



INITIATION AUX PROTOCOLES DE SURVEILLANCE DES INDICATEURS COMMUNS RELATIFS AUX ESPÈCES NON-INDIGÈNES

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



Espèces marines allochtones

Espèces allochtones (**non-indigènes**) : espèces de la faune ou de la flore qui se retrouvent **hors de leur aire de distribution** connue.

Dans le cas présent, ce sont des espèces pour lesquelles la mer Méditerranée **ne fait pas partie de leur aire de répartition d'origine**.

Non-native marine species

Non-native species : species of fauna or flora which are found **outside their known area of distribution**.

In the present case, they are species for which the Mediterranean Sea is **not part of their original distribution area**.



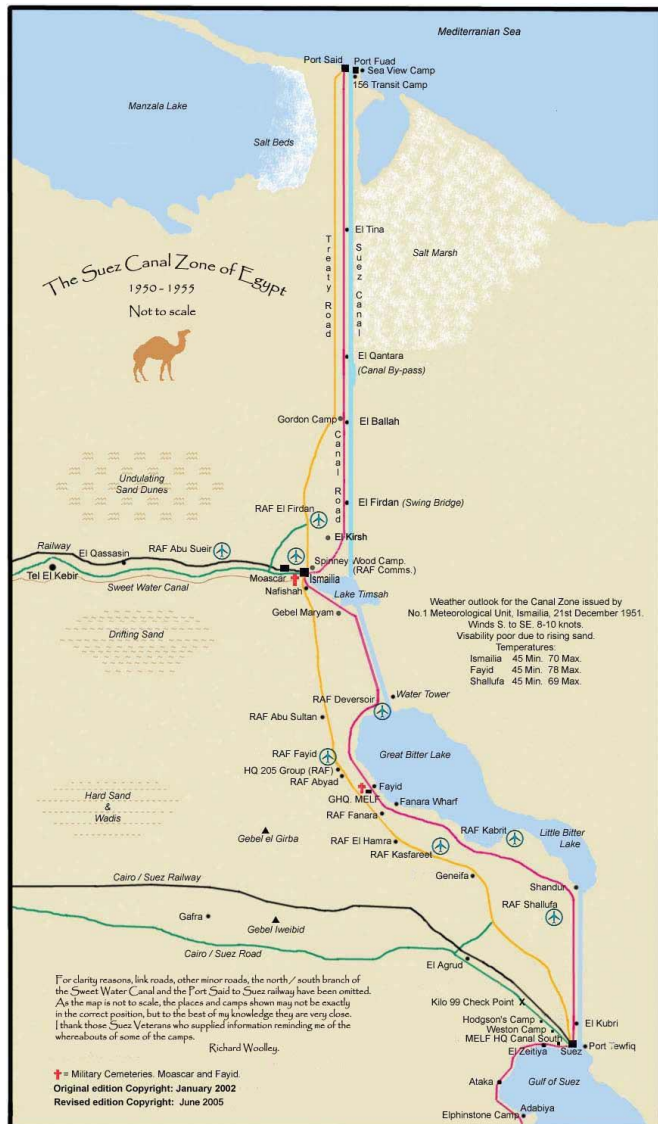
Situation générale en Méditerranée / General situation in the Mediterranean



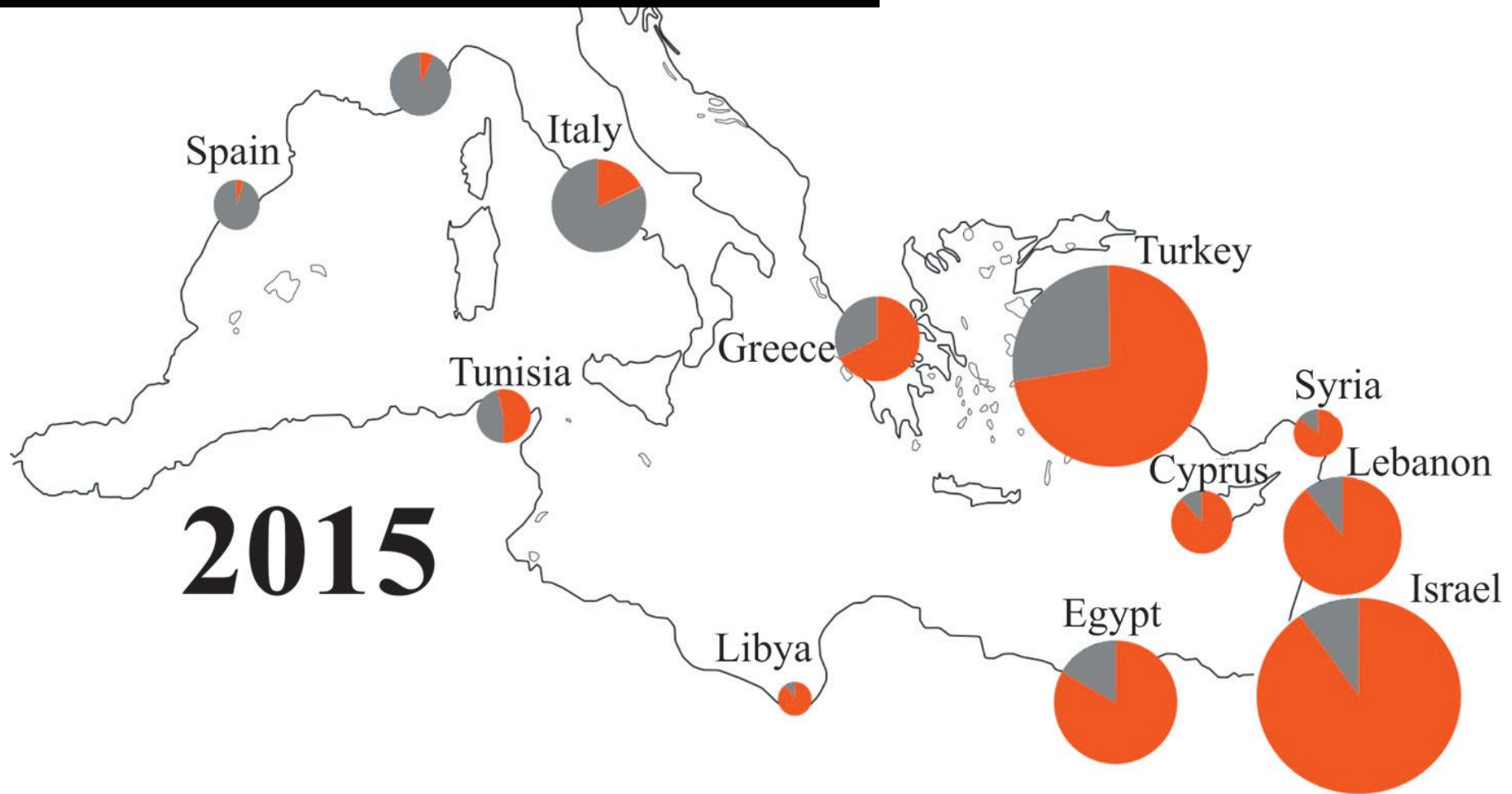
Voies d'introduction naturelles / **Natural ways of introduction**



