilisation	Etudes de répartition et de suivi temporel, validation des méthodes acoustiques
Sonar à balayage latéral	
Avantages	Surfaces inventoriées très importantes, informations sur l'hydrodynamisme (figures sédimentaires), reproductibilité, méthode non destructive, profondeur d'étude élevée
Inconvénients	Coût élevé, interprétation des sonogrammes, validations complémentaires (intercalibration), observations superficielles, aucune information taxonomique
Utilisation	Etudes sur de grandes surfaces, suivi des peuplements, études bionomiques



Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

Titre de l'indicateur		
Indicateur Commun 2: Condition des espèces et communautés typiques de l'habitat		
Définition de BEE Pertinent	Objectif Opérationnel connexe	Cibles(s) Proposée(s)
La composition typique et / ou caractéristique des espèces devrait être proche des conditions de base pour que leur habitat soit considéré en état naturel.	L'objectif opérationnel ECAP de l'indicateur est que les principaux habitats côtiers et marins restent en état naturel, en termes de structure et de fonctions.	L'objectif général est d'atteindre un ratio d'espèces typiques et / ou caractéristiques semblables aux conditions de base pour toutes les communautés considérées.

Contexte réglementaire et cibles (autre que l'IMAP)

Description du contexte réglementaire

Des espèces typiques ont déjà été identifiées par plusieurs Parties contractantes pour les types d'habitats énumérés afin de satisfaire aux exigences d'évaluation énoncées dans la directive sur les habitats. En outre, la

structure
sur le
ditions

Cibles

Afin d'évaluer l'état des espèces typiques d'un habitat, les Parties contractantes doivent définir des listes d'espèces typiques et / ou caractéristiques et fixer des cibles pour déterminer leur présence. Il est également important de compiler régulièrement des listes d'espèces typiques par région biogéographique, afin de permettre une évaluation cohérente de leur état. La composition typique des espèces comprend à la fois les macrozoobenthos et les macrophytes, selon le type d'habitat (c'est-à-dire que les macrophytes ne se produisent pas dans les habitats aphotiques). Les espèces longévives et les espèces à haute valeur structurante ou fonctionnelle pour la communauté devraient de préférence être incluses; Cependant, la liste d'espèces typiques pourrait également contenir de petites espèces à brève durée de vie si elles se produisent typiquement dans l'habitat dans des conditions naturelles. L'objectif général de cet indicateur est d'atteindre un ratio d'espèces typiques et / ou caractéristiques semblables aux conditions de base définies ci-dessus pour tous les habitats considérés. En ce qui concerne les communautés de plancton, une cible recommandée pourrait être: "La communauté de plancton n'est pas influencée de manière significative par les conducteurs anthropogéniques". Cette cible permet un changement climatique ingérable mais déclenche une action de gestion si elle est liée à une pression anthropique et pourrait être utilisée avec tous les ensembles de données de toutes les Parties contractantes.

tu de la
dérables
mesures
t utilisés
rgement
le cadre
asés sur
E / PSE
mandé
outes les
pays du

Exemple du Maroc

Indicateur commun 2: Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

Espèces retenues pour l'indicateur	Substrat rocheux: <i>Coralligène (Astroides calycularis, Corallium rubrum et Paramuricea clavata), Cystoseira spp., Lythophyllum byssoides</i> Substrat meuble : <i>Zostera marina, Cymodocea nodosa</i>
Paramètres à suivre	Taux de recouvrement des espèces typiques (coralligène et herbiers) , Phénomène de blanchiment (coralligène), Mesures biométriques (corail rouge : hauteur et épaisseur de la base, patron de ramification, présence de juvéniles), Abondance, biomasse et caractéristiques biométriques (herbiers de phanérogames)
Sites retenus pour la surveillance	Cap des Trois Fourches, PNAH, Cirque de Jebha et Jbel Moussa
Techniques et protocole de suivi	Le protocole méthodologique QPBS (Quadrats Permanents de Bioindicateurs Sessiles)
Fréquence d'échantillonnage	Idéalement une fois par an
Dispositifs existant permettant de réaliser le suivi	Suivi MedKeyHabitat à Jbel Moussa (Coralligène et herbiers de <i>Zostera marina</i>); Besoin d'élargissement au C3F et PNAH
Dispositions opérationnelles (logistique, ressources humaines, ressources financières)	Besoins de renforcement de capacité et de financement permanent
Acteurs nationaux pertinents pour la mise en œuvre	Universités, INRH, FRMPAS, ONGs
Gestions et bancarisation des données	Un système de bancarisation des données centralisé au niveau national

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes



Fixation des quadrats de suivi dans les herbiers de phanérogames marines



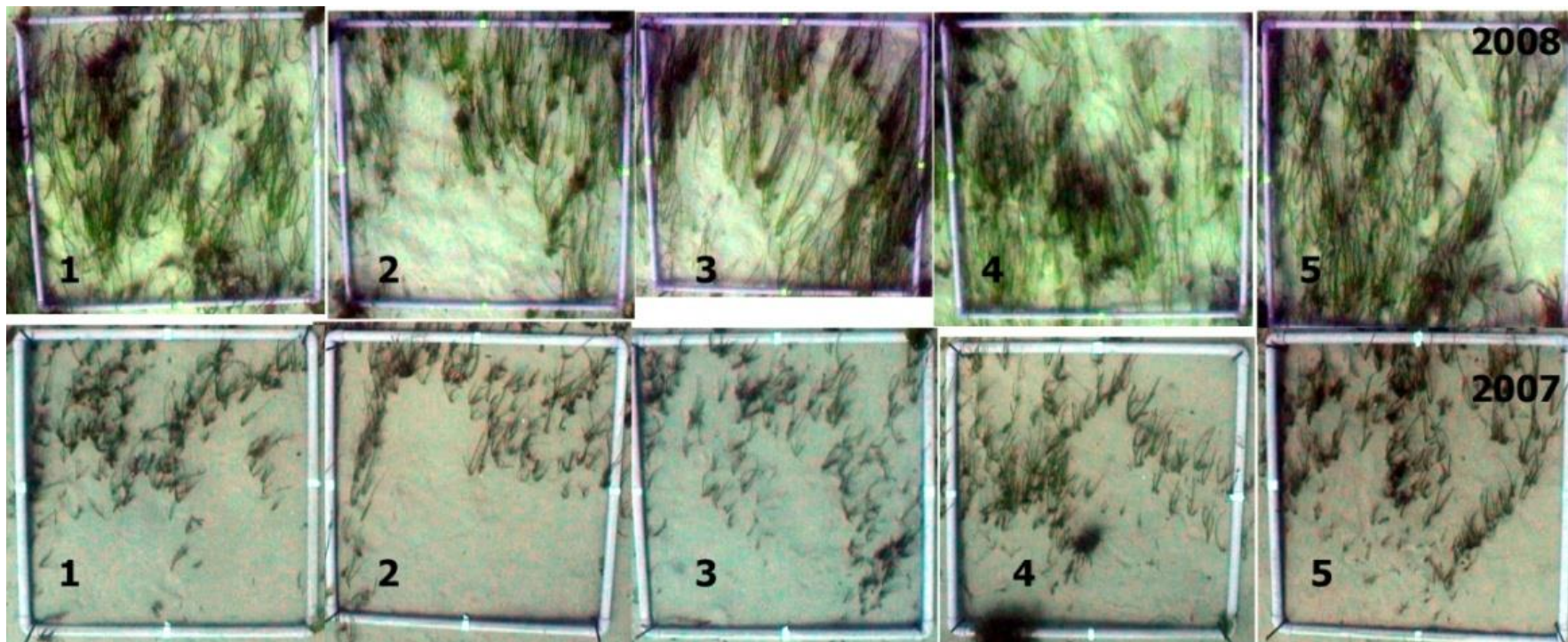
Prises de Photos à chaque moment de suivi

Source: CAR/ASP (2016)

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes

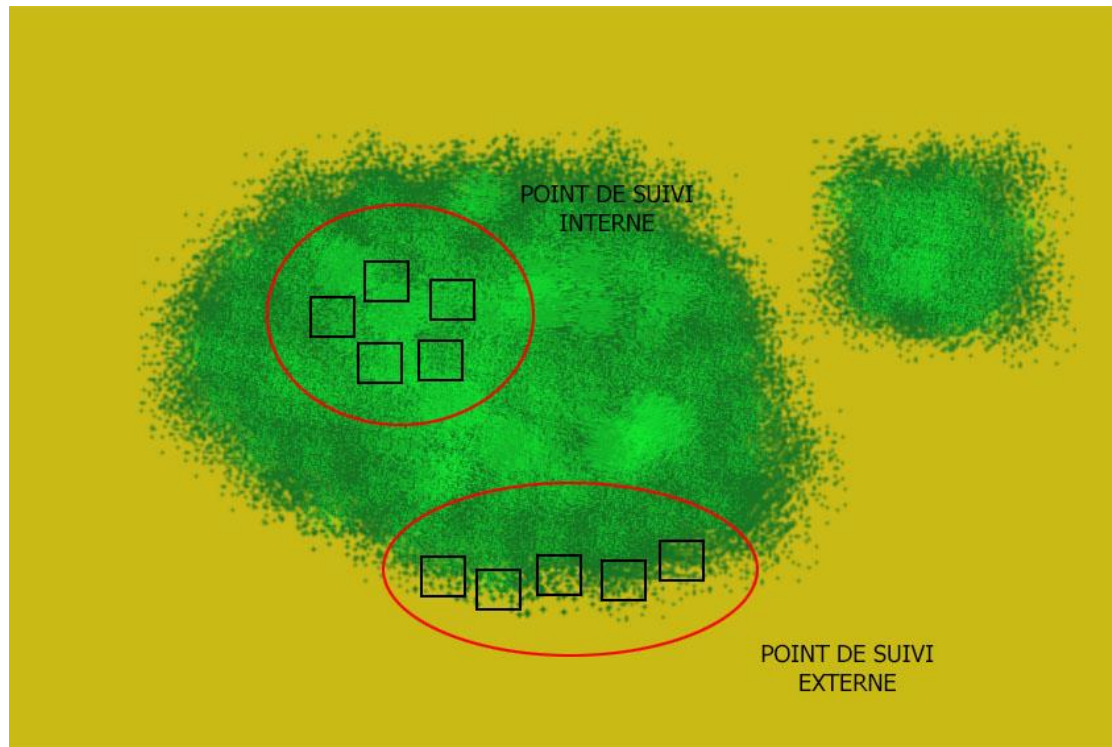


Exemple de suivi temporel de cinq quadrats fixes entre 2007 et 2008 sur le littoral andalou (Source: CAR/ASP, 2016).

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes



Emplacement des quadrats de suivi au niveau de chaque herbier
(Source: CAR/ASP, 2016).

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes



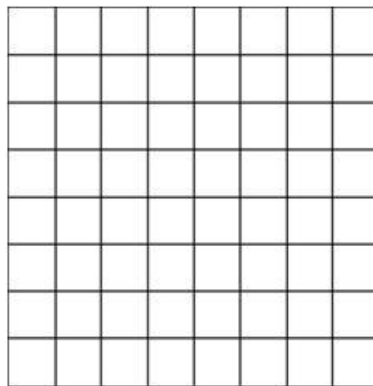
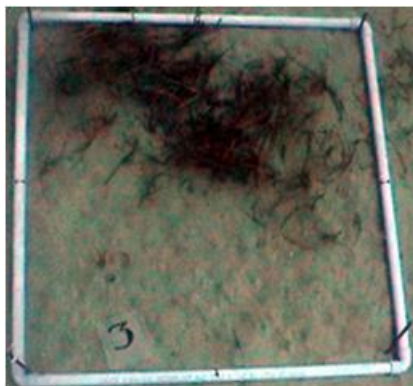
Prise de photos des quadrats fixes (Source: CAR/ASP, 2016).

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

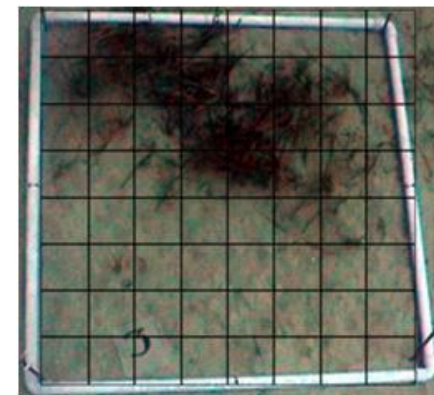
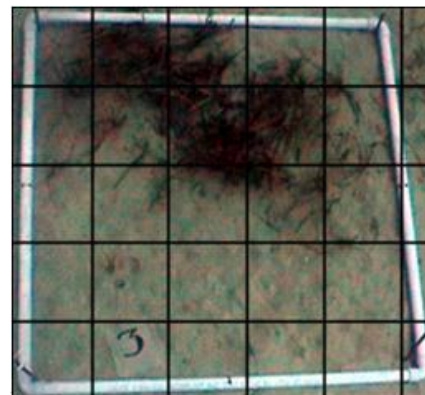
1. Technique des quadrats photographiques fixes

Source: CAR/ASP (2016)



A gauche, on observe la photographie réalisée sur un des quadrats de suivi. A la droite, la grille qui se superpose à la photographie pour déterminer la couverture végétale

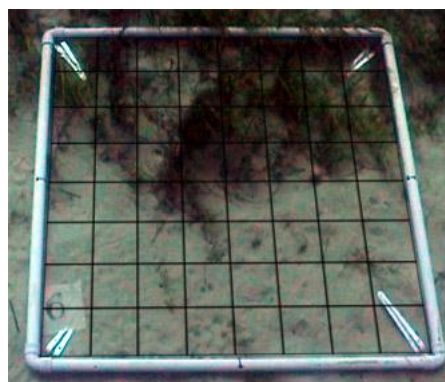
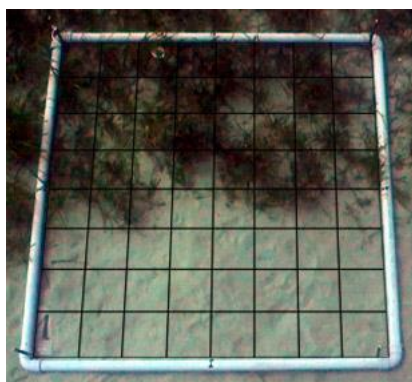
A gauche, on observe la grille superposée sur la photographie. A droite, l'échelle de la grille a été ajustée à la photographie.



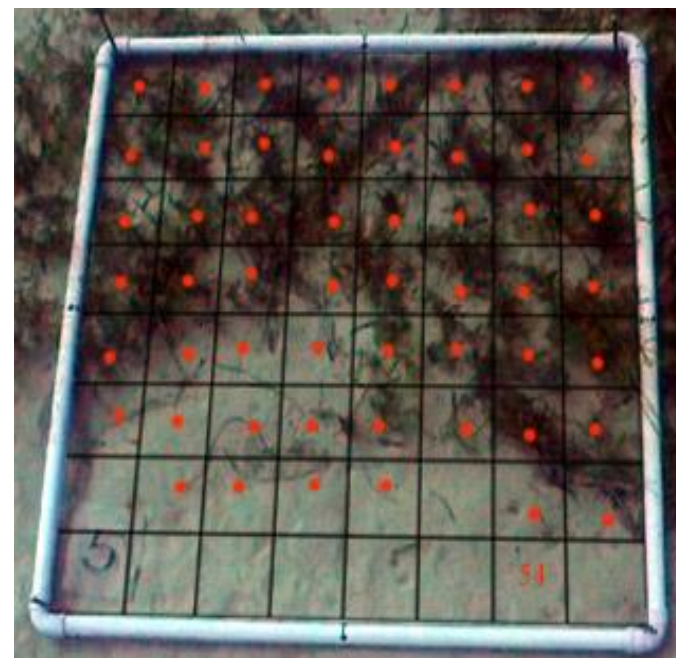
Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes



La grille reste ajustée au périmètre du quadrat en respectant les proportions, tant sur une photographie orthogonale (à gauche) que sur une autre prise avec une certaine inclinaison (à droite).



Calcul de la couverture après traitement des images

Source: CAR/ASP (2016)

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes



Source: CAR/ASP (2016)

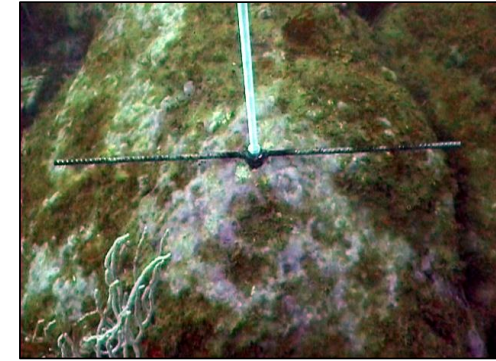
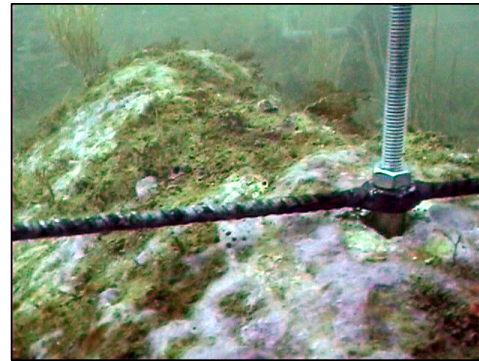
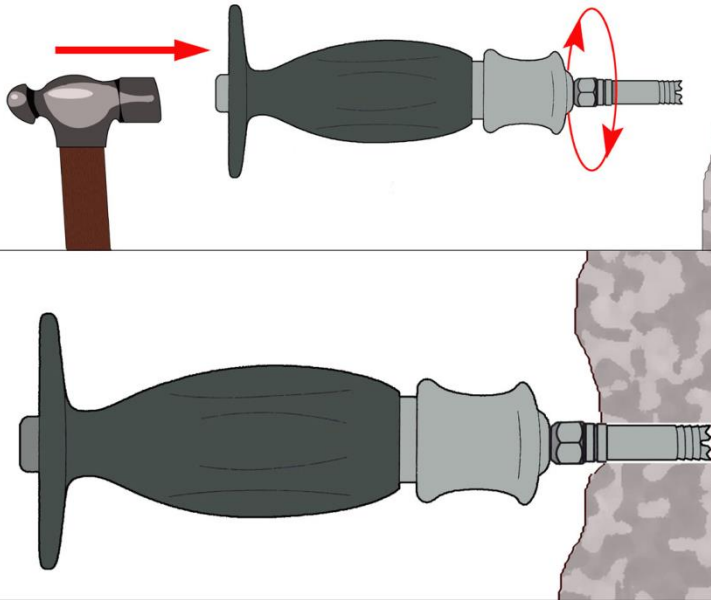
Comptage des faisceaux et feuilles en utilisant un quadrat de 20 x 20 cm

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes

PERFORATION MANUELLE DES ORIFICES DE FIXATION AU SUBSTRAT



Structures fixées sur le substrat rocheux pour le suivi des communautés marines

Perforation manuelle de la roche

Source: CAR/ASP (2016)