Canal de Suez / The Suez Canal



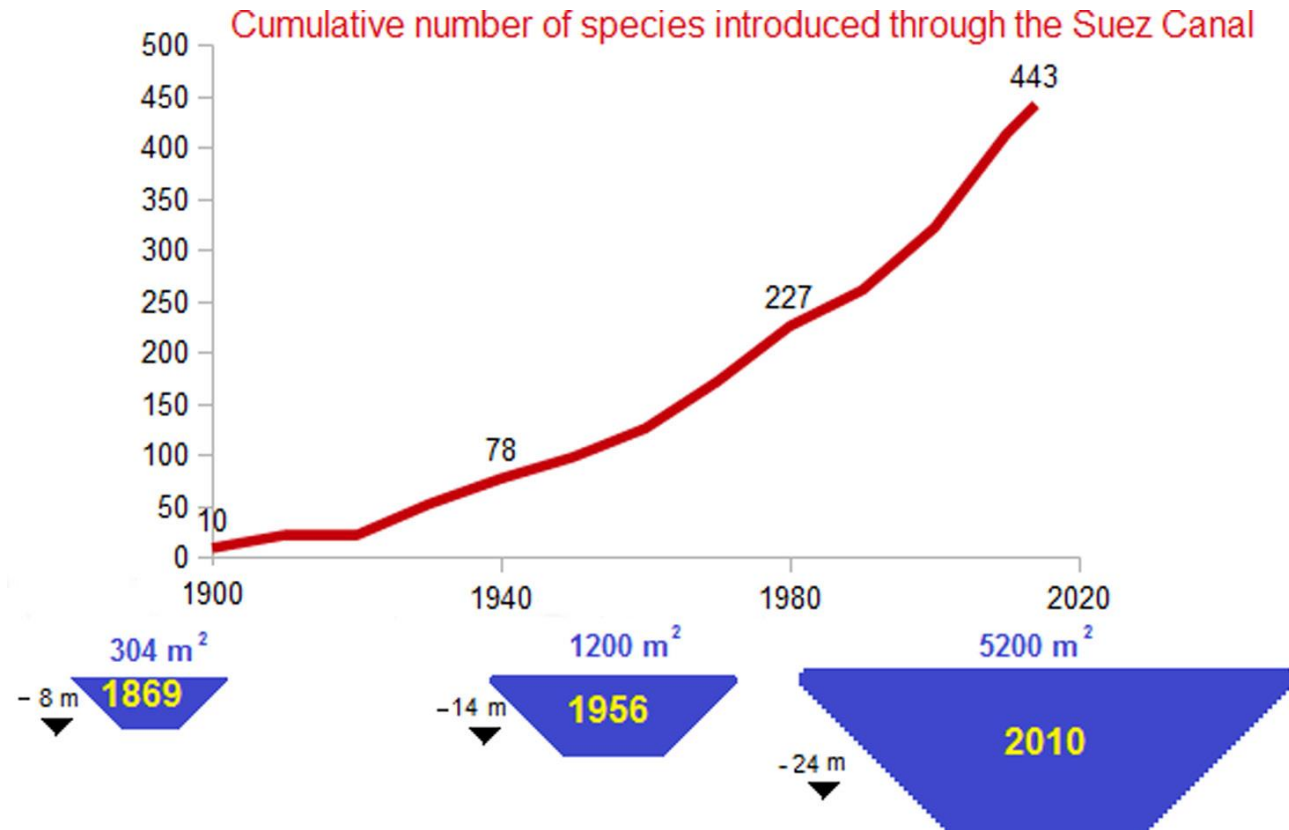
Canal de Suez / The Suez Canal



Le nombre d'espèces non indigènes dans certains pays méditerranéens . En rouge , la fraction des espèces introduit par le canal de Suez.

The number of nonindigenous species in some Mediterranean countries. In red, the fraction of species likely introduced through the Suez Canal.

Canal de Suez / The Suez Canal



Nombre cumulé d'espèces
introduit à travers le canal de Suez
vers la mer Méditerranée.

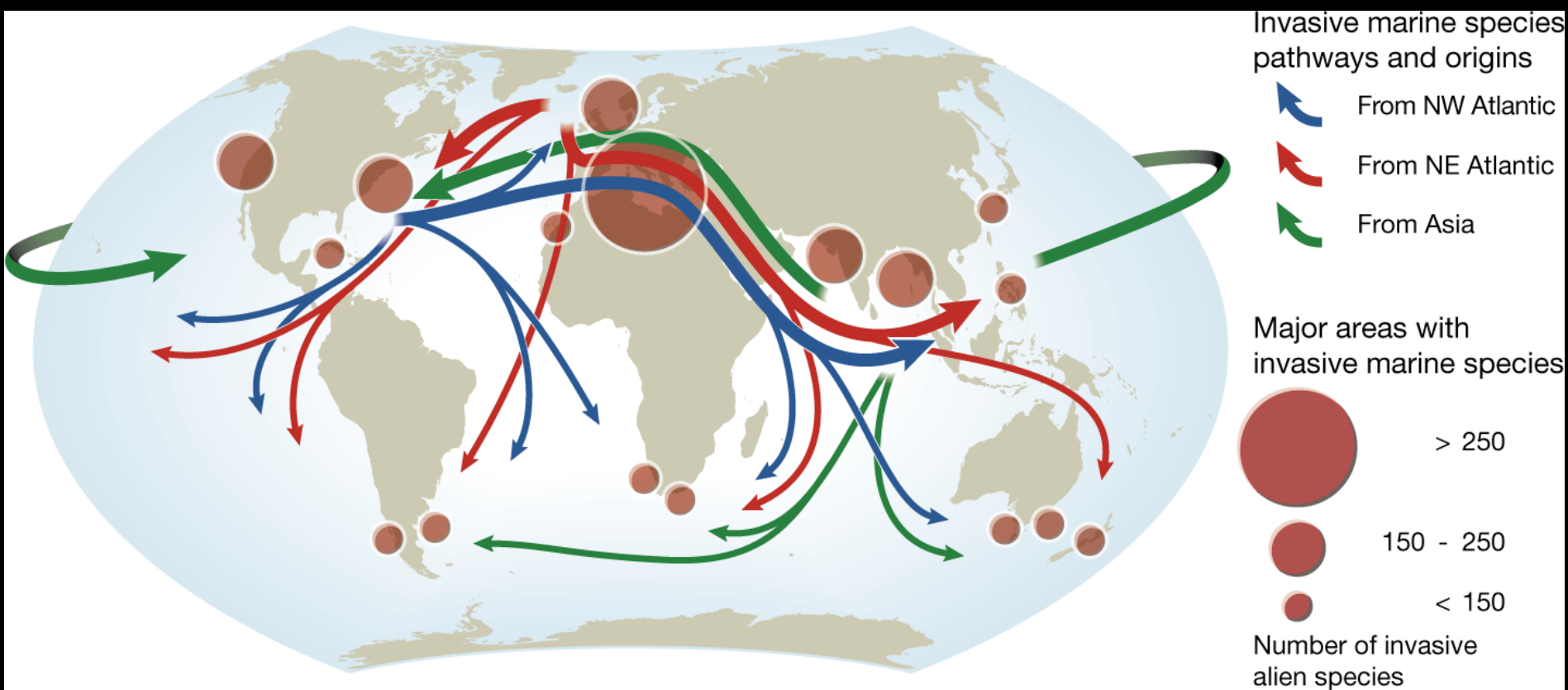
Cumulative number of species thought to
be introduced through the Suez Canal to
the Mediterranean sea.

Voies d'introduction anthropiques / Human-origin ways of introduction



Voies d'introduction anthropiques / Human-origin ways of introduction

Transport maritime/ Maritime transport



Voies d'introduction anthropiques / Human-origin ways of introduction

Transport maritime/ Maritime transport

Biofouling



Voies d'introduction anthropiques / **Human-origin ways of introduction**

Eaux de ballast/ Ballast water



Voies d'introduction anthropiques / Human-origin ways of introduction

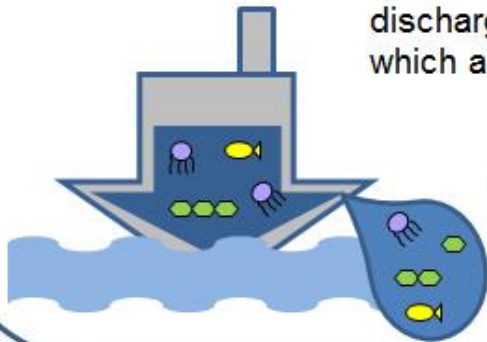
Eaux de ballast/ Ballast water

Why ballast water anyway?

To stabilize the unloaded cargo-ship



But discharging ballast water means
discharging the contained organisms
which are new to this environment



Non-native
species

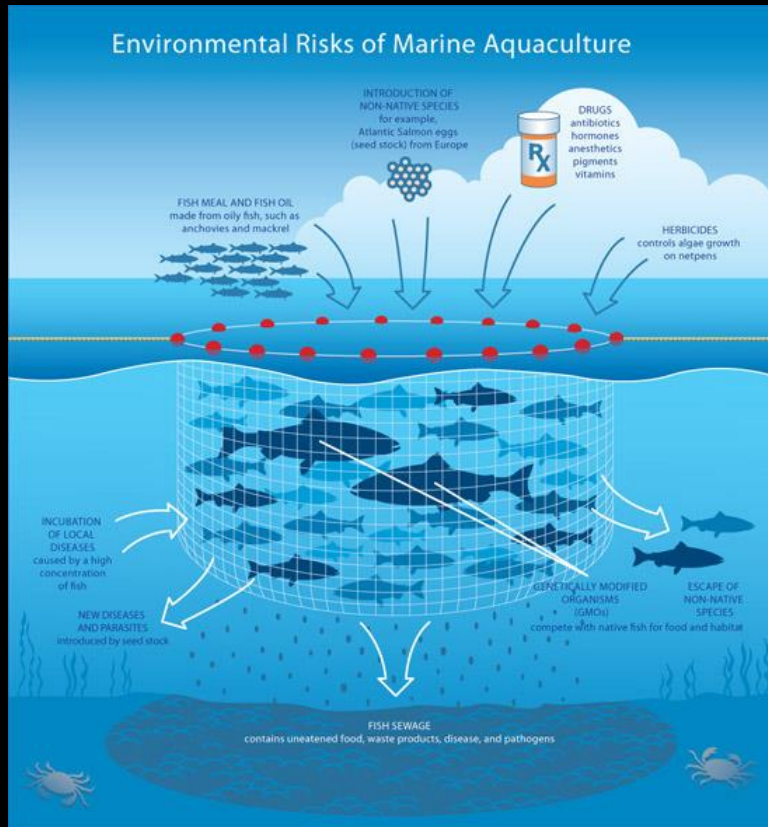


Native species



Voies d'introduction anthropiques / Human-origin ways of introduction

Aquaculture



Fuite d'espèces non
allochtones

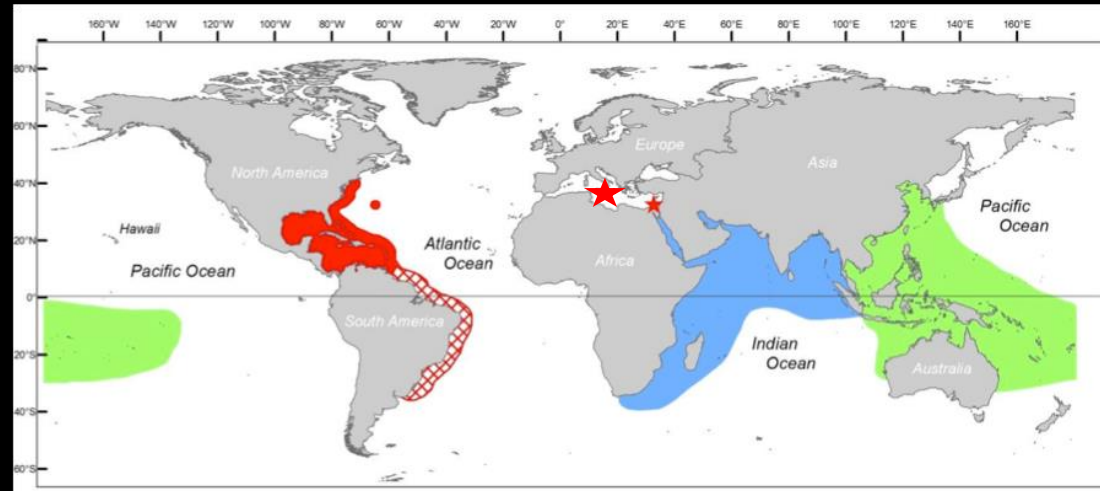


Escape non
Native species



Voies d'introduction anthropiques / Human-origin ways of introduction

Aquariophilie/ Aquariology



Impacts

Sur la biodiversité/**on biodiversity:**

Les espèces non-indigènes peuvent être à l'origine d'une nouvelle **compétition**.
Non-native species can be at the origin of a new competition.



Rabbitfish
Siganus sp.

Vs.

Saupe
Sarpa salpa



Impacts

Sur la pêche /in the fisheries:

Les espèces non-indigènes peuvent **remplacer** des espèces locales à forte valeur économique.

Some exotic species can replace local species with high economic value.

Metapenaeus monoceros



60%



Prix
Price



Penaeus kerathurus



40%



Impacts

Sur la santé humaine :

Les espèces non-indigènes peuvent constituer un **danger** pour la **santé humaine** et avoir des conséquences désastreuses sur **l'économie locale**.
Non-native species can represent a danger for human health and have disastrous consequences for the local economy.



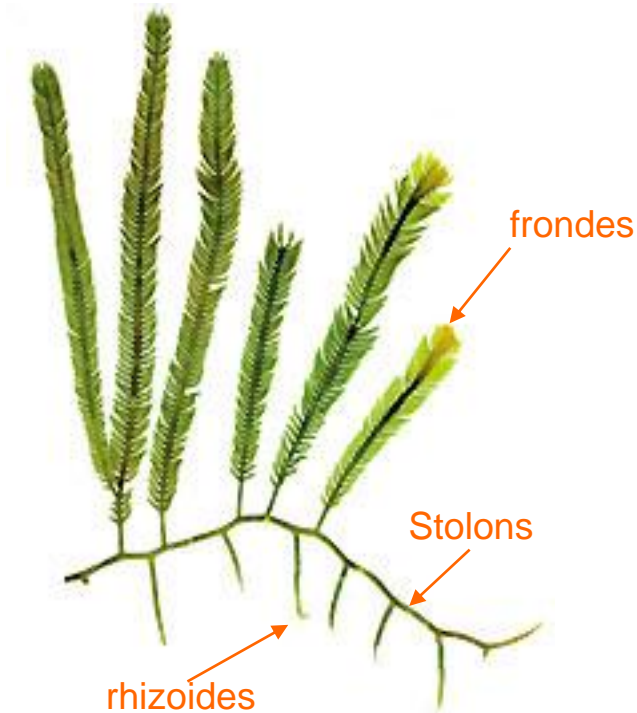
Rhopilema nomadica,



Caulerpa taxifolia

Quelle est son origine ?

Originnaire du **sud-est de l'Australie**



Où elle se trouve ?

Tous le types de fonds (roche, sable, vase...), de **0 à 40 m** de profondeur, dans les eaux polluées comme de bonne qualité

Pourquoi elle se développe si vite ?

Résistance au froid, vigueur, densité, dominance.