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes

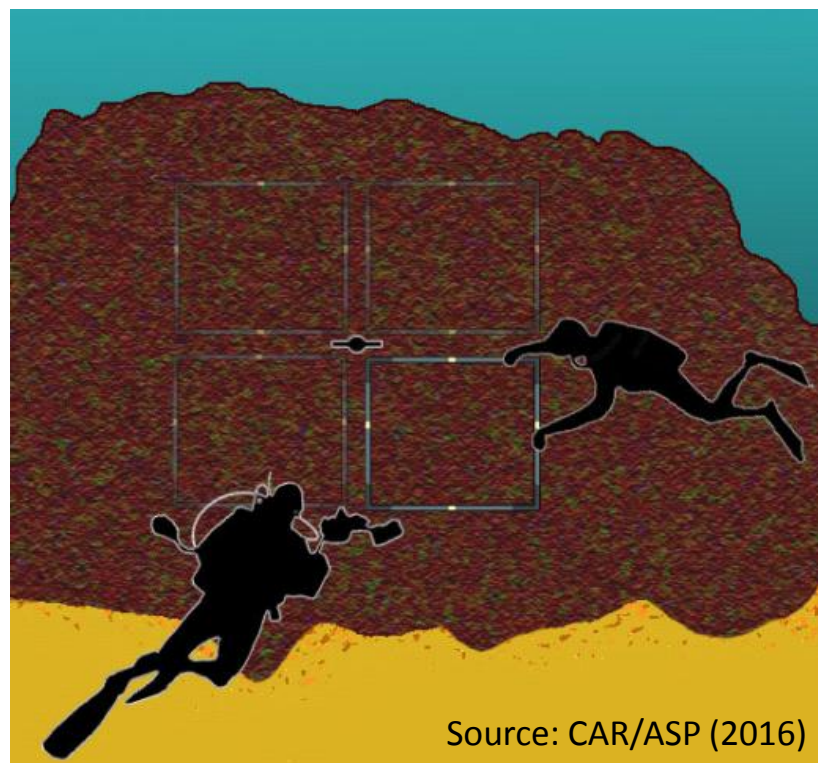
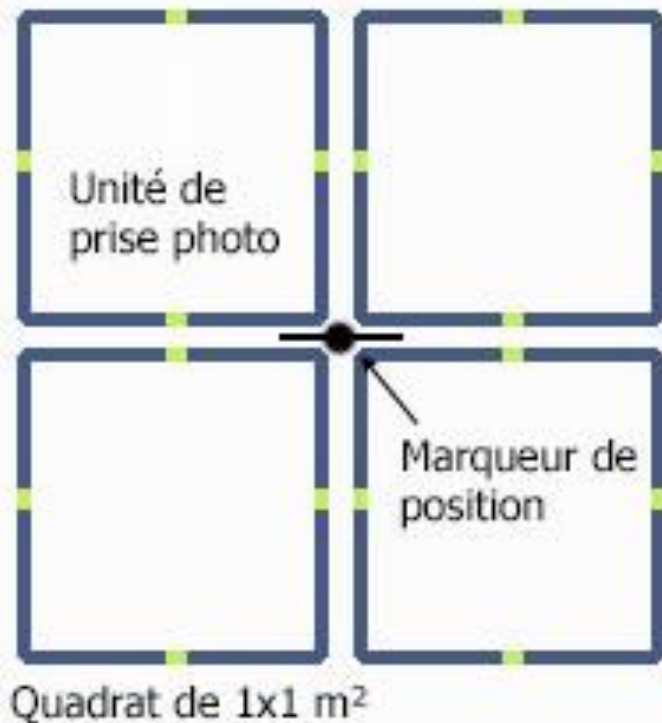


Schéma de prise des photographies pour chaque structure métallique fixée sur la roche.
Un plongeur tient le quadrat et un autre prend les photographies

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes

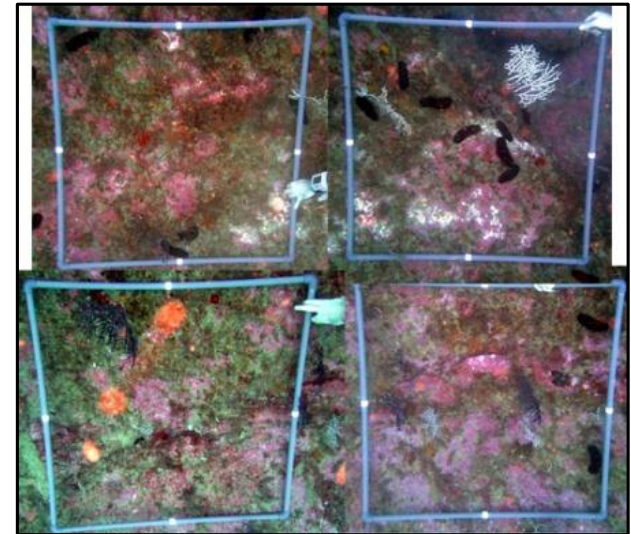
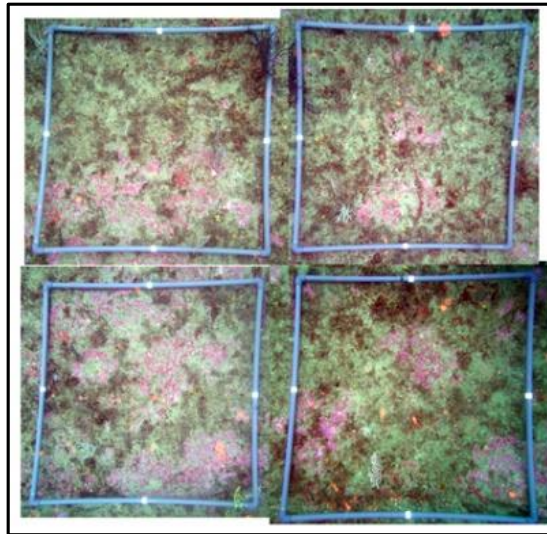
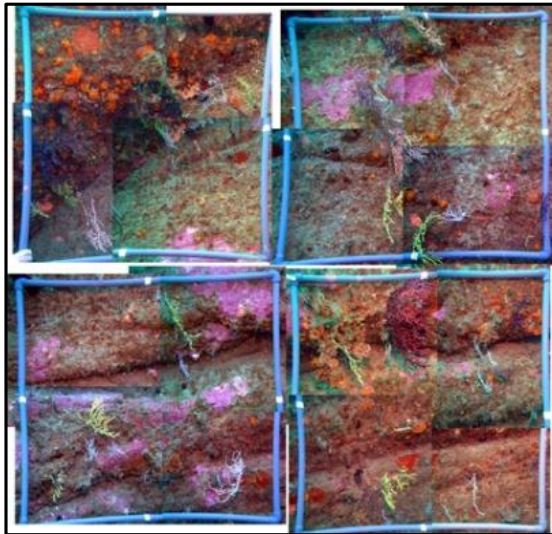


Schéma de suivi du site

Indicateur Commun 2

Conditions des espèces et communautés typiques de l'habitat (OE1)

1. Technique des quadrats photographiques fixes



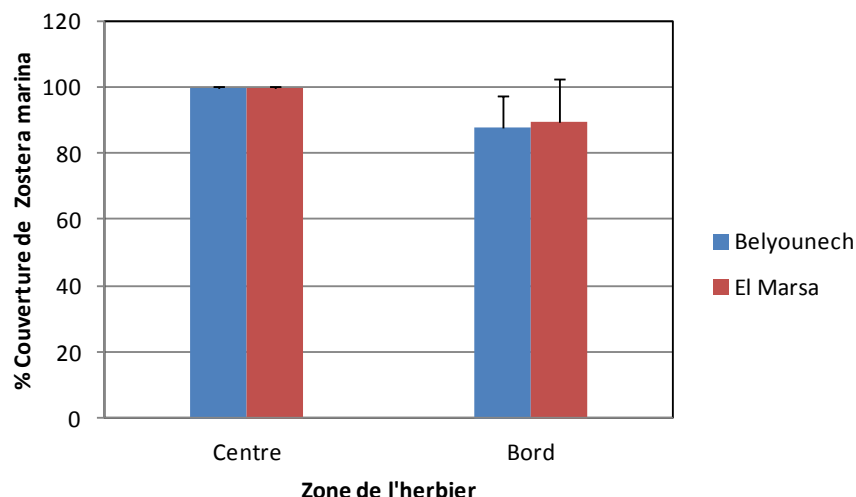
Exemple de suivi du coralligène



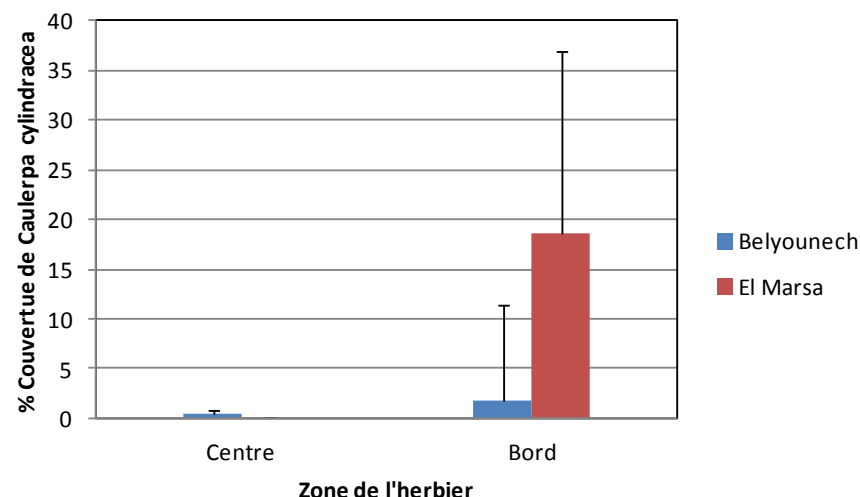
Résultats du suivi

Projet MedKeyHabitats (septembre 2015)

Couverture de *Zostera marina*
(en %) dans les deux herbiers
prospectés en 2014



Couverture de *Caulerpa cylindracea*
(en %) dans les deux herbiers
prospectés en 2014

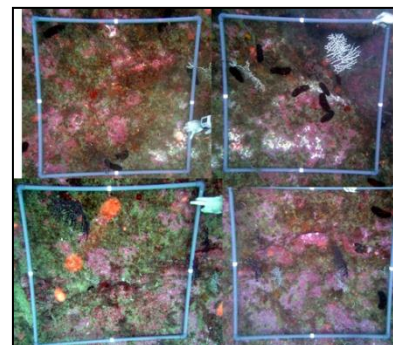
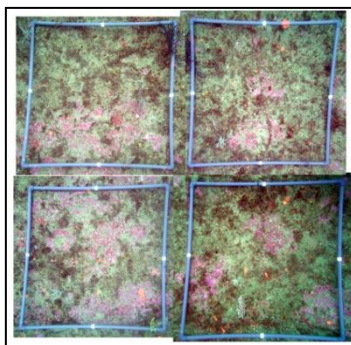
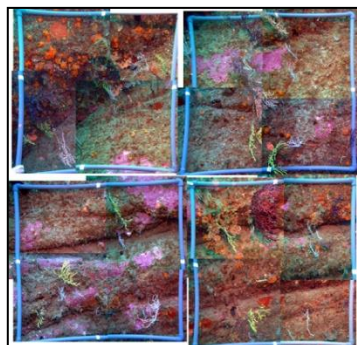
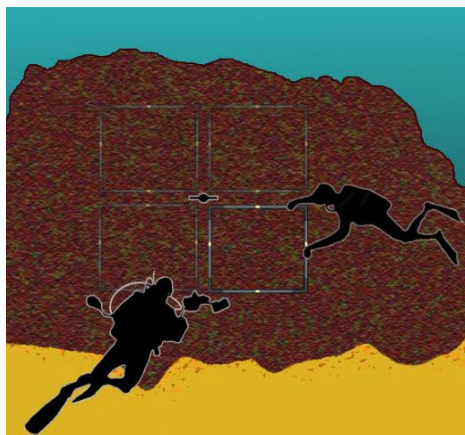
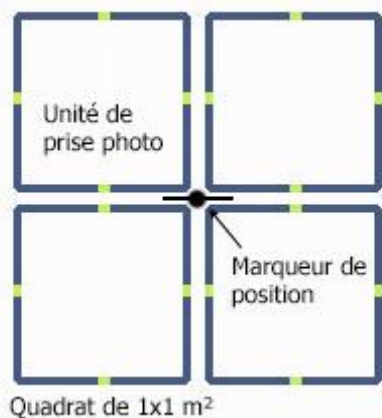


Suivi des deux herbiers de *Zostera marina*



Résultats du suivi

Projet MedKeyHabitats (septembre 2015)

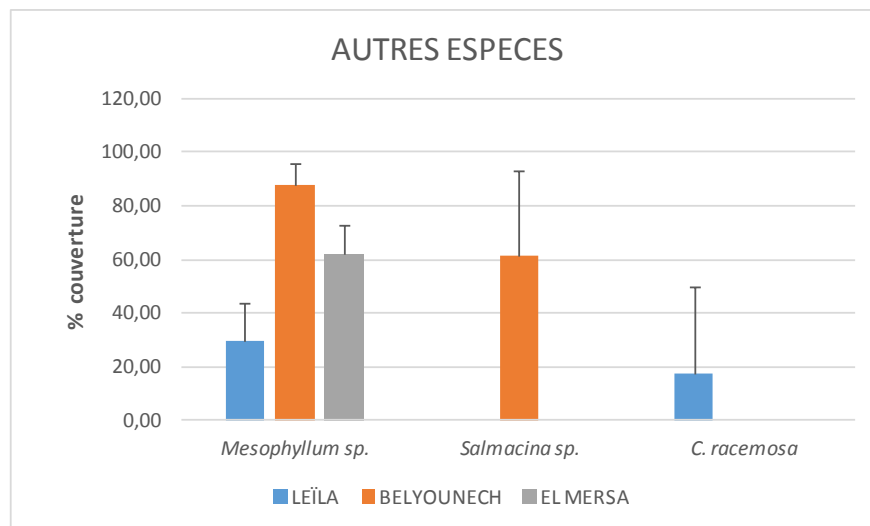
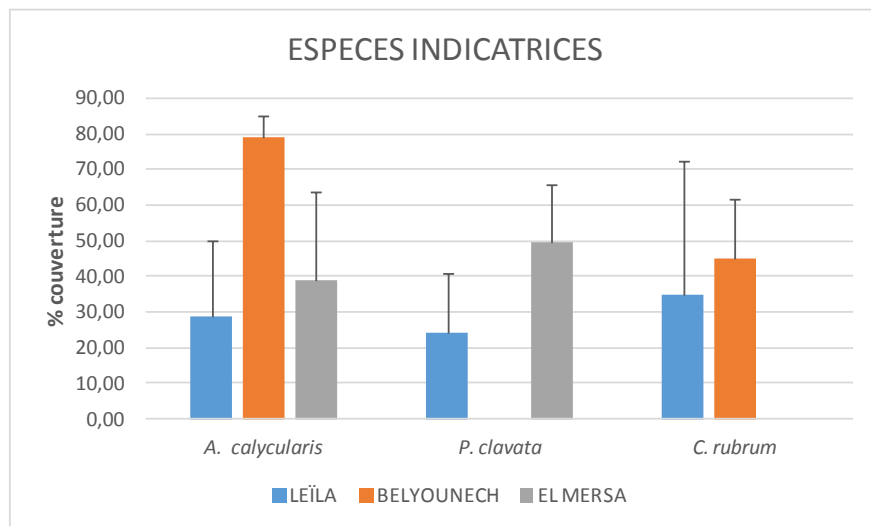


Suivi de coralligène (source: CAR/ASP 2016)



Résultats du suivi

Couverture en pourcentage des autres espèces en 2015



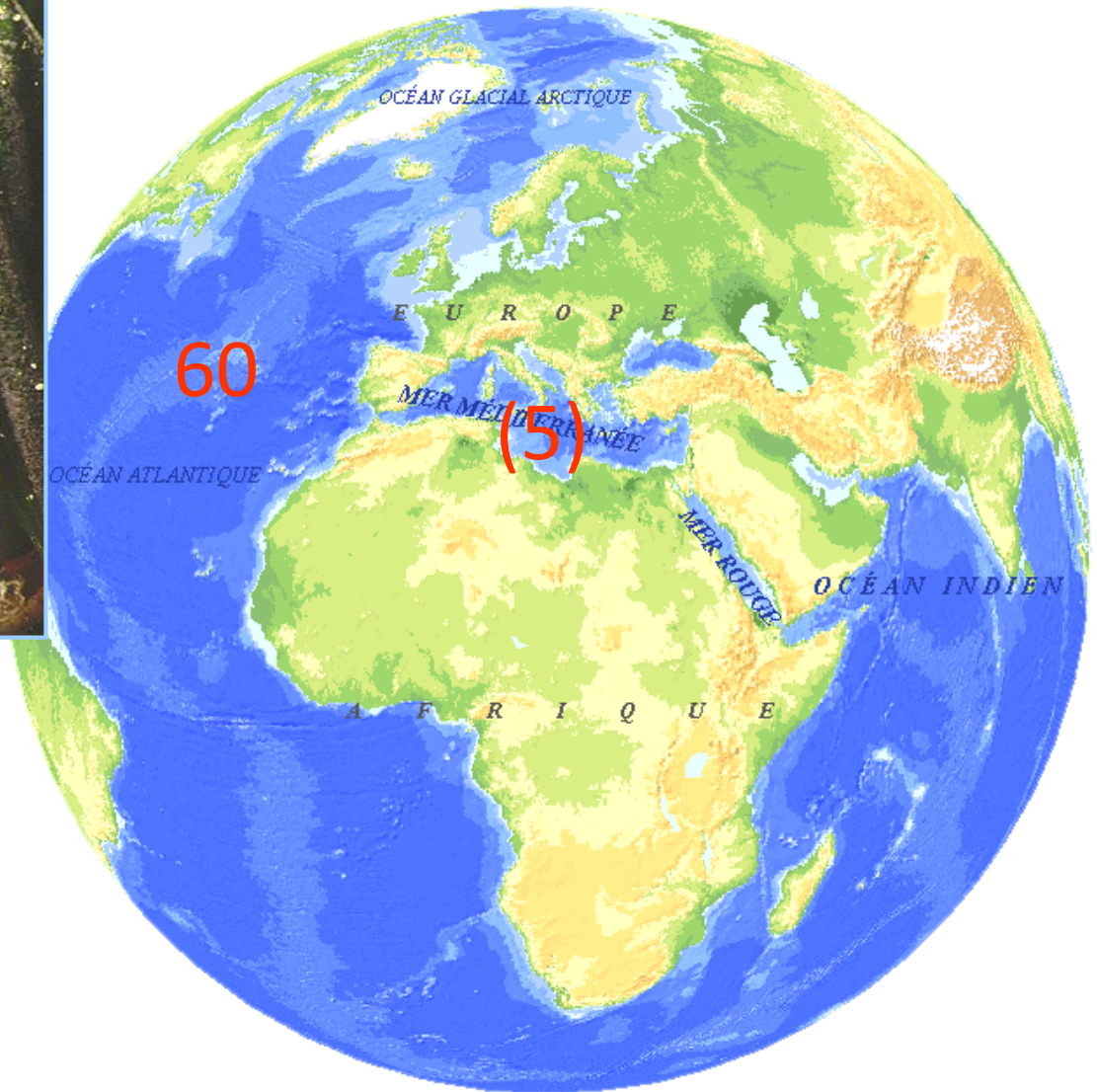
Suivi de coralligène (source: CAR/ASP, 2017)

Programme de la formation EcAp Monastir, 19 juillet 2017



Habitat = herbier de *Posidonia oceanica* (Ile Kuriat)

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)