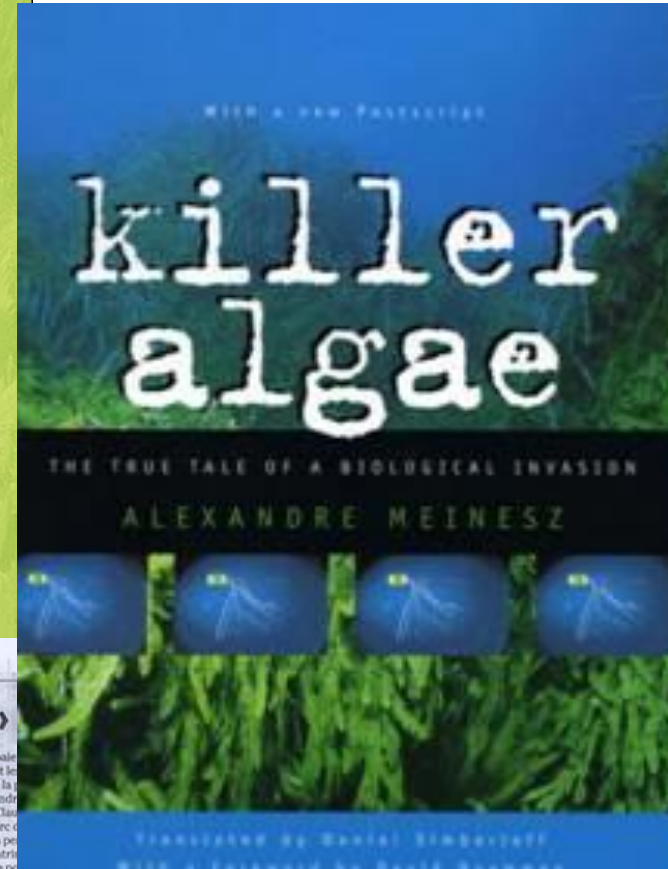
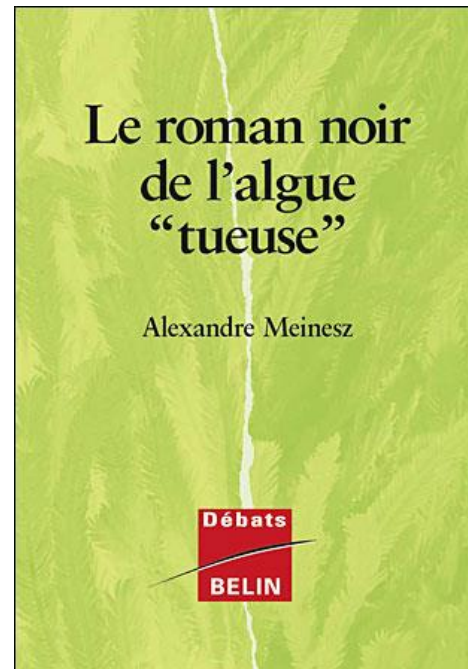
C. taxifolia en Méditerranée

En **1984**, le musée de Monaco a **accidentellement** relargué la *C. taxifolia*.

Elle est rapidement devenue une **espèce invasive** à croissance exponentielle.

Sonnette d'alarme tirée par certains scientifiques (**algue tueuse!!!**) abondamment amplifiée par les médias.

On a recherché des **techniques pour l'éradiquer** (cuivre, couvertures, limace tropicale...), en vain.



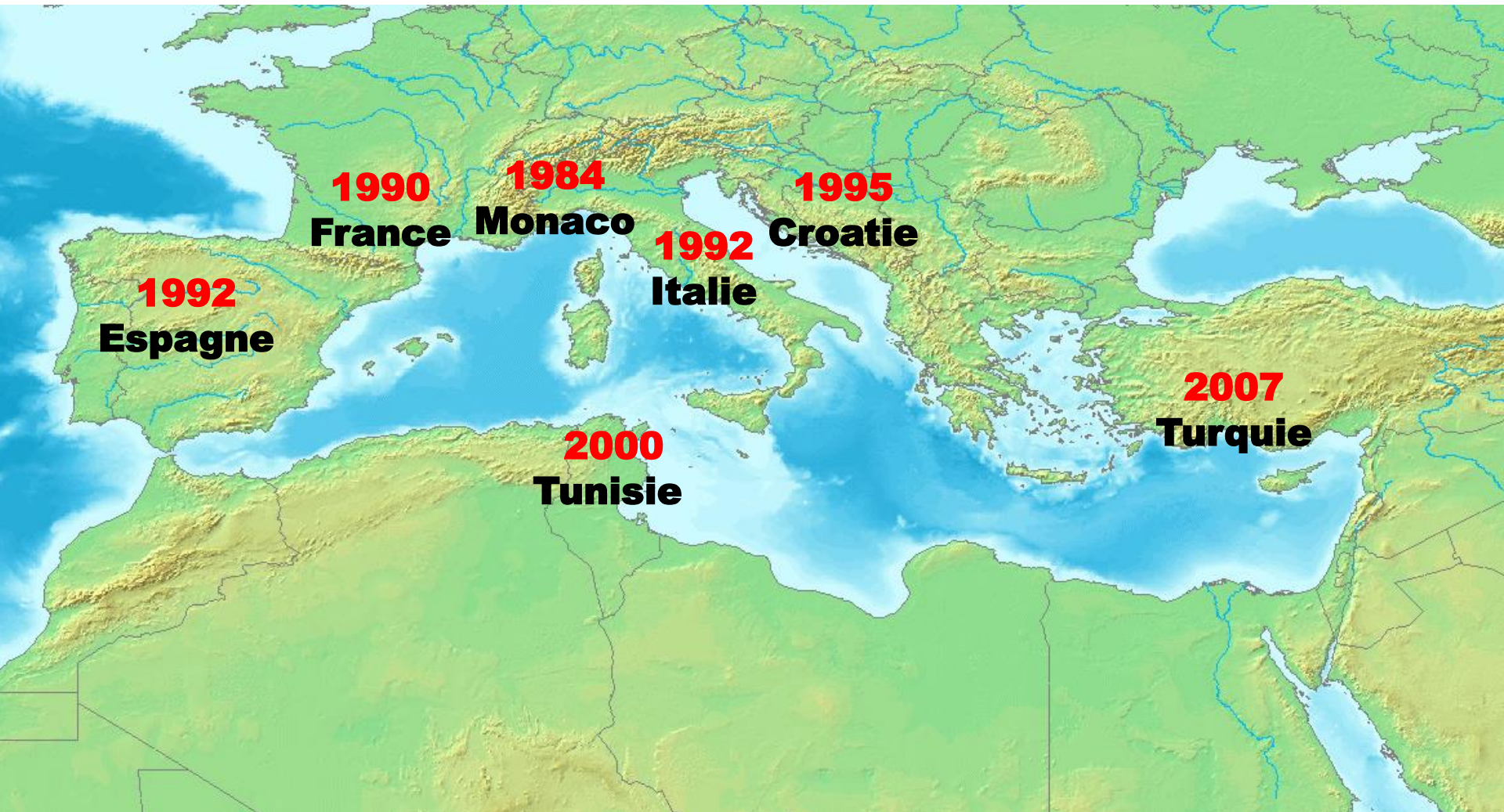
Quelles sont les conséquences ?

Du point de vue écologique:

- **Diminution** du peuplement algal autochtone et des animaux fixés,
- **Réduction** des ressources alimentaires
- **Compétition** pour la lumière et l'espace avec la posidonie,
- **Transformation** des paysages colorés et variés en étendues monochromes et monotones.



Situation générale en Méditerranée



En 2004, **15 000 hectares** infiltrés en Méditerranée

2011, l'année des miracles?



Mise à jour 21:15

LE FIGARO·fr

«Caulerpa taxifolia» : l'algue tueuse en voie de disparition

Mots clés : Caulerpa Taxifolia, Algue Tueuse

Par Aliette de Broqua

Publié le 29/08/2011 à 14:06 Réactions (23)



Crédits photo : VALERIE MACON/AFP

22 novembre 2011 | Mise à jour 21h12

Le Point.fr

Le Point.fr - Publié le 09/09/2011 à 17:53 - Modifié le 09/09/2011 à 17:54

Caulerpa taxifolia, le "miraculeux" déclin d'une algue tueuse

En 2004, l'espèce invasive avait infiltré 15 000 hectares en Méditerranée. Elle est aujourd'hui à près de 80 % disparue.

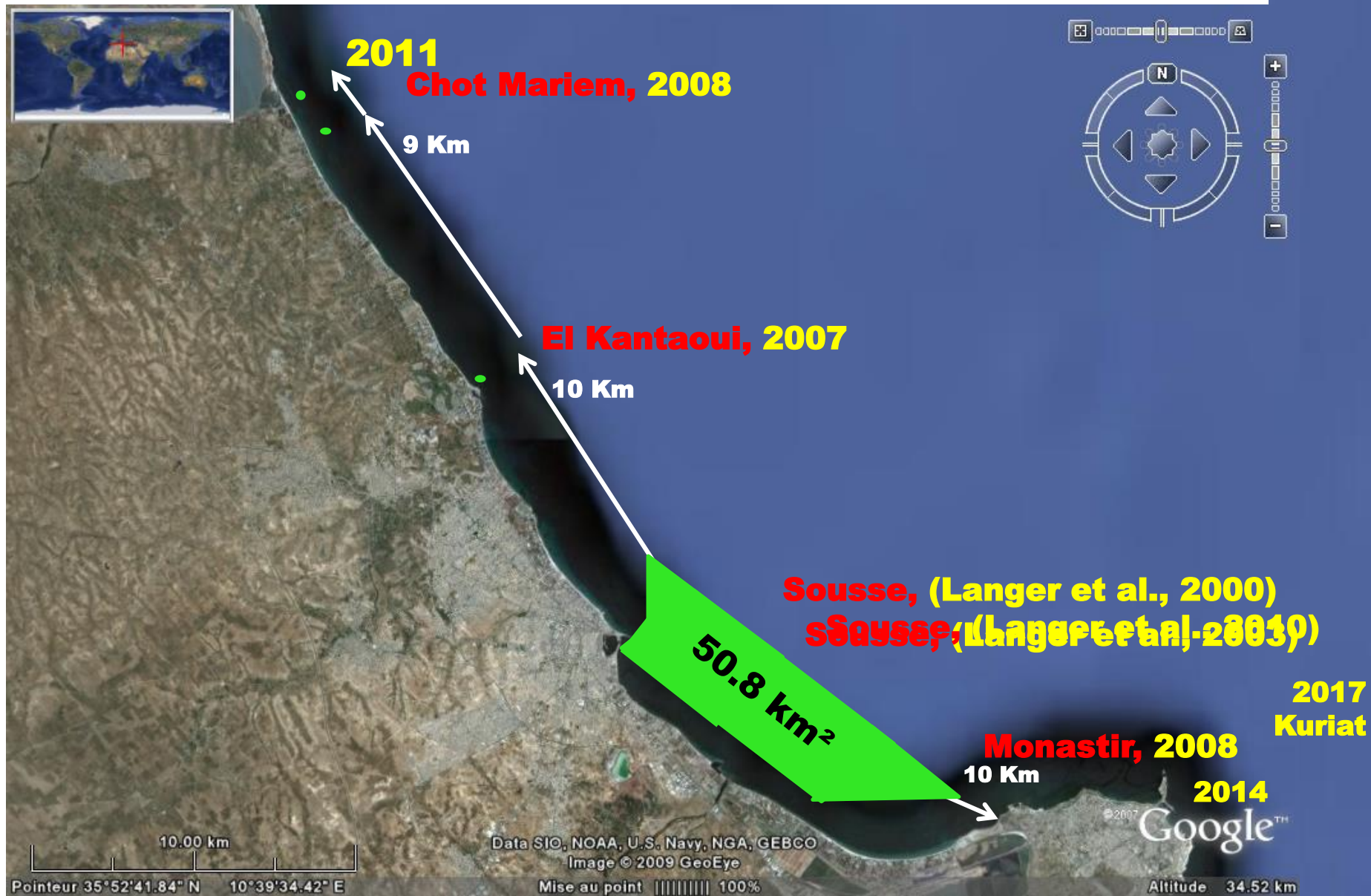


Le professeur Meinesz présente, en juillet 1996, un échantillon de Caulerpa taxifolia afin d'alerter sur le danger que l'algue représente pour la biodiversité de la Méditerranée. © Rémy le Morvan / Maxppp