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



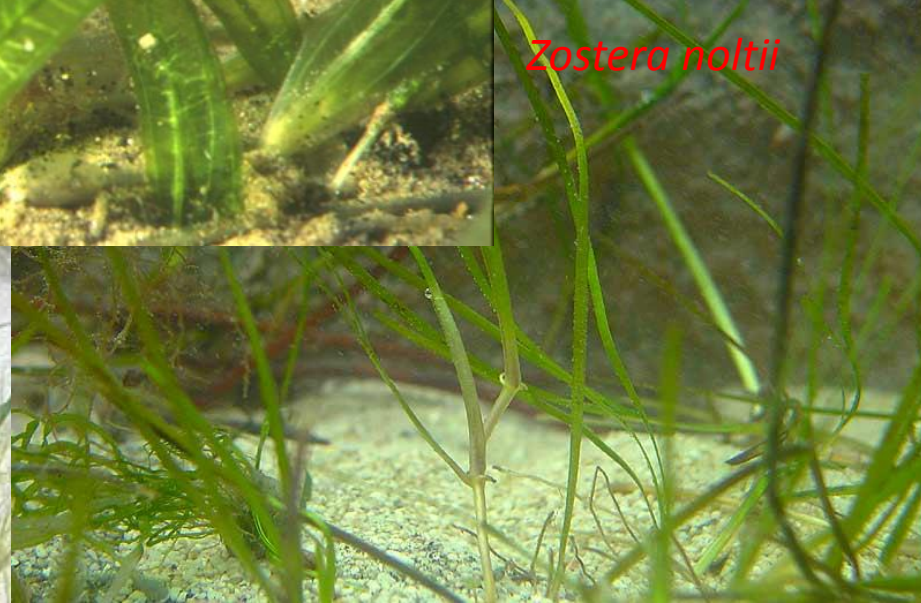
Zostera marina



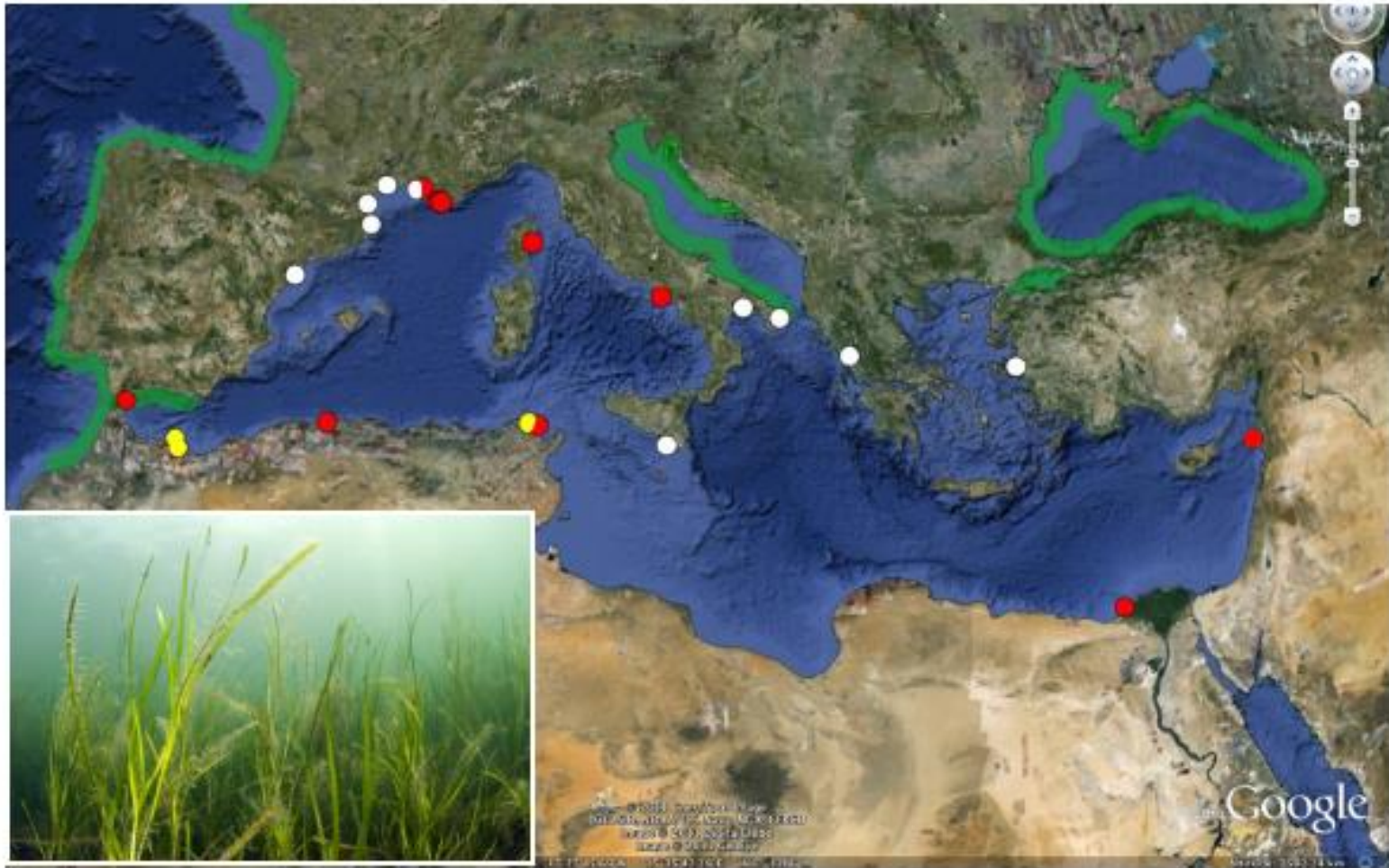
Halophila stipulacea



Zostera noltii




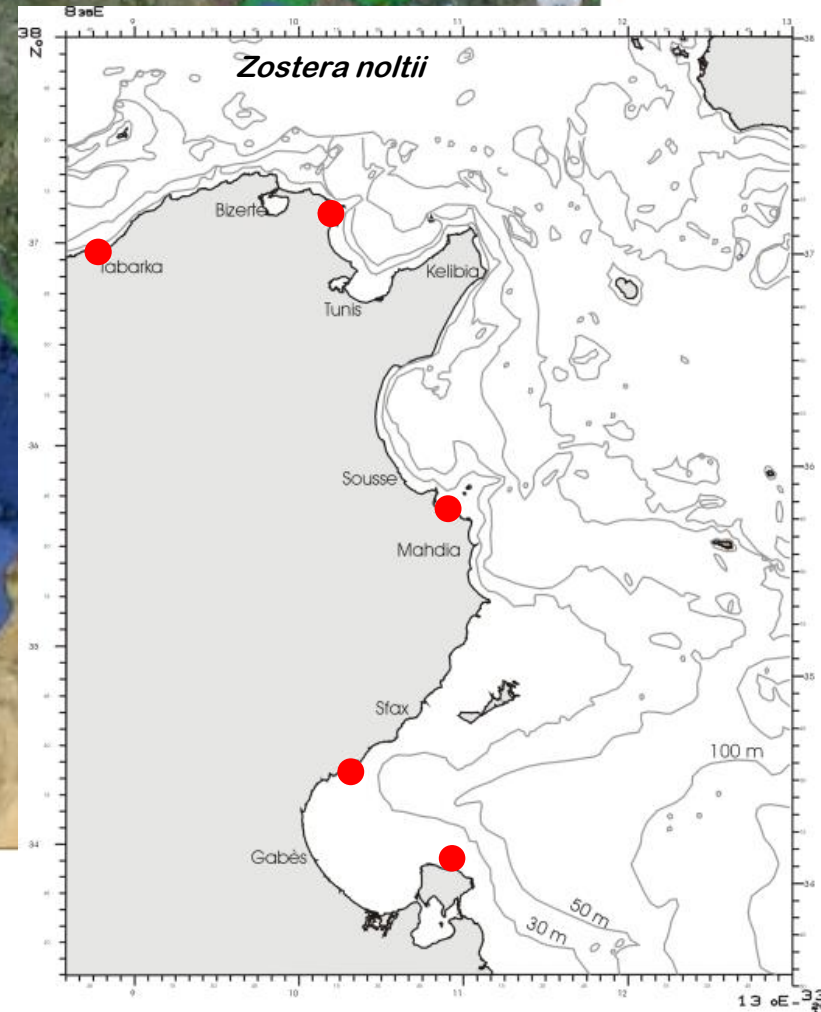
Zostera marina



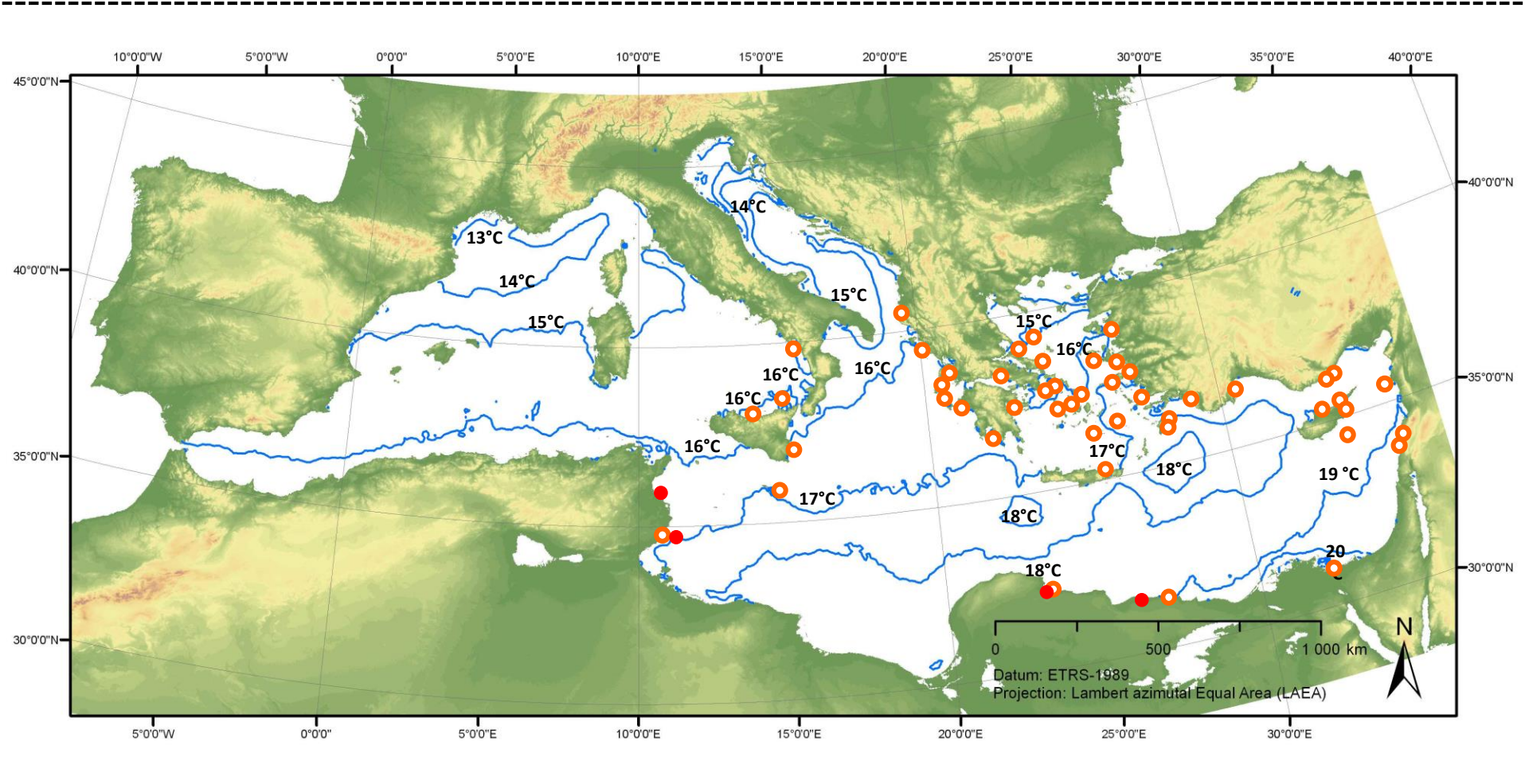
● Disappearance ● To be confirmed ○ Isolated localities



 **Isolated localities**





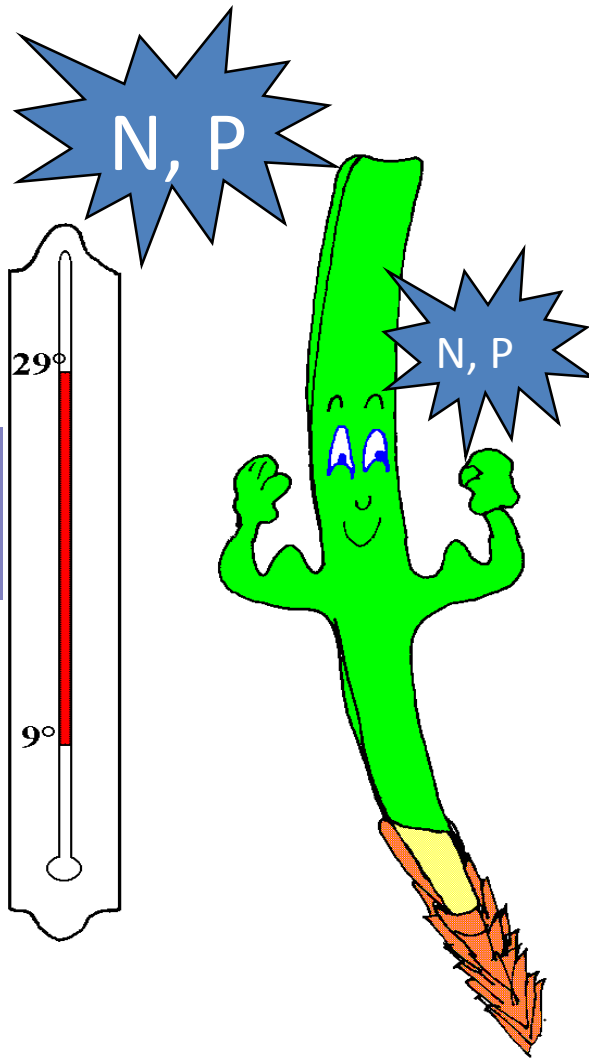


Posidonia oceanica : description

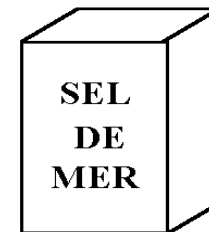
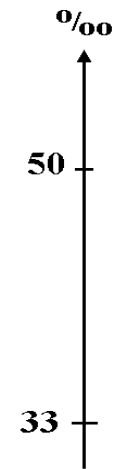
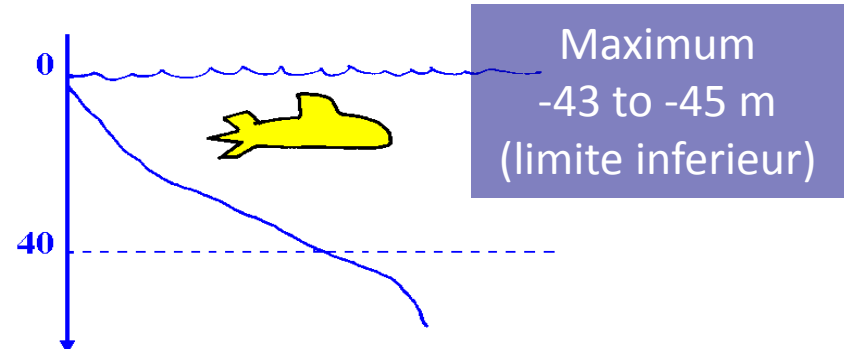
Herbiers



Structure d'un faisceau de posidonie



Optimum
17 to 20°C



Optimum
35 à 39 ‰

☹ : < 33 ‰

☺ : > 40 ‰

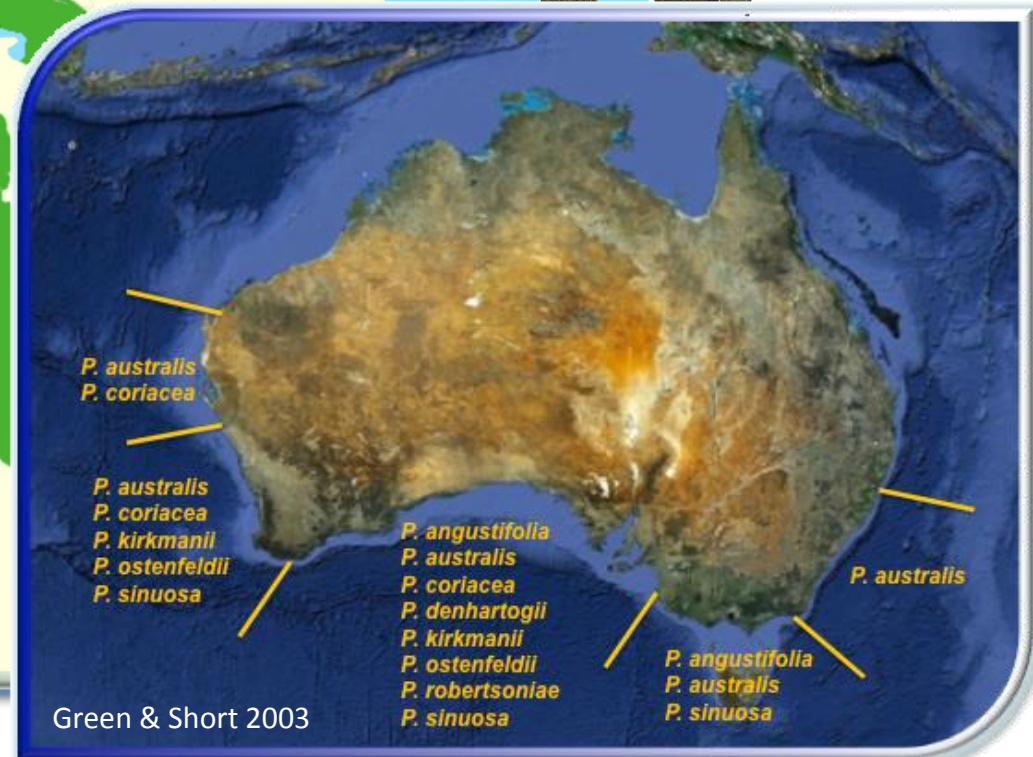


Une large distribution...

Posidonia oceanica (Linnaeus) delile



Green & Short, 2003 actualisé



Green & Short 2003



Des surfaces importantes...