Situation en Tunisie

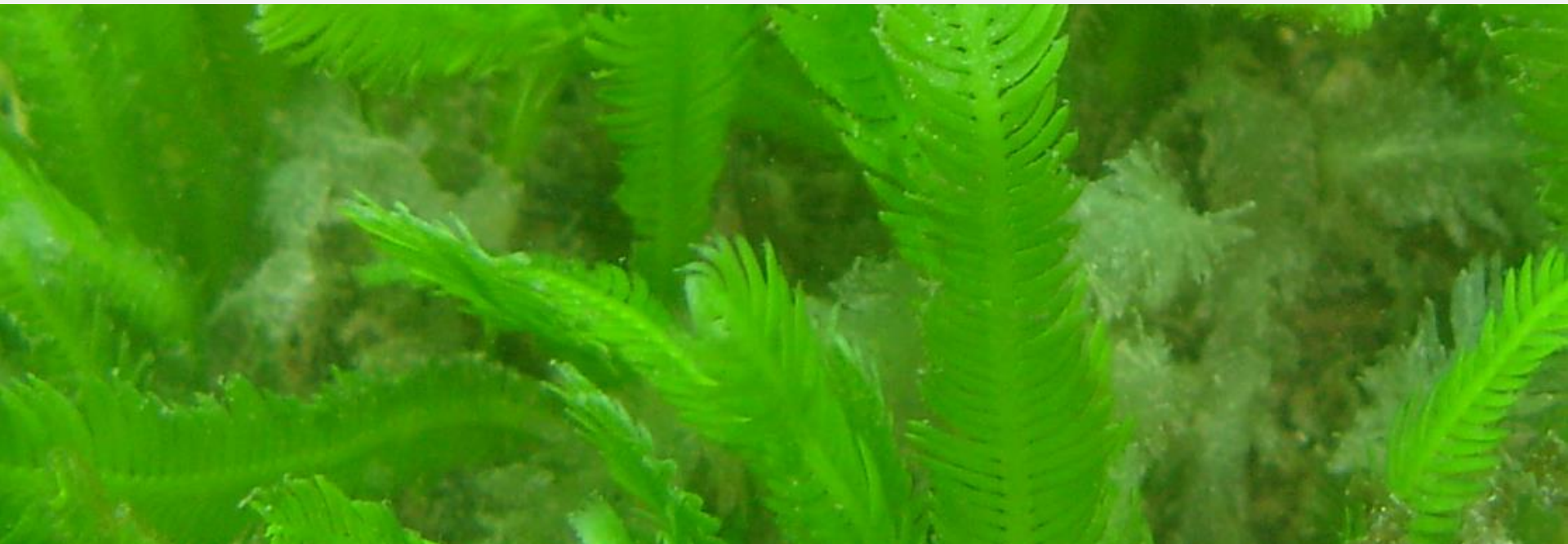


Situation actuelle au Sahel

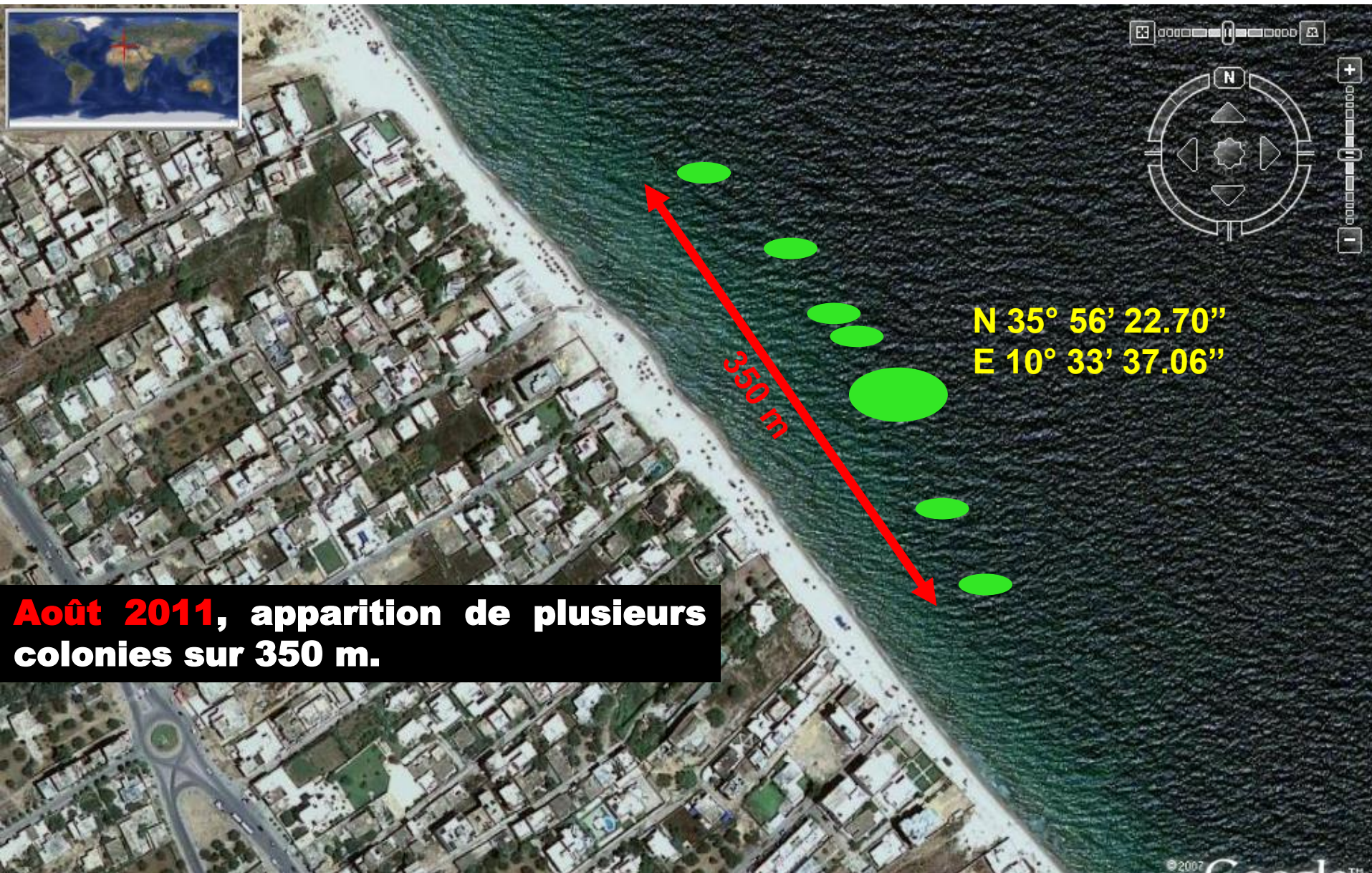




Suivi de la croissance *C. taxifolia*



Suivi de croissance *C. taxifolia*





?????!!!!!!

Suivi de croissance *C. taxifolia*

Herbier de *Posidonia oceanica* sur matte

Herbier de *Posidonia oceanica* sur matte

September 2008

September 2009

September 2010

Aout 2011

100 m²

Marquage de *C. taxifolia*



1 juillet 2009

**20 stolons ont été marqués
au niveau de leurs
extrémités.**

**Après 2 mois (Juillet-Août),
les stolons sont récupérés.**

Suivi de *C. taxifolia*

Croissance moyenne (Juillet-Aout) : 40 ± 8 cm
=

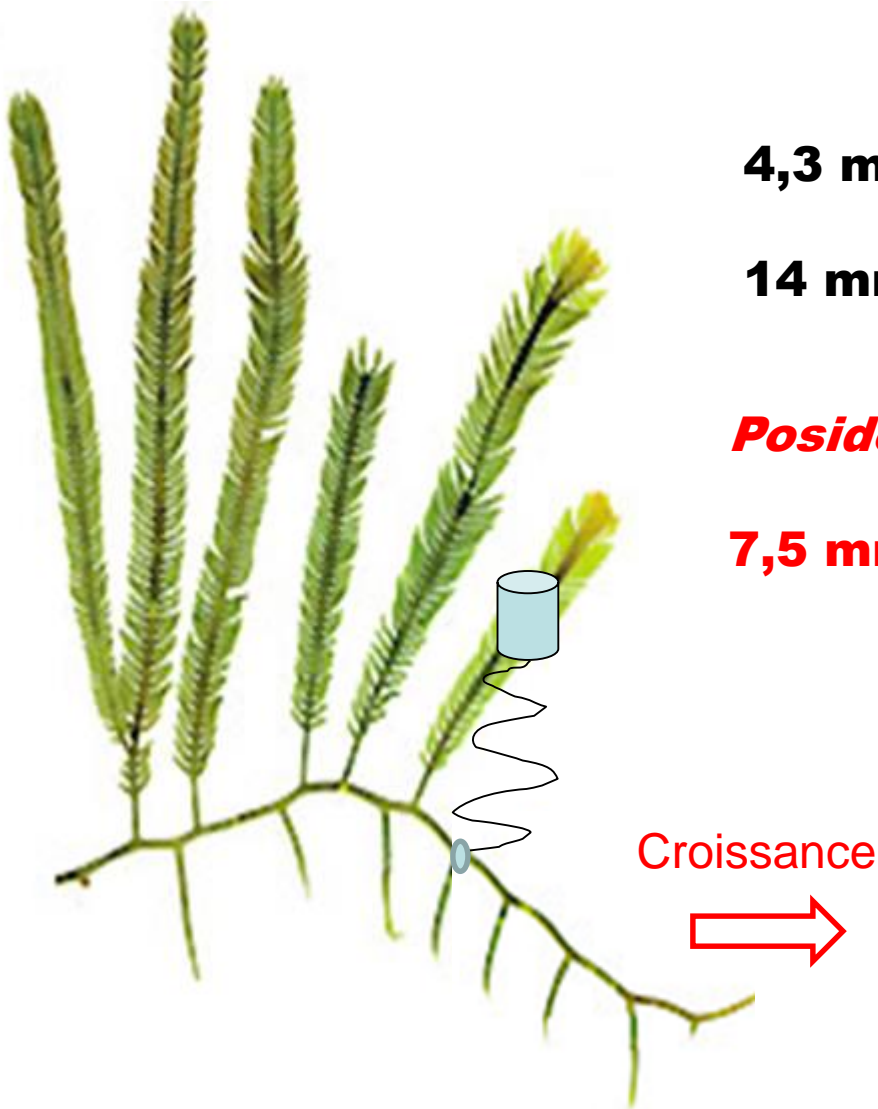
6,5 mm. jour⁻¹

4,3 mm.jour⁻¹ (Thibaut T., 2001).

14 mm.jour⁻¹ (Komatsu *et al.*, 1997).

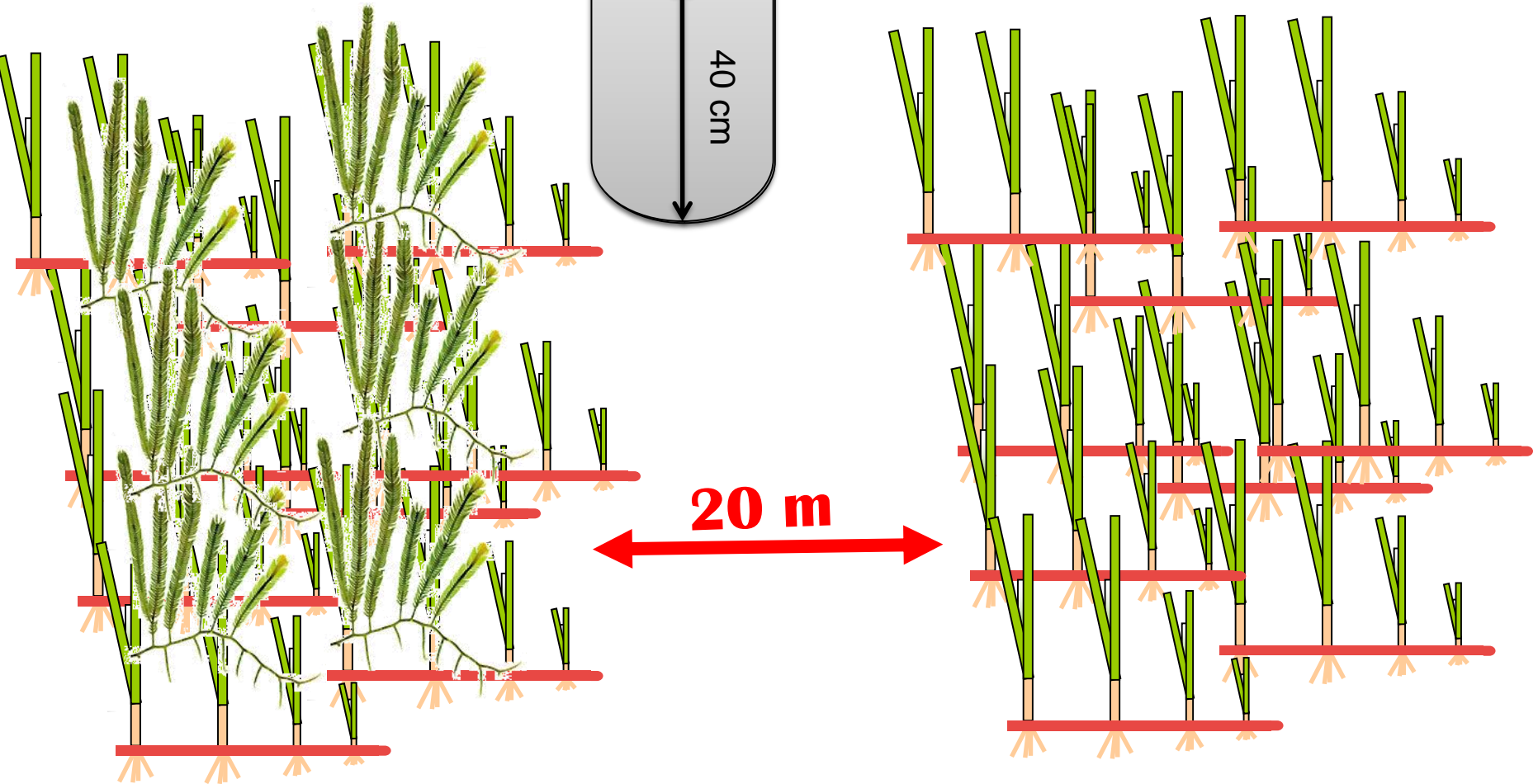
Posidonia oceanica

7,5 mm.an⁻¹ (Pergent *et al.*, 2002).



Echantillonnage

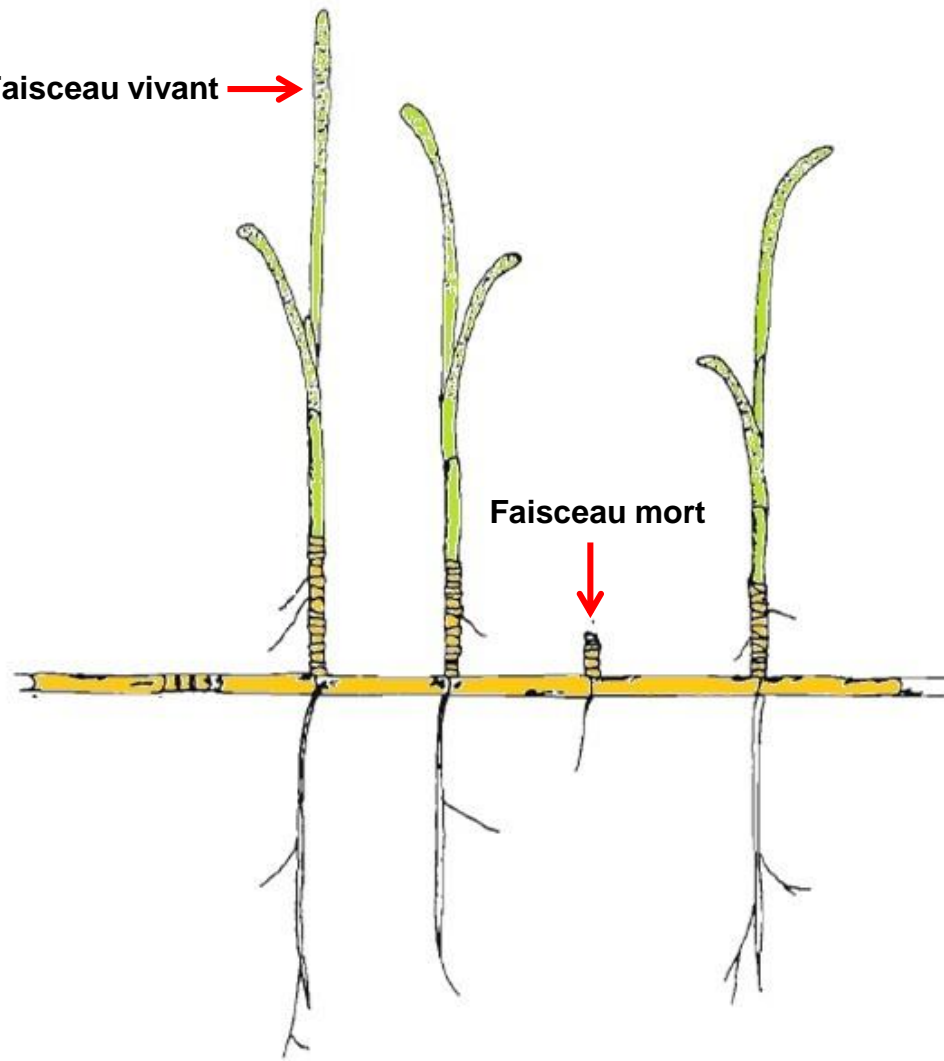
S1 et S2 : densité de *C. nodosa* (faisceau/m²)