3.5 millions hectares



Pasqualini et al., 1998

>10% forêt de Méditerranée



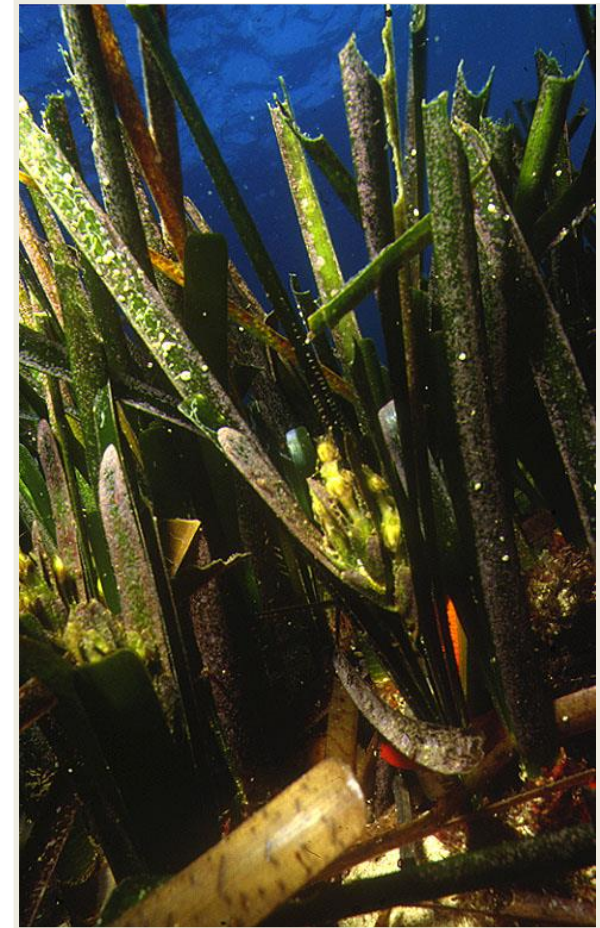
Source FAO

25% des fonds entre 0 et -50 m

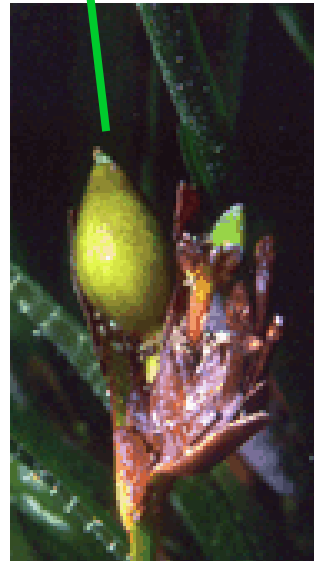
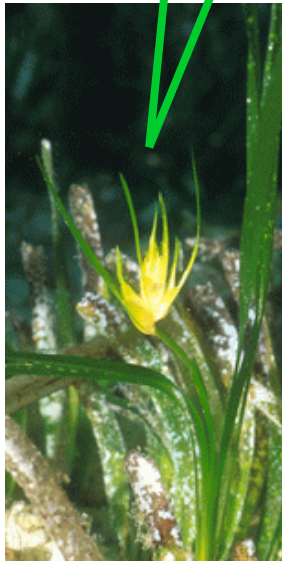
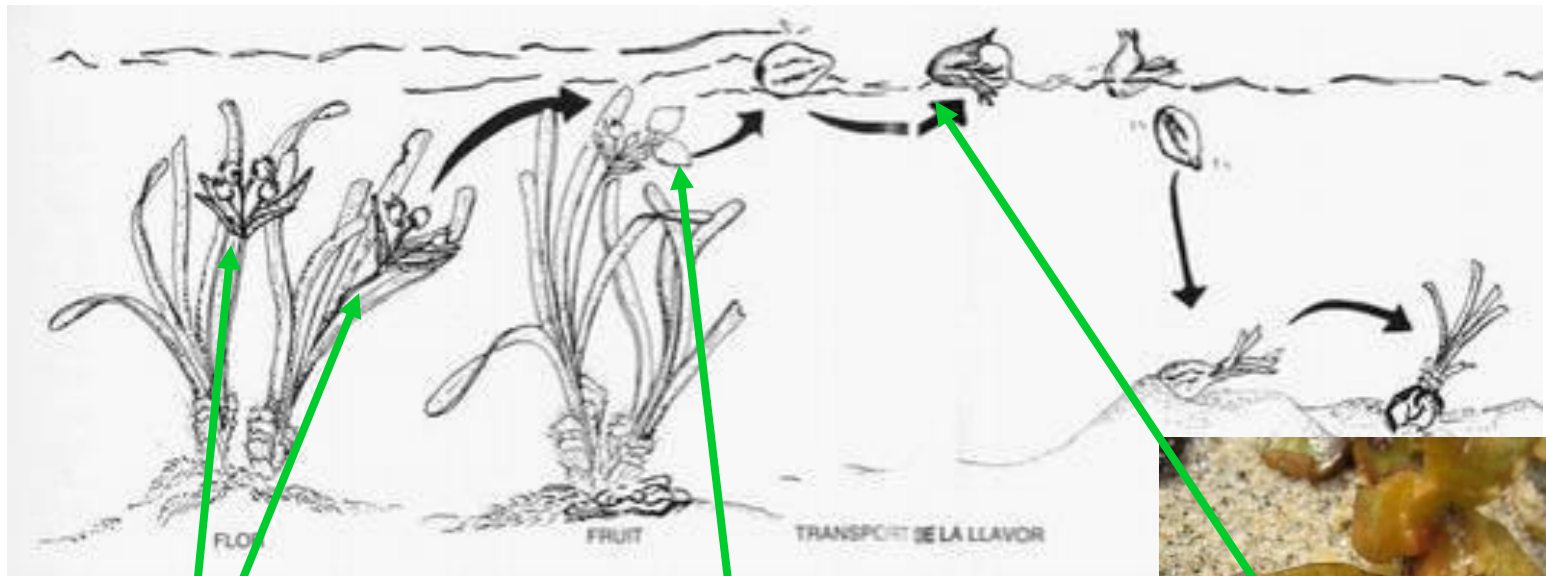


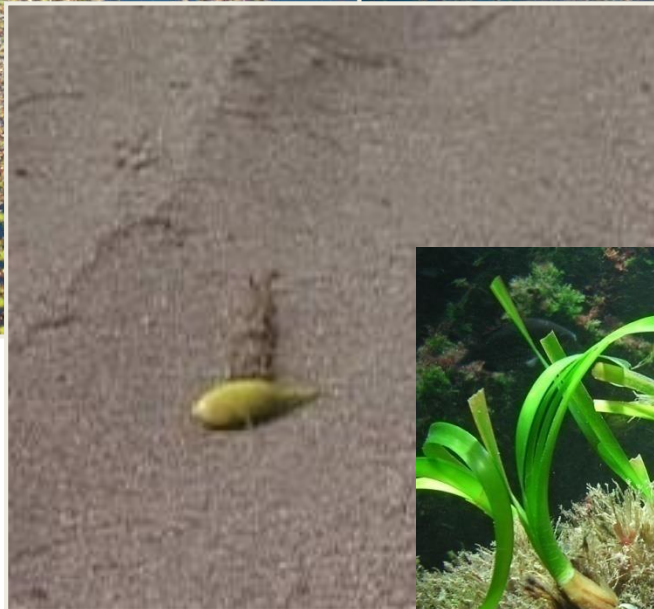
© A. Gennari

Posidonia oceanica : Reproduction

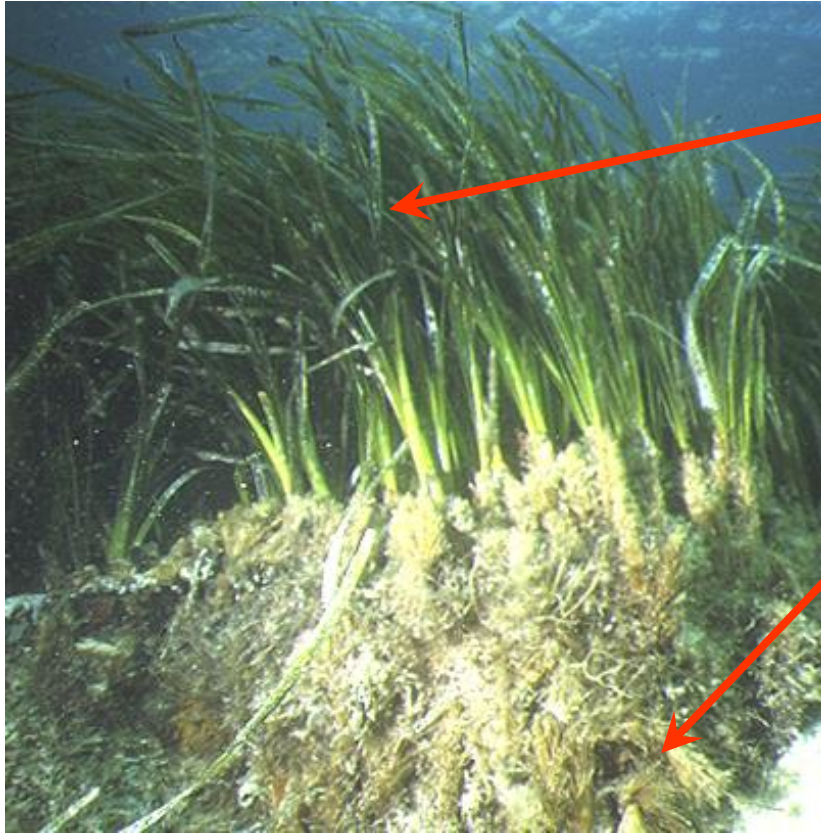


Posidonia oceanica : Reproduction





Posidonia oceanica matte

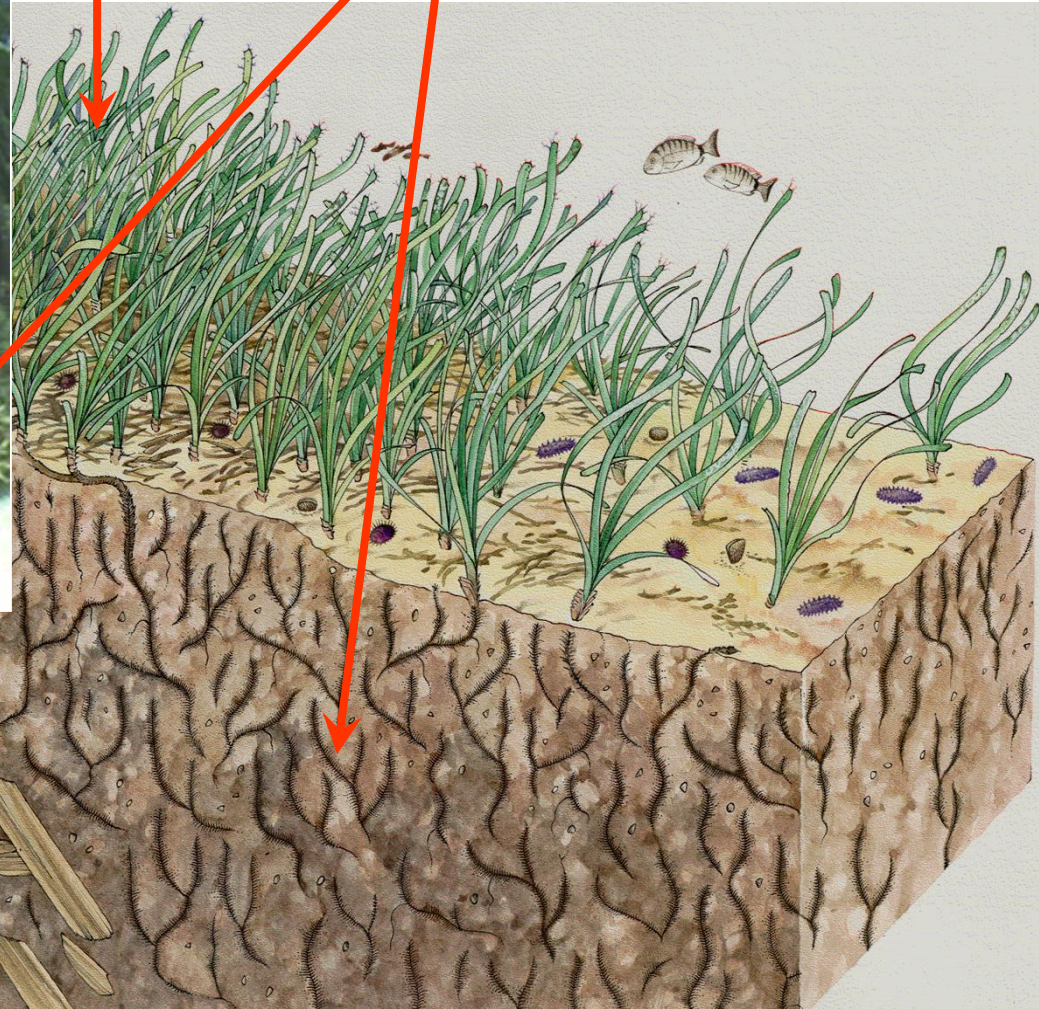


Canopy

Matte

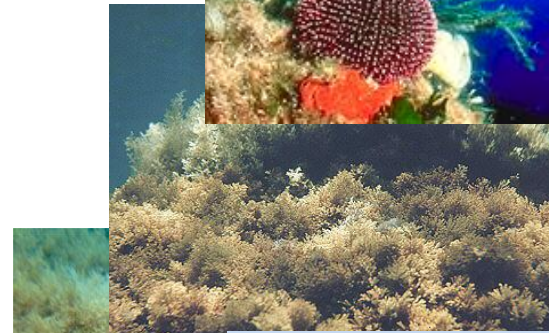
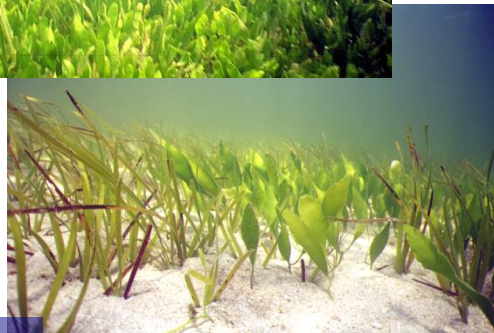
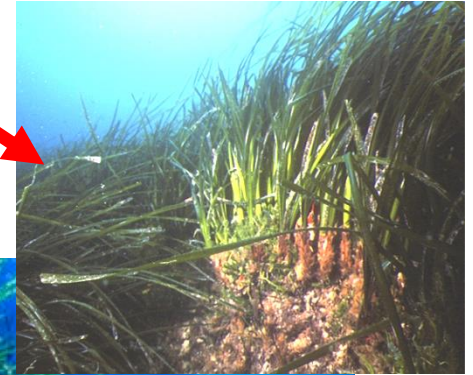
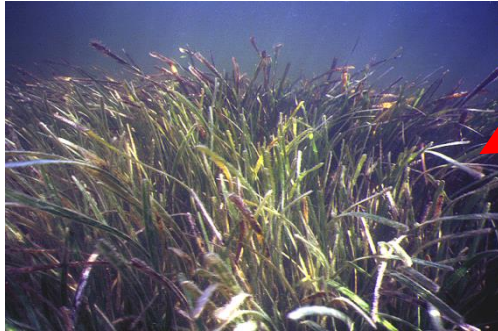
Rhizomes

Sediment



Posidonia oceanica
meadow

Climax

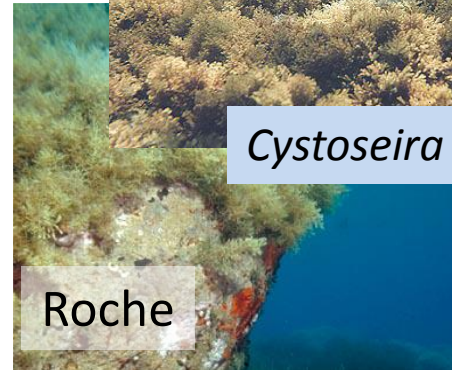


Caulerpa prolifera
Cymodocea nodosa

Cystoseira 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

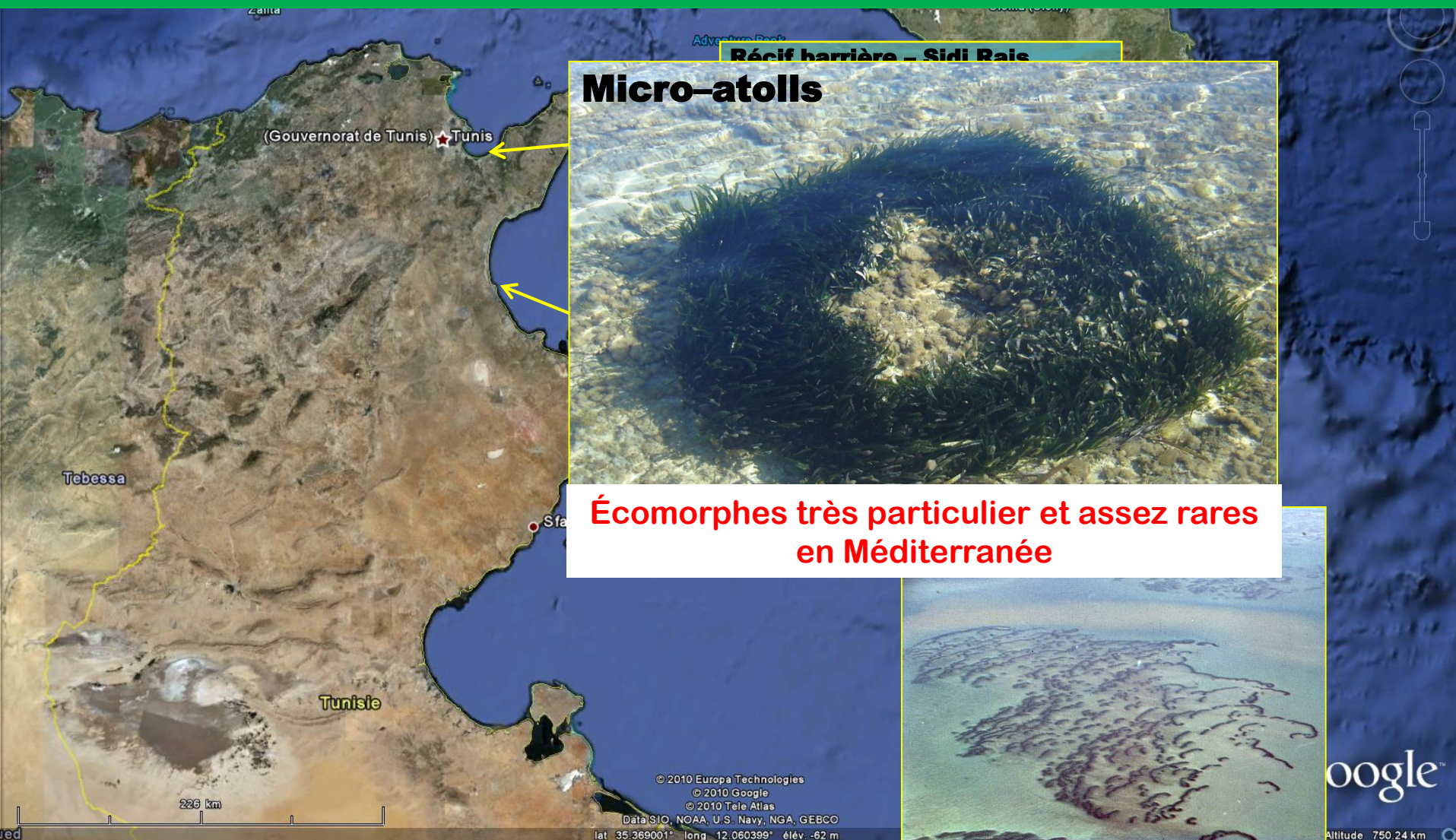
Les “structures érosives”

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

Les “monuments naturels”

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

MONUMENTS NATURELS



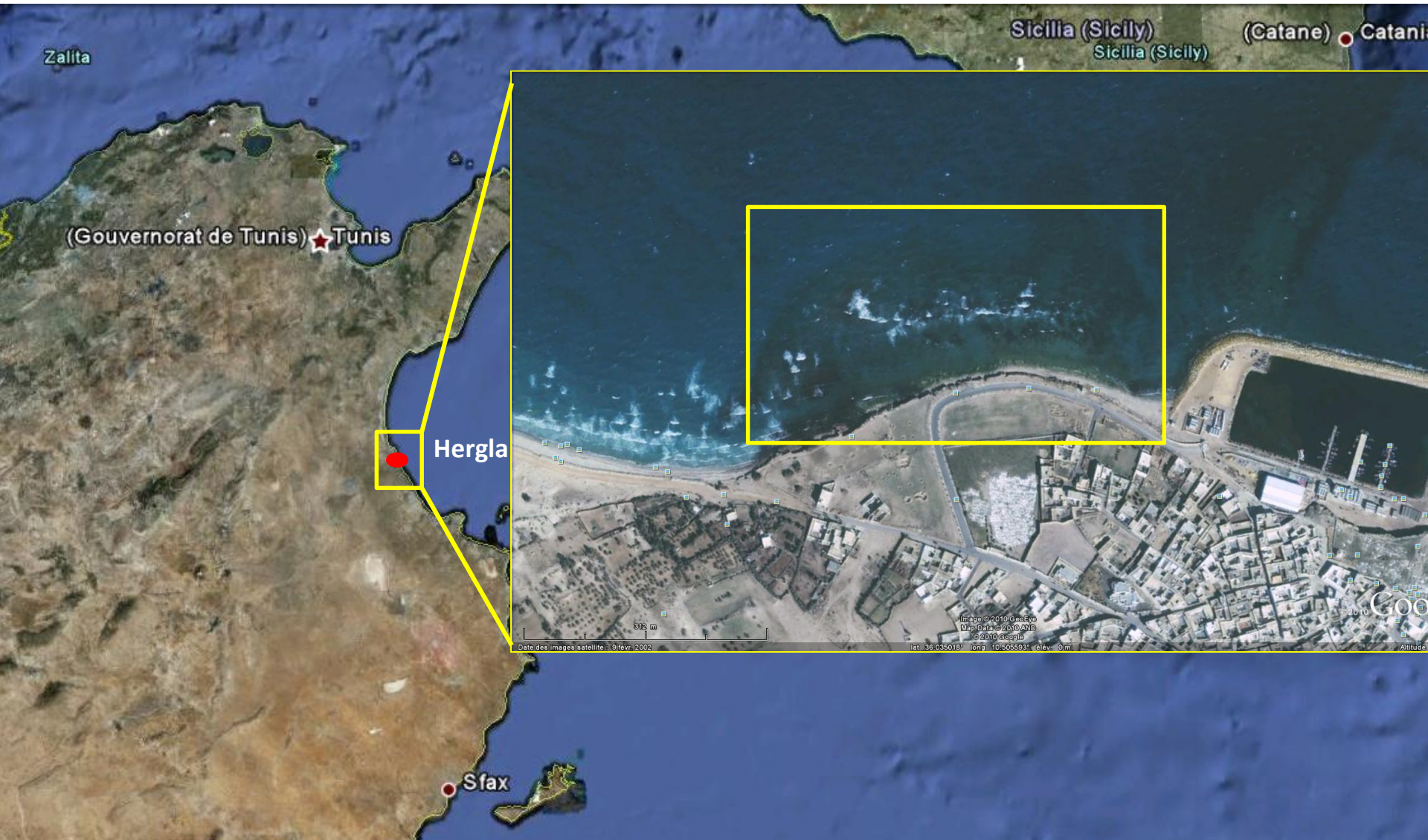
L'herbier à *Posidonia oceanica* peut se présenter sous plusieurs formes liées à
l'**hydrodynamisme**, aux **courants** et/ou à la **température des eaux**

MICRO-ATOLLS EN MÉDITERRANÉE



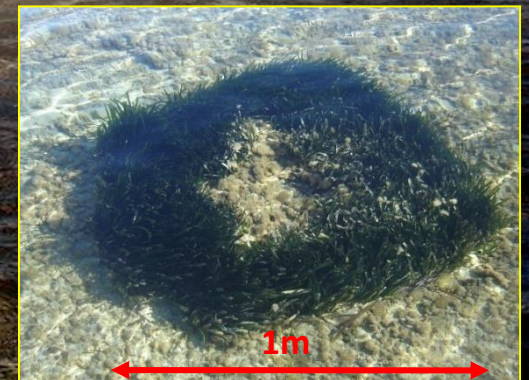
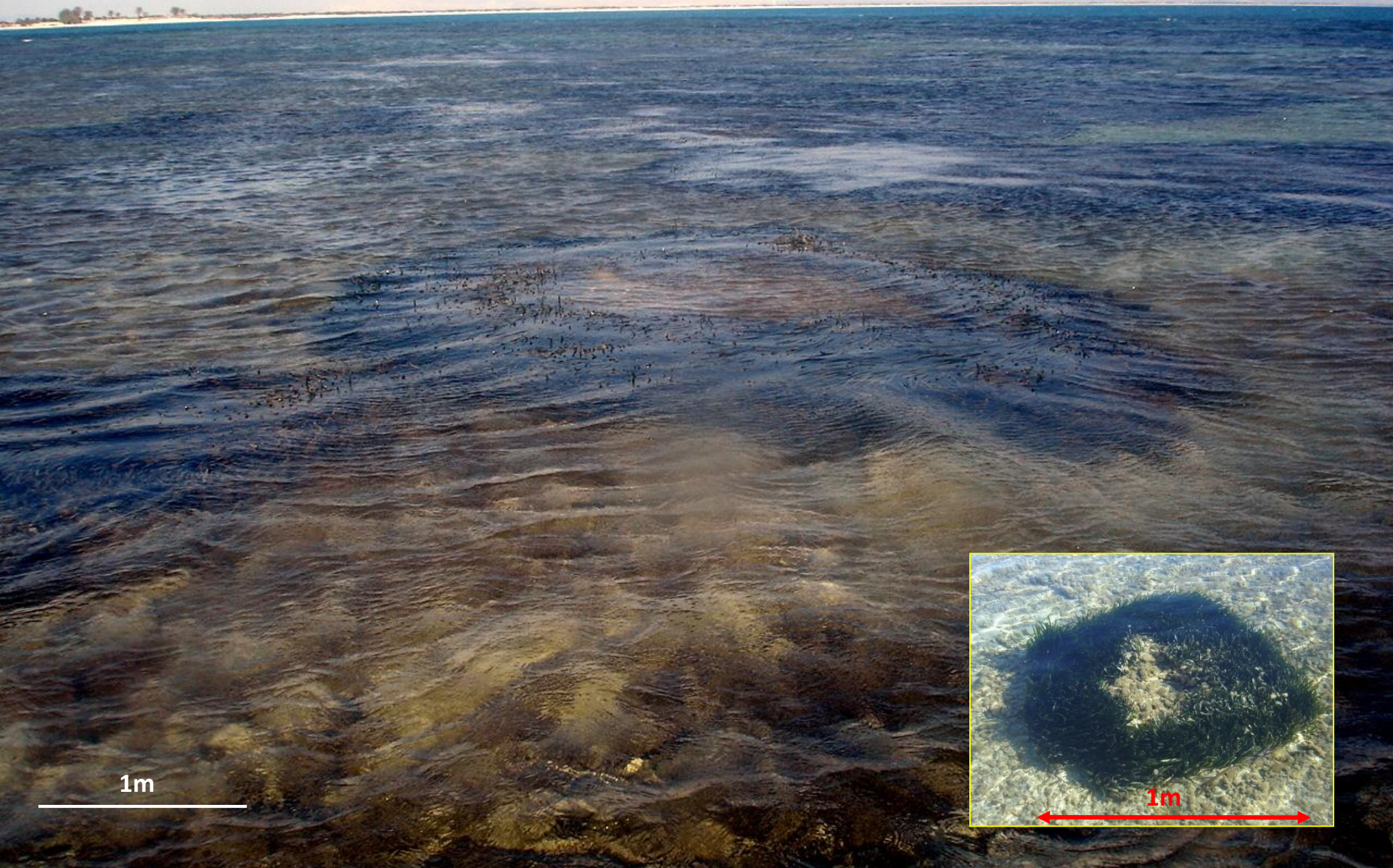
MICRO- ATOLLS À HERGLA

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

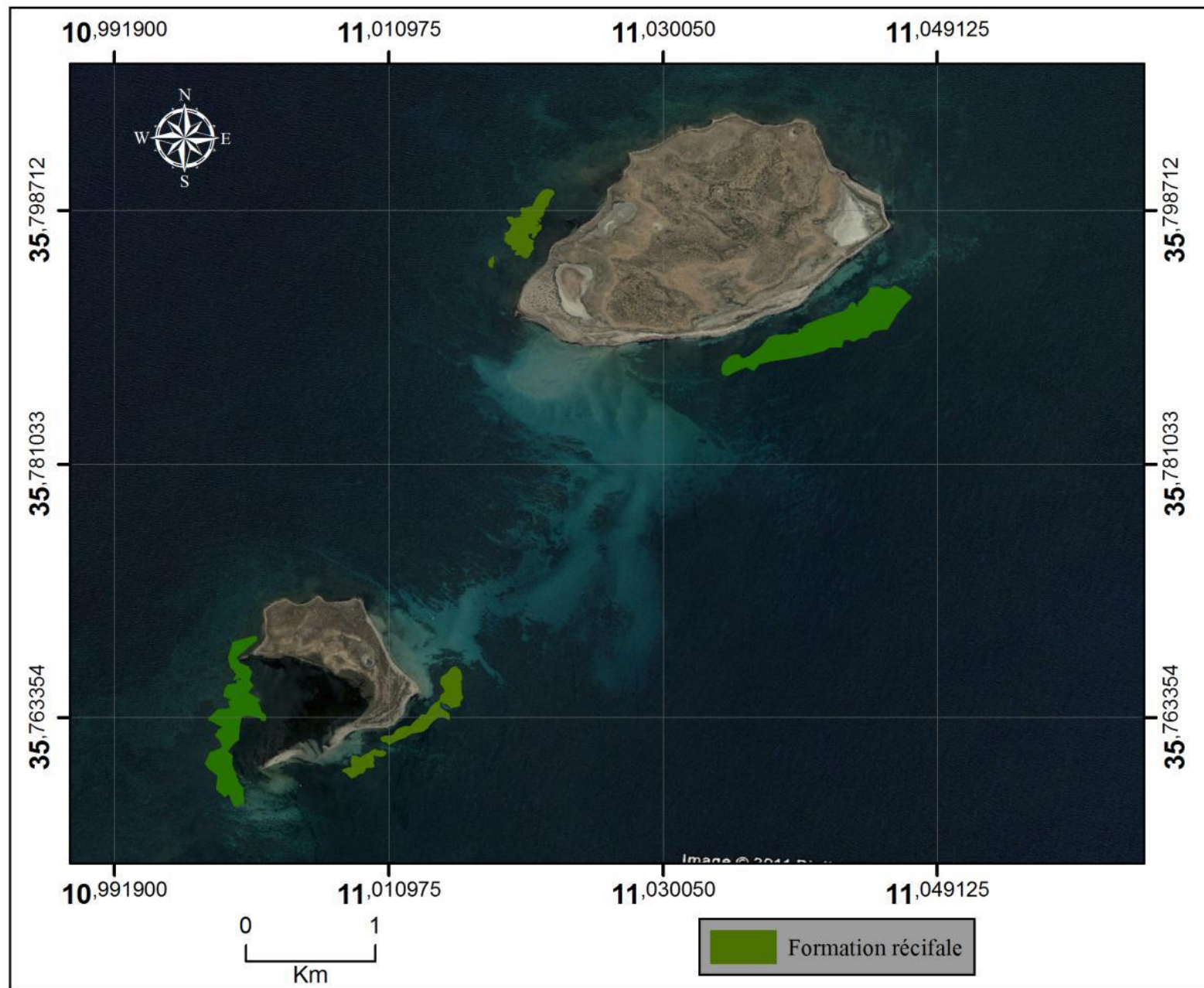


MICRO- ATOLLS À HERGLA

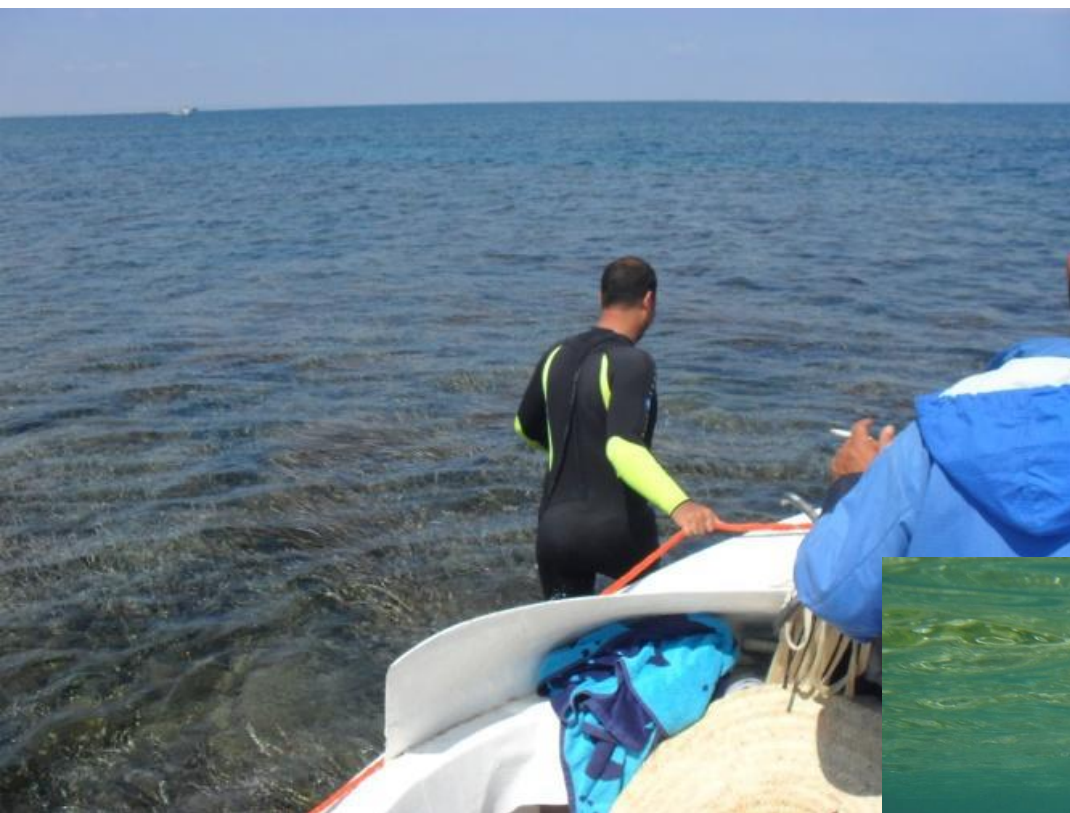
Le diamètre des micro-atolls oscille entre 1 et 6 m.
Plusieurs stades d'évolution ont été également observés.



RÉCIF-BARRIÈRE DES ILES KURIAT



RÉCIF-BARRIÈRE DES ILES KURIAT

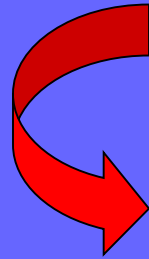


Importance des herbiers de posidonie

- 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 »



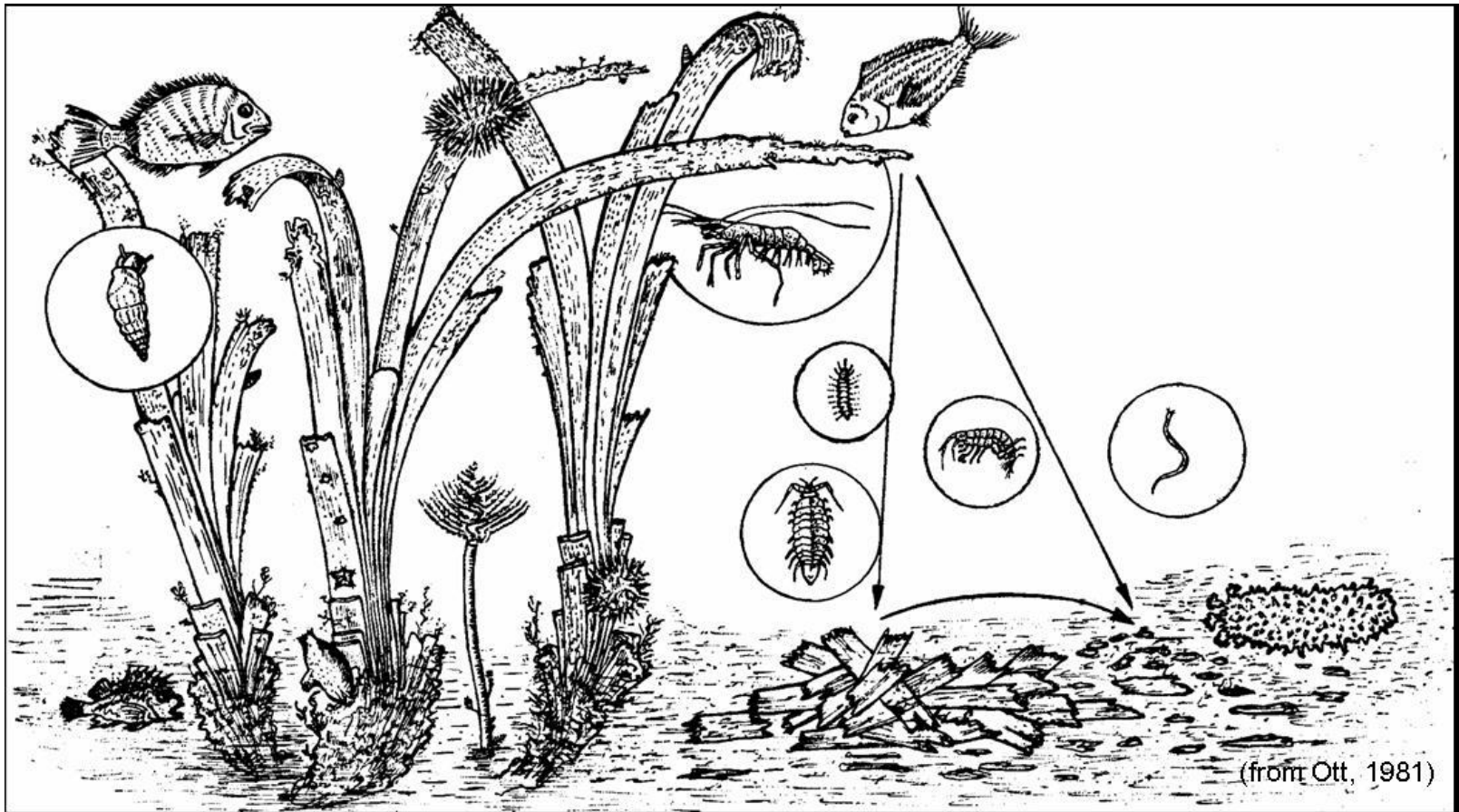
Les feuilles favorisent la décantation et la
sédimentation des particules en
suspension, améliore la clarté des eaux.

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)

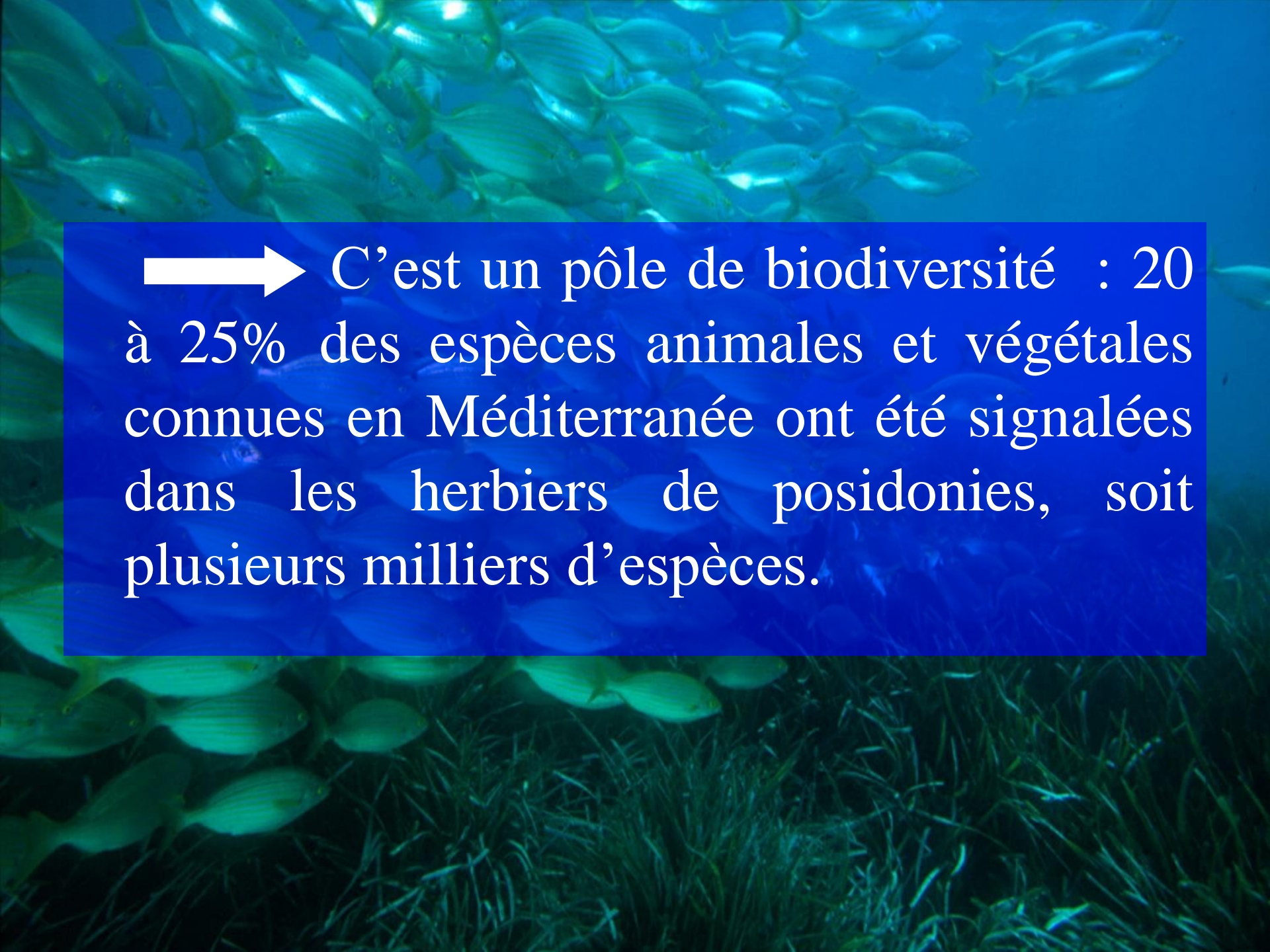


Œufs de seiche

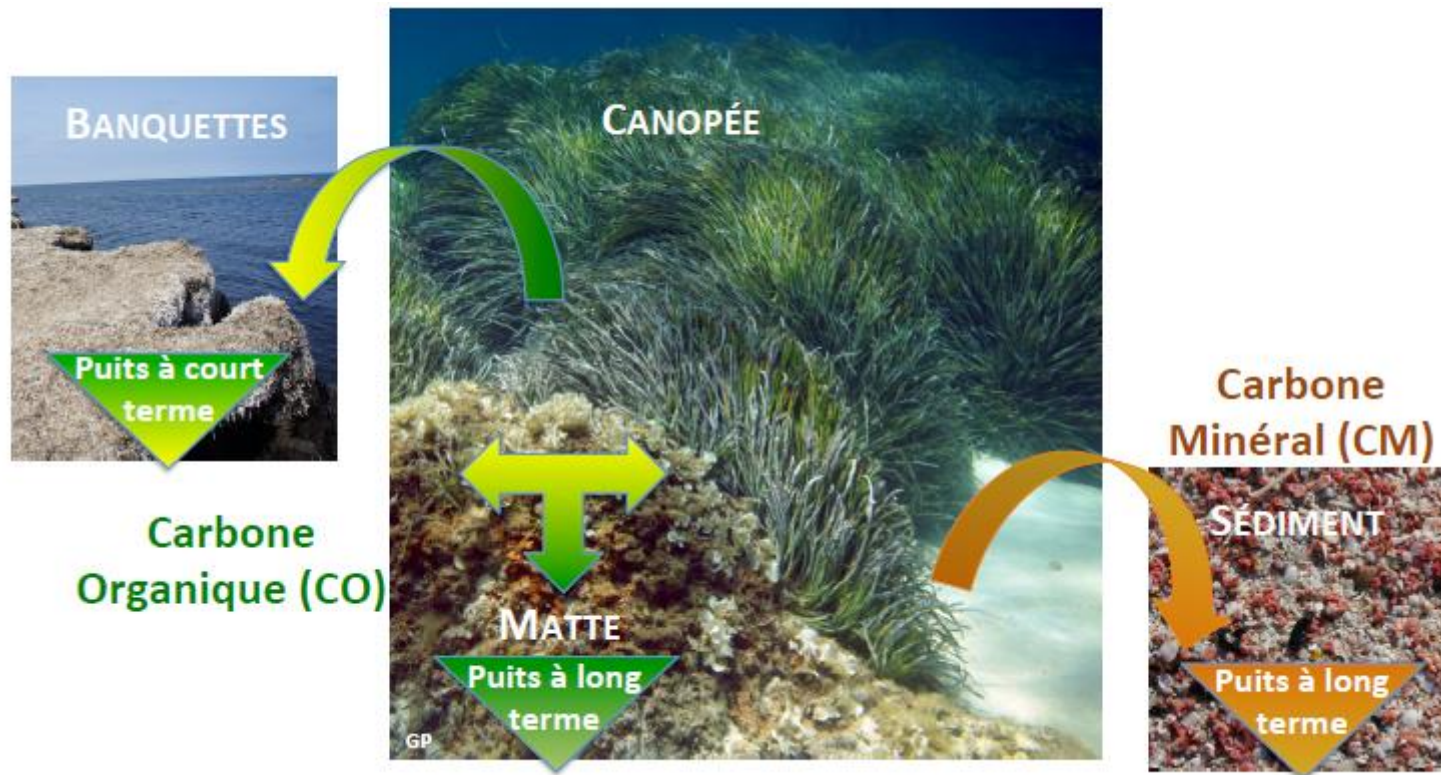


Nurseries



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, a dense field of green seagrass or posidonia fills the lower half of the frame. 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

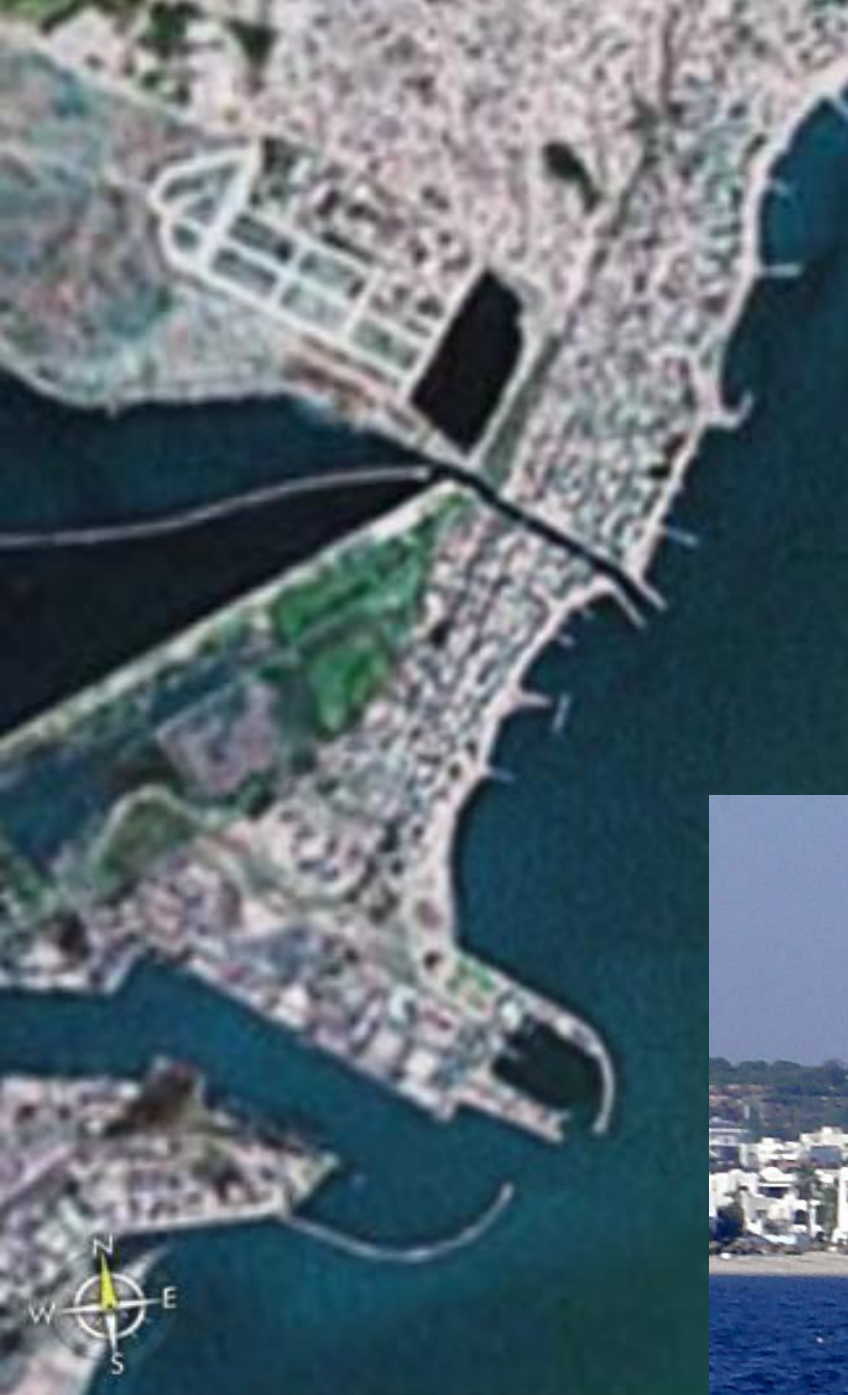


1 000 \$ ha / an



Menaces

Les aménagements



Pointer 36°49'02.36" N 10°19'29.57" E

Streaming ||||| 100%

Eye alt 17031 ft

La pollution



L'aquaculture

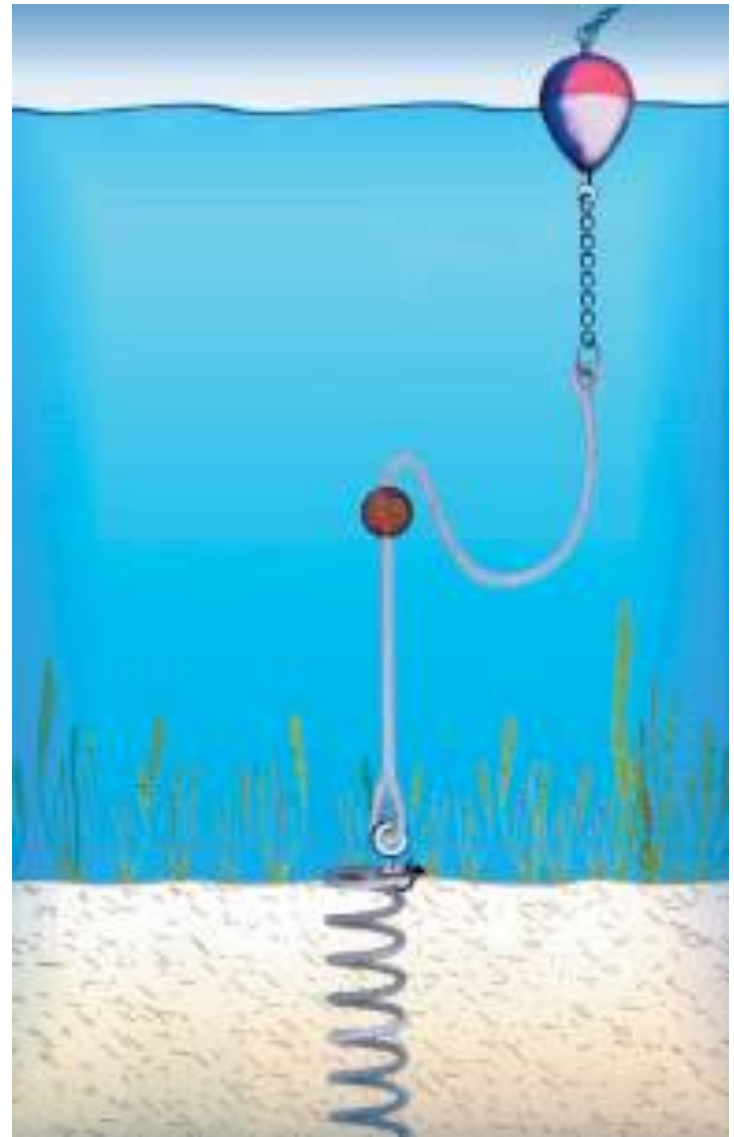
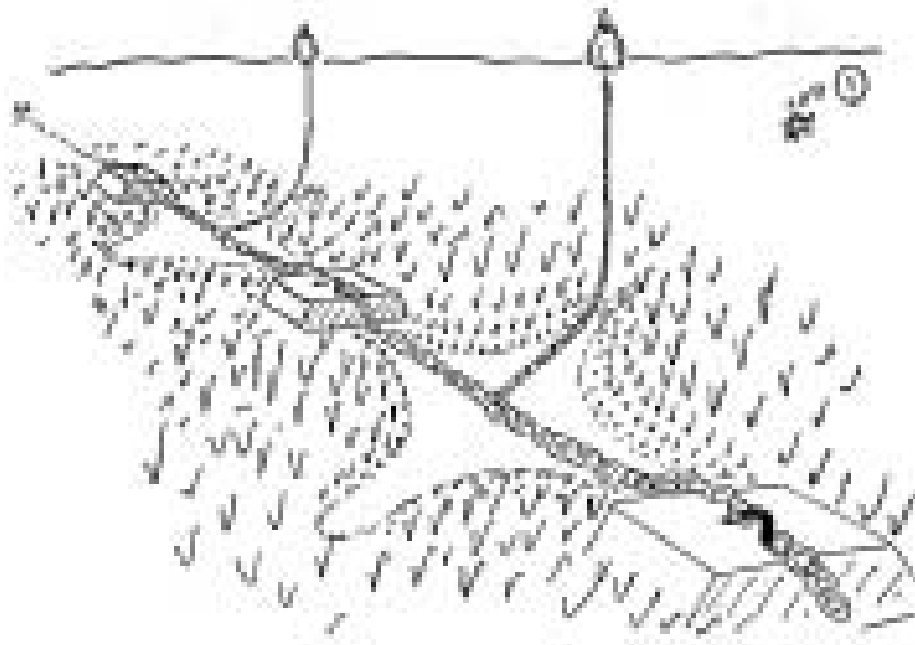




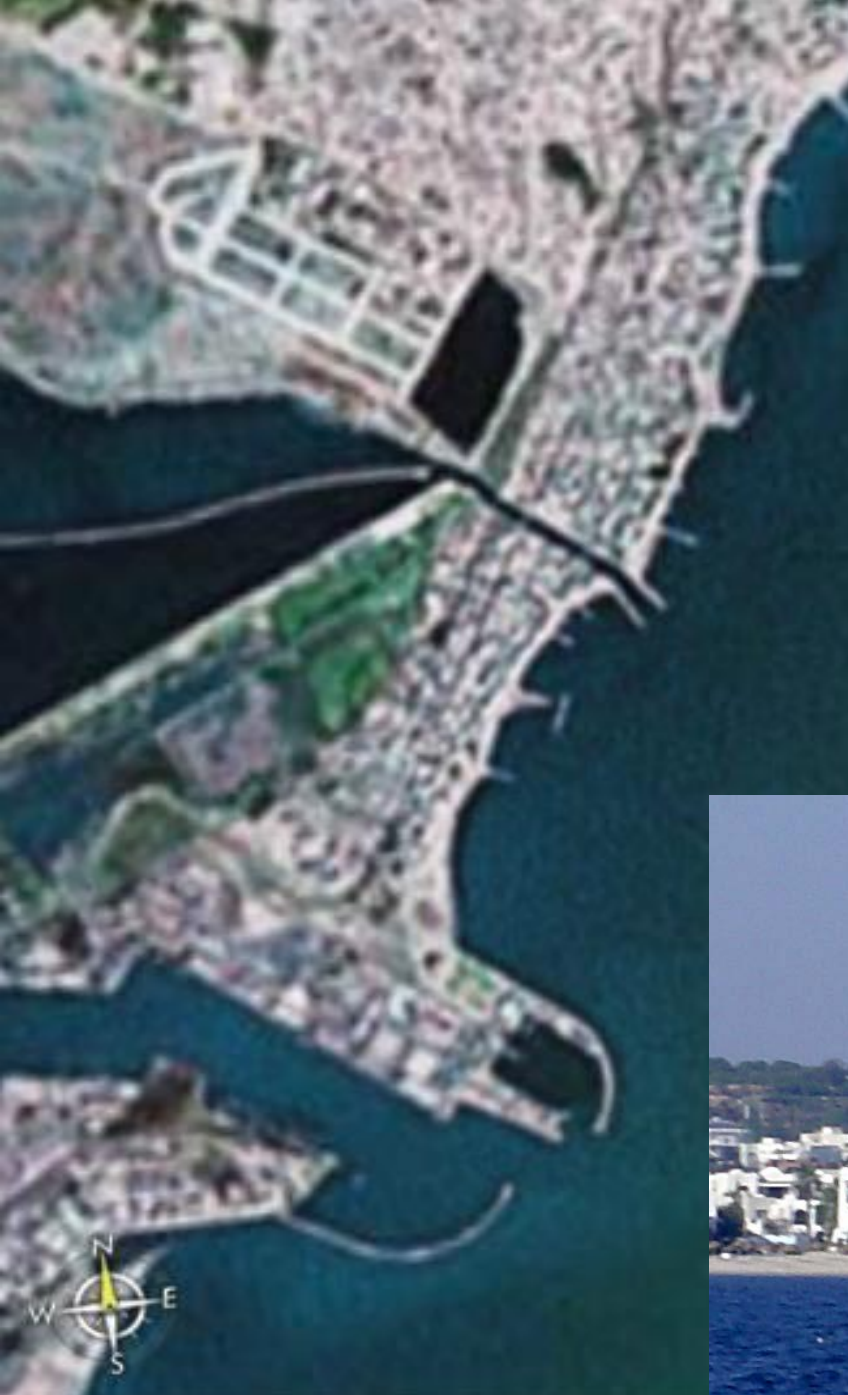
L'ancrage



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

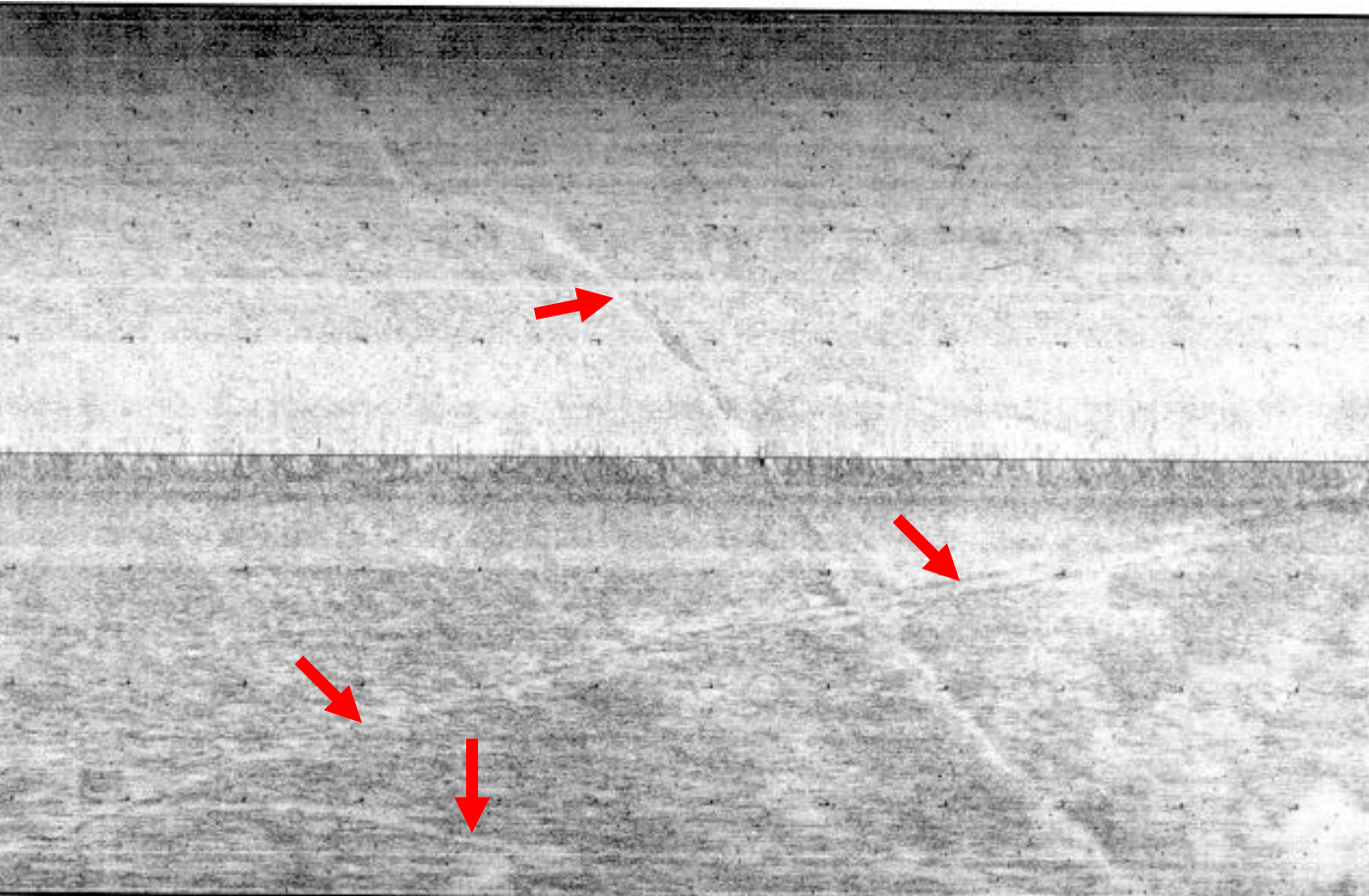


La pêche



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%

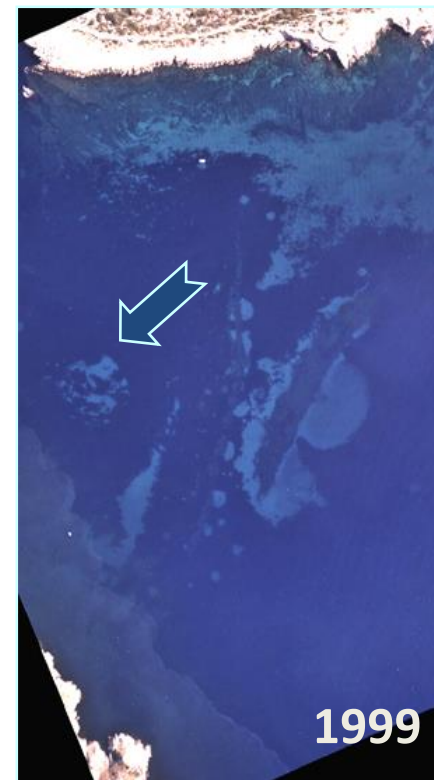
Croissance : 2 to 6 cm. an⁻¹

Cout: 60 000 €.ha⁻¹



Gobert - Université de Liège

Après 2 ans



Programme de la formation EcAp Monastir, 19 juillet 2017



Habitat = herbier de *Posidonia oceanica* (Ile Kuriat)

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)

Réseau de surveillance d'un herbier de posidonie



Camping



1671 m

Image © 2017 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
© 2017 Google

Google



61 m


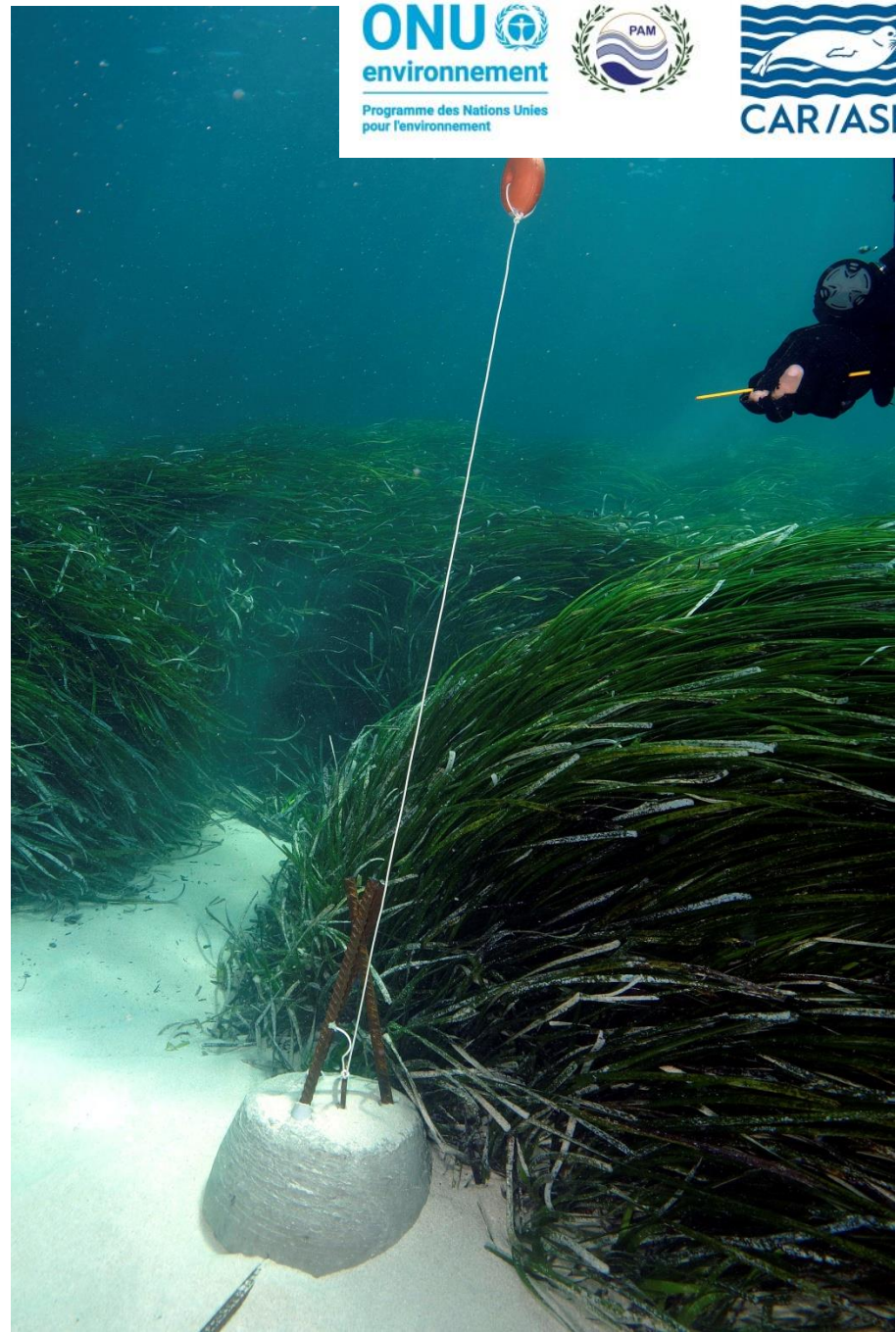
A horizontal scale bar with four vertical tick marks, representing a distance of 61 meters.

Image © 2017 DigitalGlobe
Map Data © 2017 AND

Google

2014

2016



ONU
environnement
Programme des Nations Unies
pour l'environnement



CAR/ASP



2014

ONU 
environnement
Programme des Nations Unies
pour l'environnement



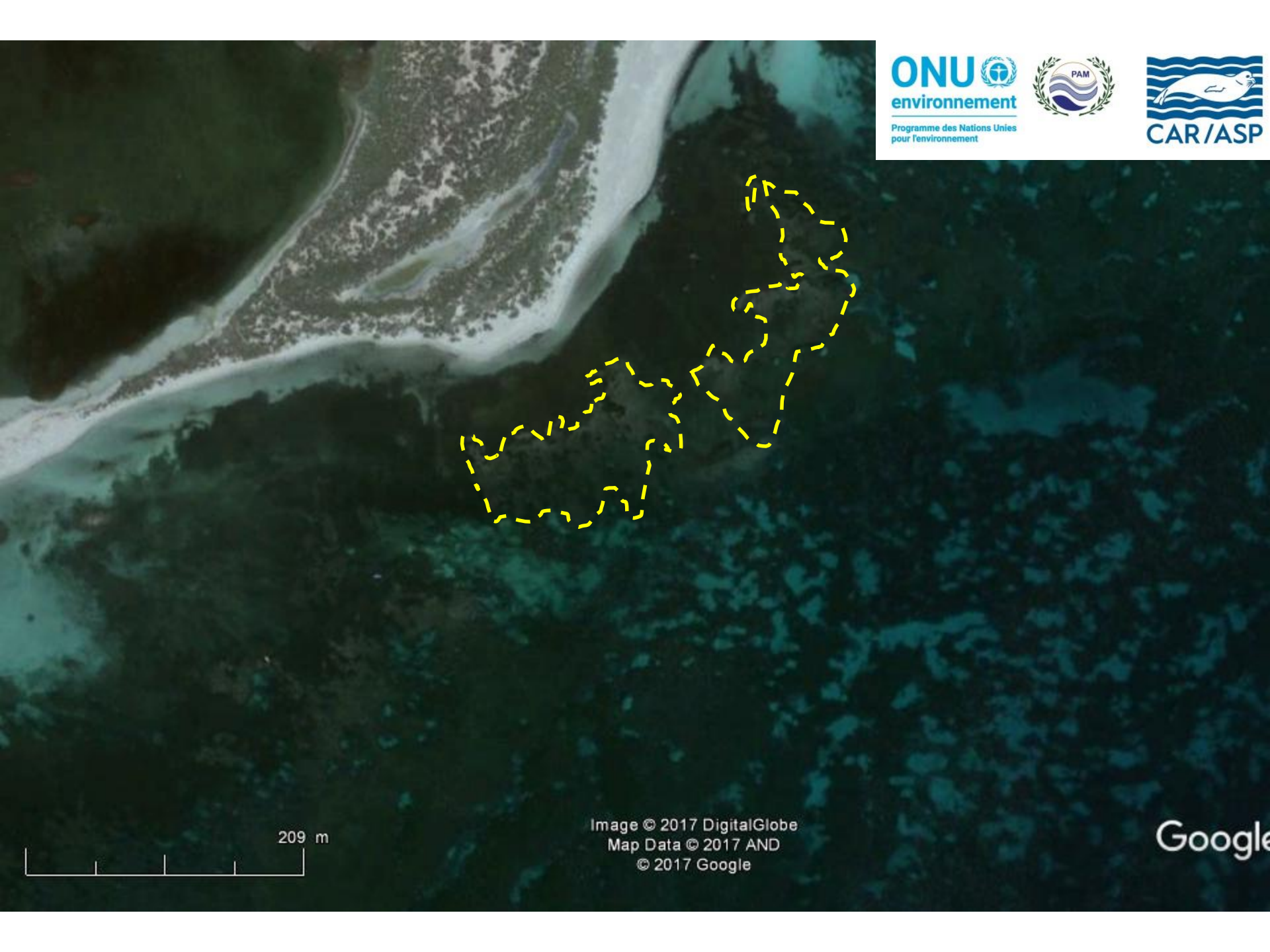
2016



638 m

Image © 2017 DigitalGlobe
Map Data © 2017 AND
© 2017 Google

Google



209 m


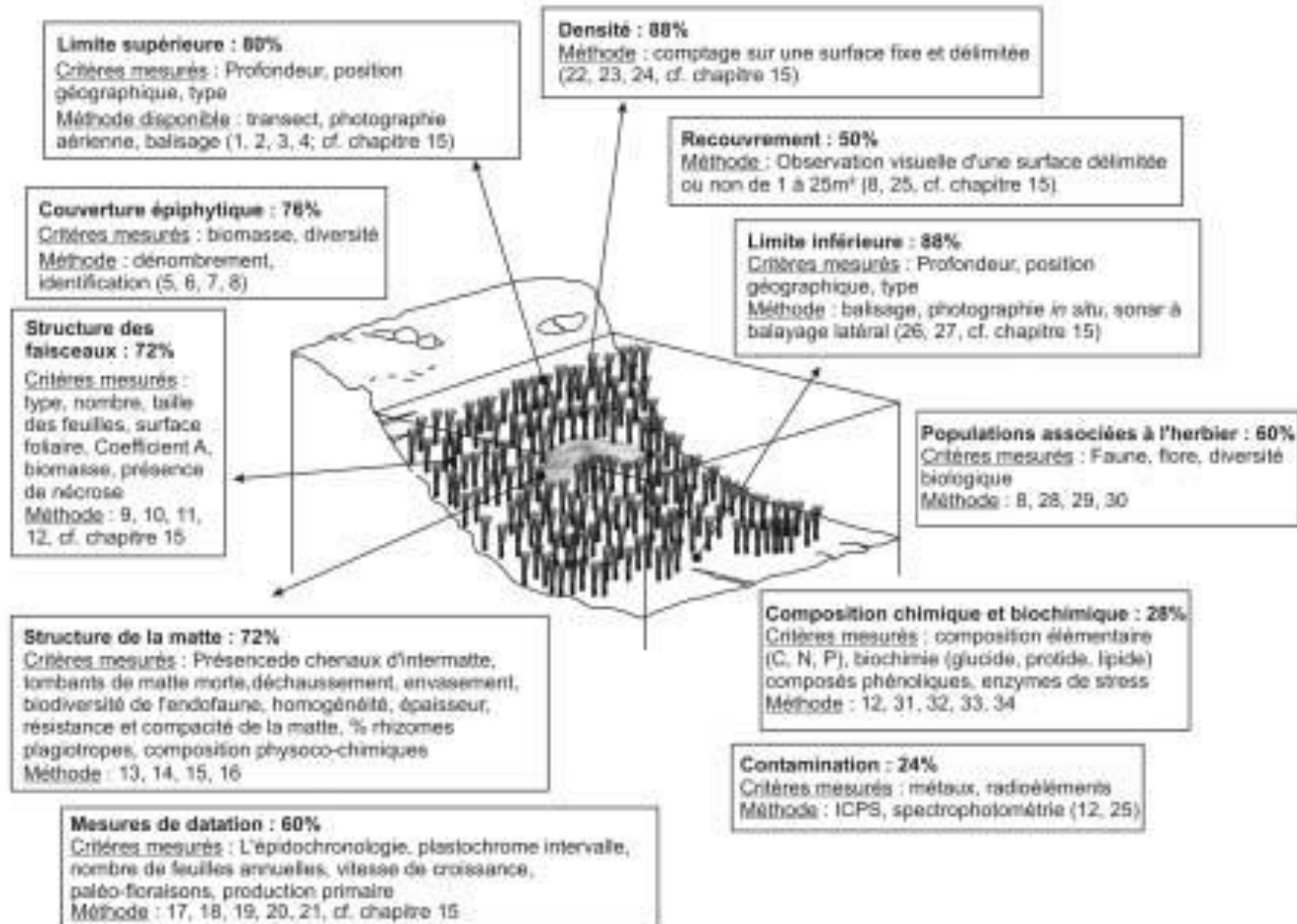
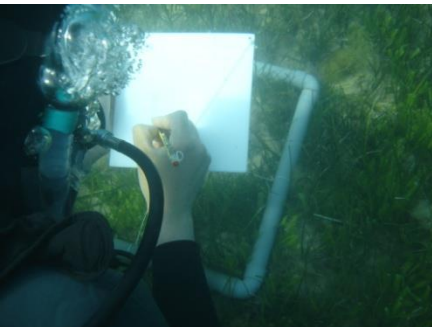


Image © 2017 DigitalGlobe
Map Data © 2017 AND
© 2017 Google

Google



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)

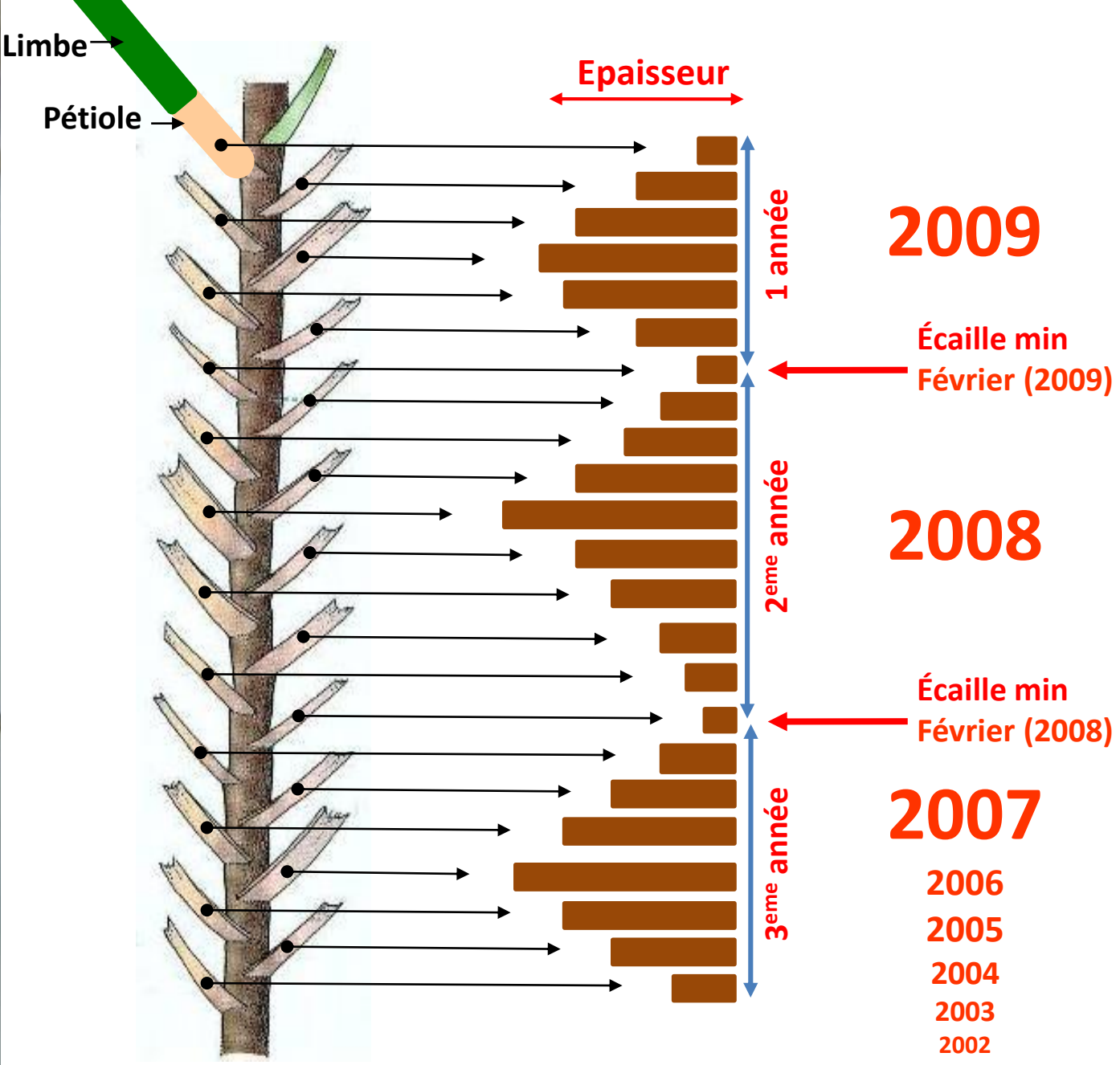
- ✓ Biomasse foliaire
- ✓ Biomasse épiphytique

Lépidochronologie (20 faisceaux)

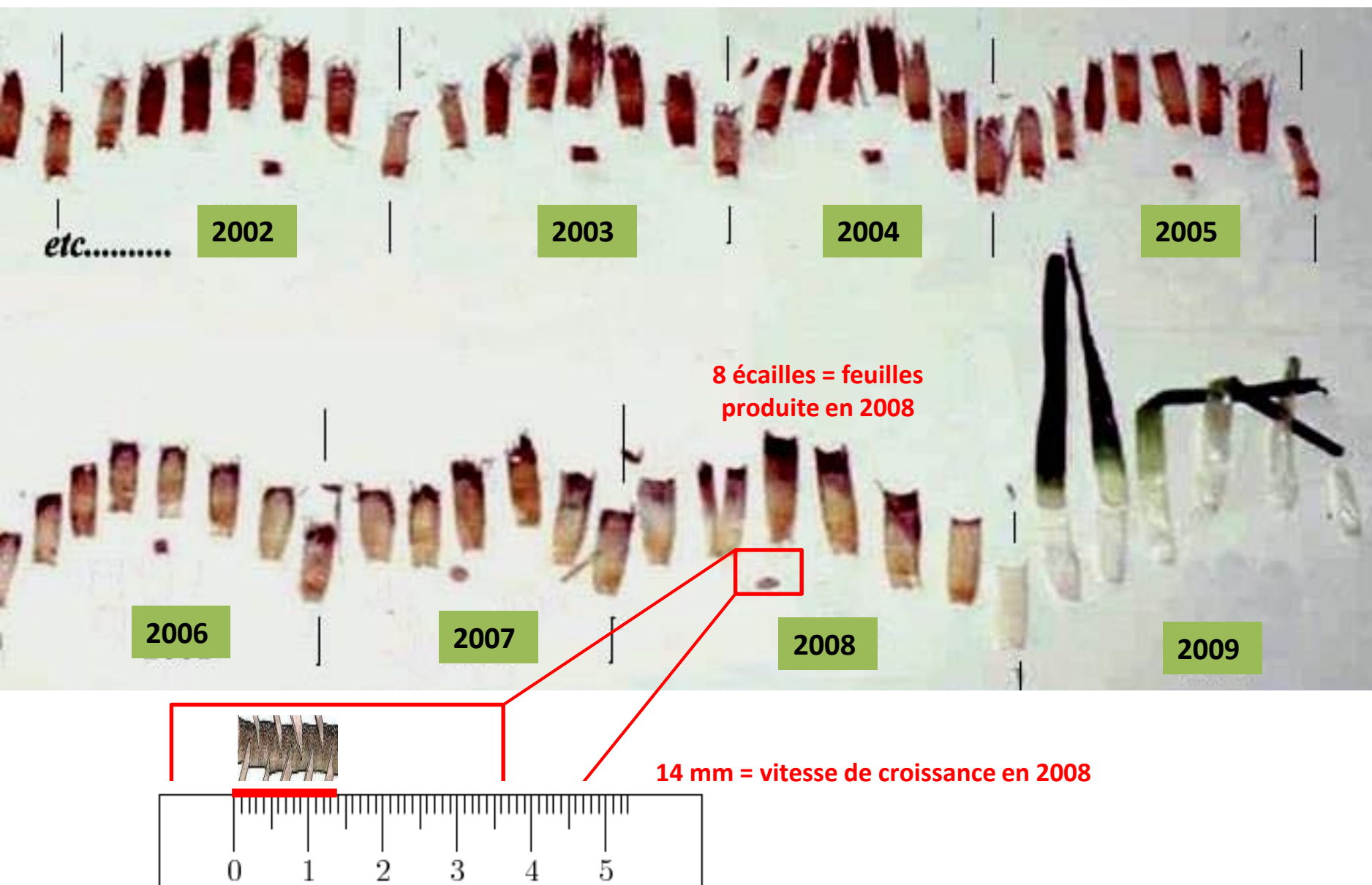
- ✓ Nombre de feuilles produites par an
- ✓ Vitesse annuelle de croissance du rhizome

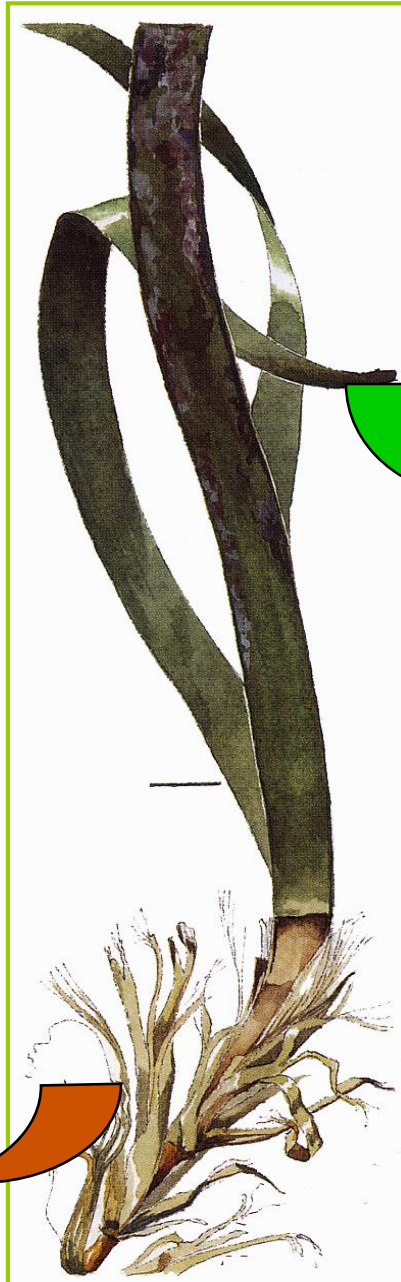
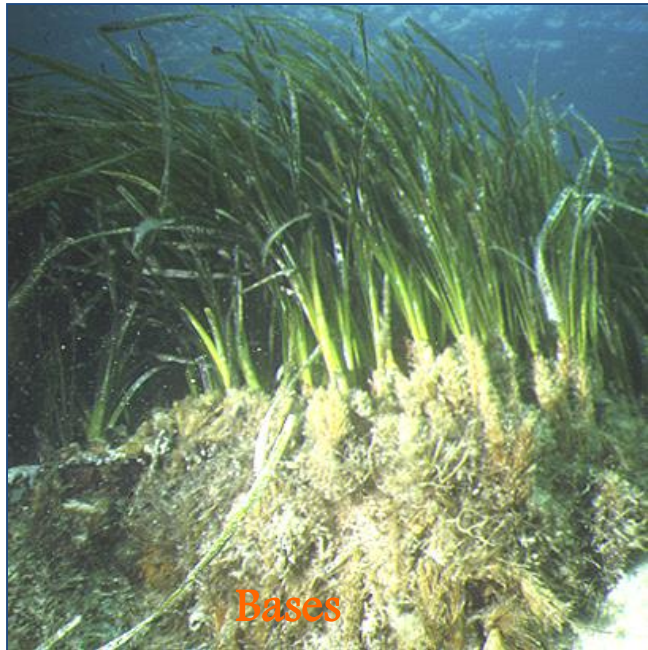


ETUDE LÉPIDOCHRONOLOGIQUE



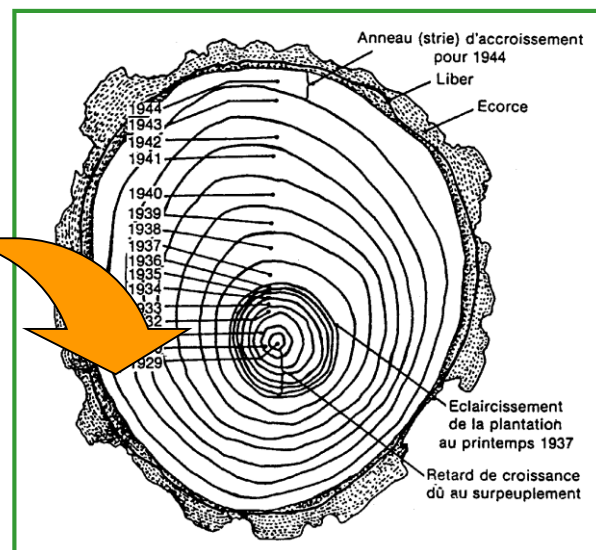
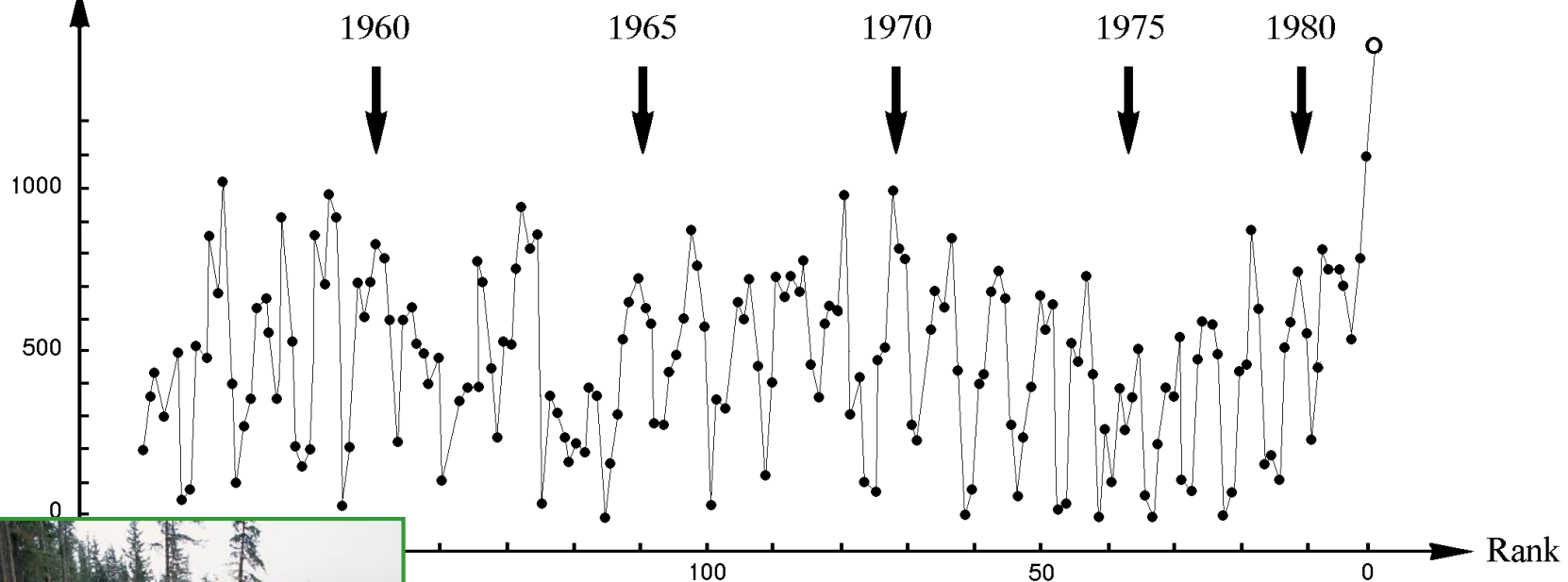
ETUDE LÉPIDOCHRONOLOGIQUE





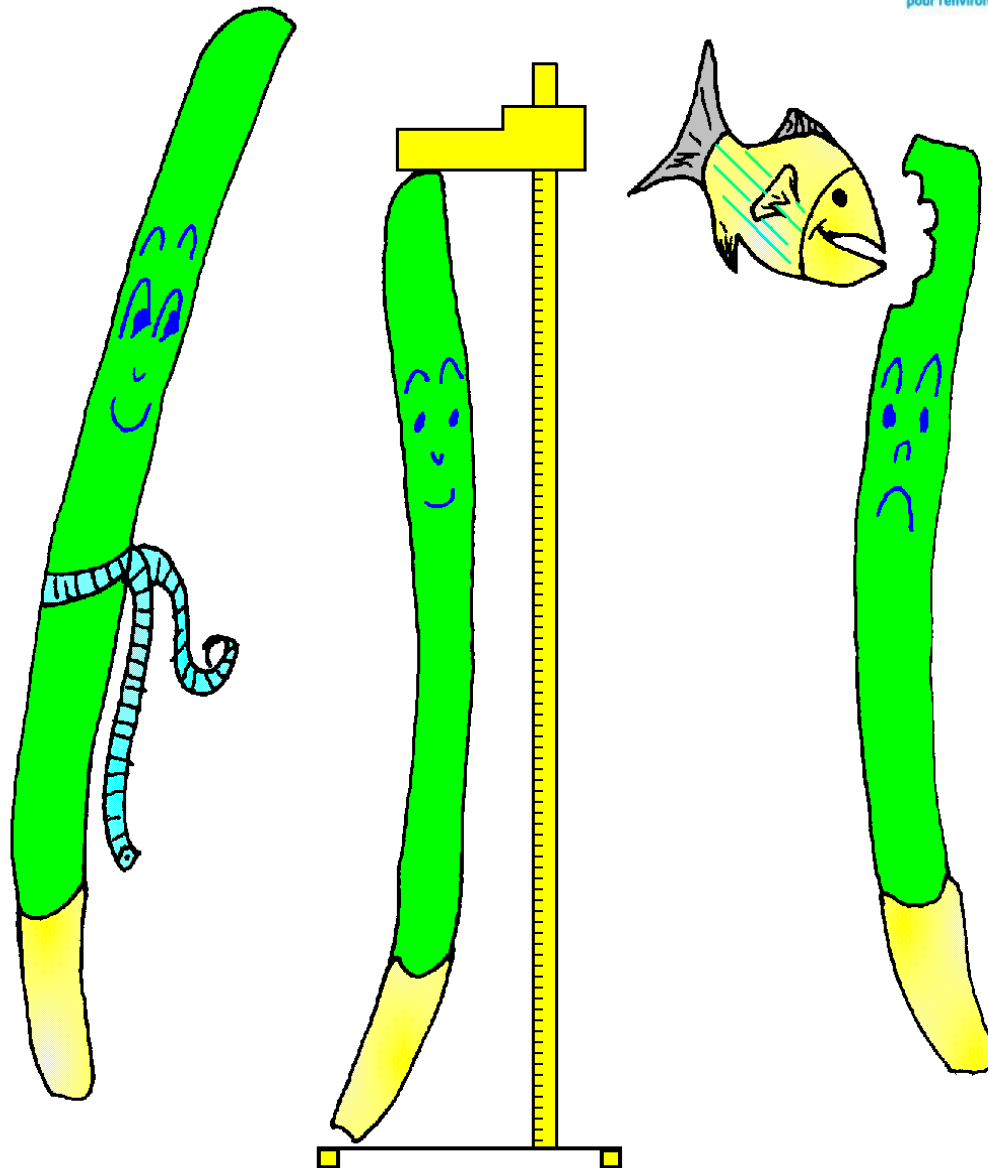
Principe de la
lépidochronologie

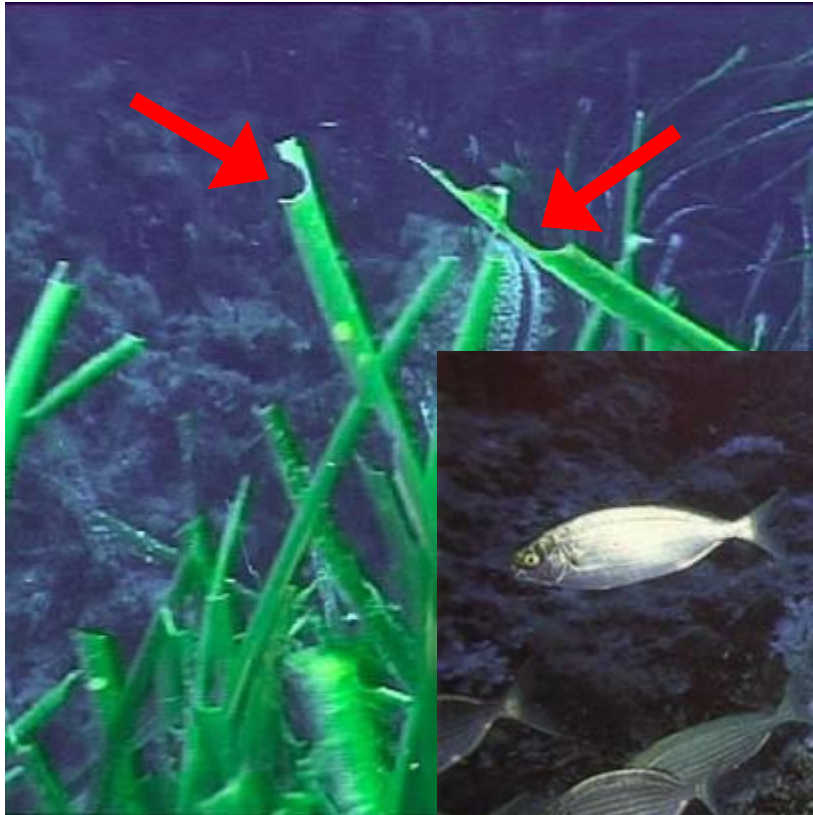
Thickness
(in μm)



Principe de la lépidochronologie

Phenology analysis





Sarpa salpa

Par_liv



Idotea



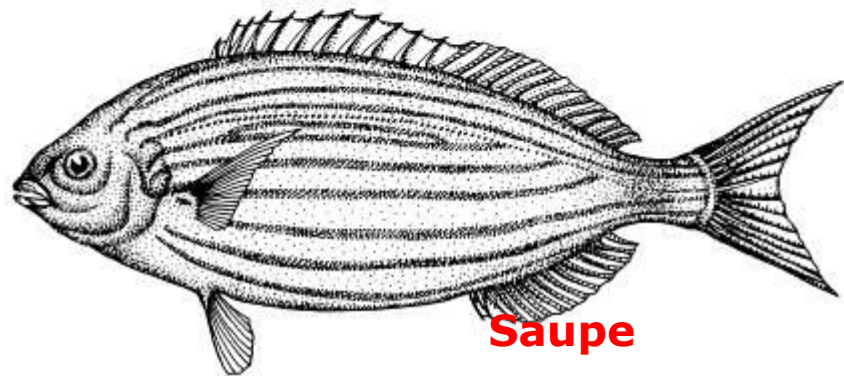
Sarpa



Idotea

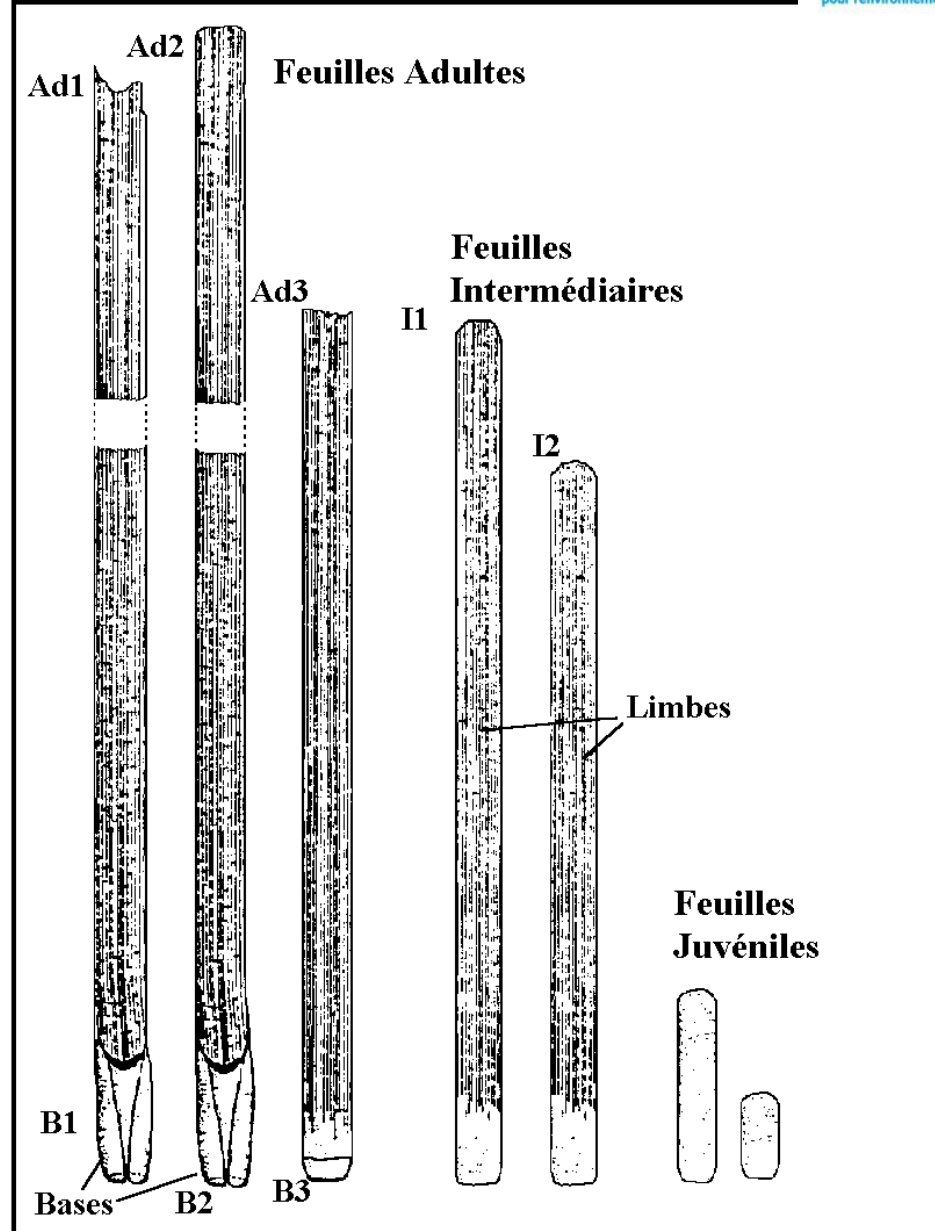


Paracentrotus lividus



Saupe

Phenology analysis





Sentier sous marin NGB ile Kuriat



MERCI POUR VOTRE ATTENTION