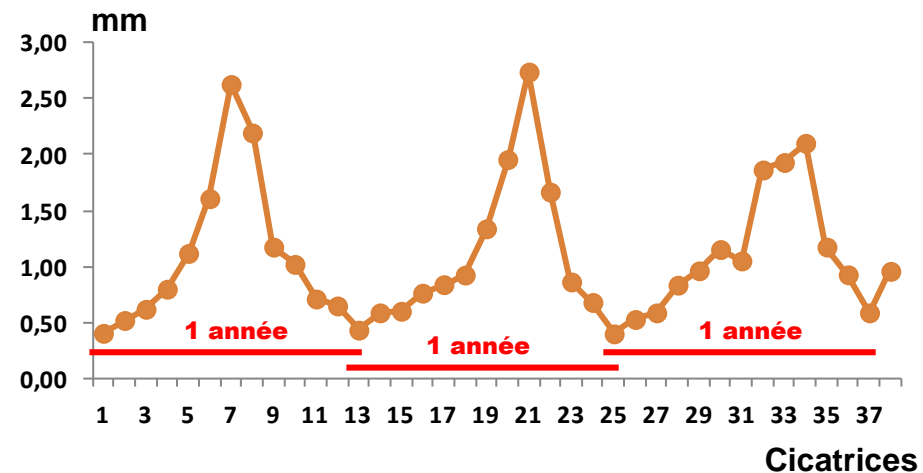
S1 : *C. nodosa* + *C. taxifolia*

S2 : 100% *C. nodosa*

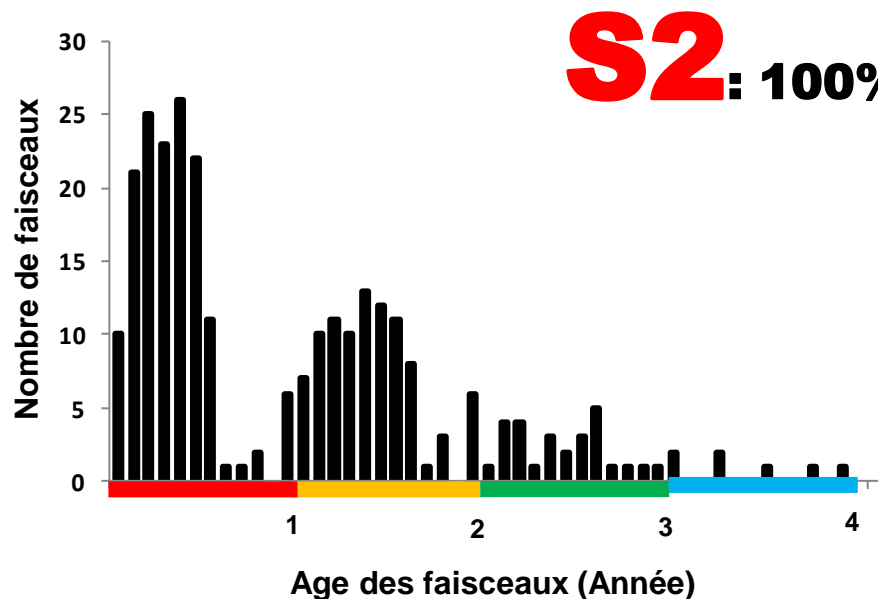
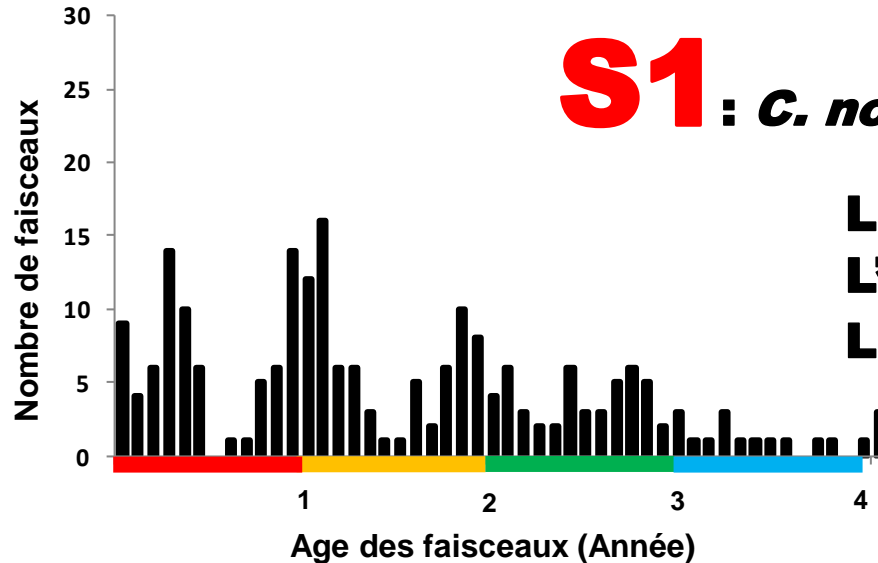
Estimation de l'âge des faisceaux



Technique de datation basé sur la variation cyclique de la distance entre les cicatrices

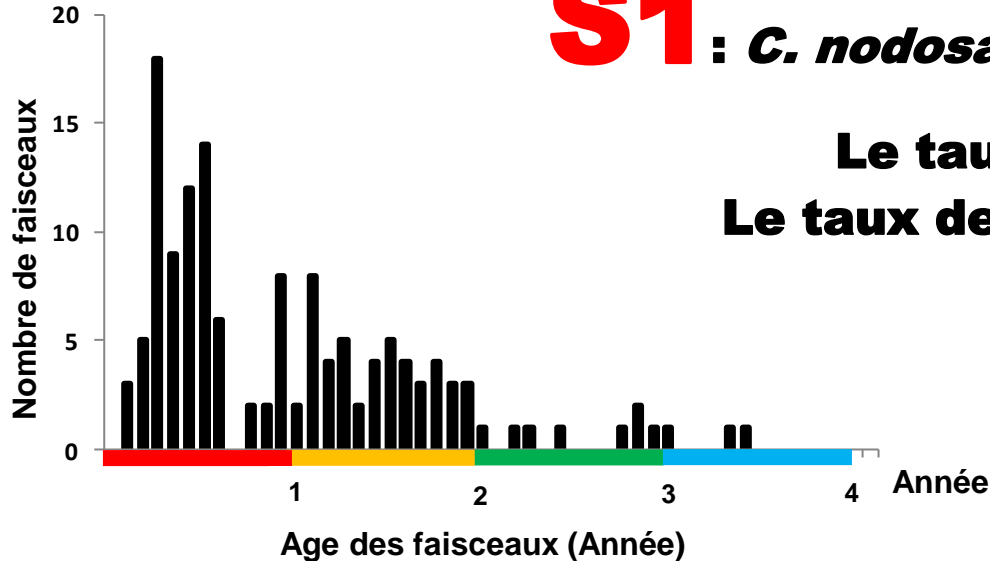


Distribution des âges (faisceaux vivant)



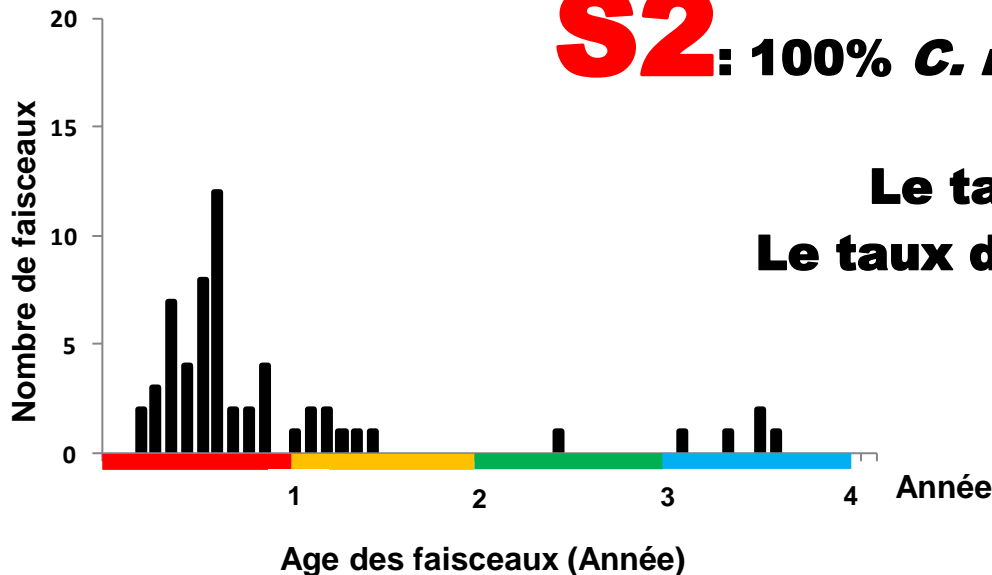
Distribution des âges (faisceaux morts)

S1 : *C. nodosa* + *C. taxifolia*



Le taux de mortalité : **1,82** ans⁻¹
Le taux de croissance de la population:
- 1,52 ans⁻¹

S2 : 100% *C. nodosa*



Le taux de mortalité : **0,6** ans⁻¹
Le taux de croissance de la population:
+ 0,12 ans⁻¹

Suivi de croissance *C. taxifolia*

Herbier de *Posidonia oceanica* sur matte

Herbier de *Posidonia oceanica* sur matte

100 m²

September 2008

September 2009

September 2010

Aout 2011

Juillet 2012

HALOPHILA STIPULACEA (FORSSKÅL 1775) ASCHERSON



Magnoliophyte marine euryhaline

Rhizome : fins (0,5–2 mm d'épaisseur)

Feuille : petite (L= 3–6 cm / l : 4-8 mm) avec des bords dentèles.

Substrat : Sable et vase

Profondeur* : Surface à 40 m

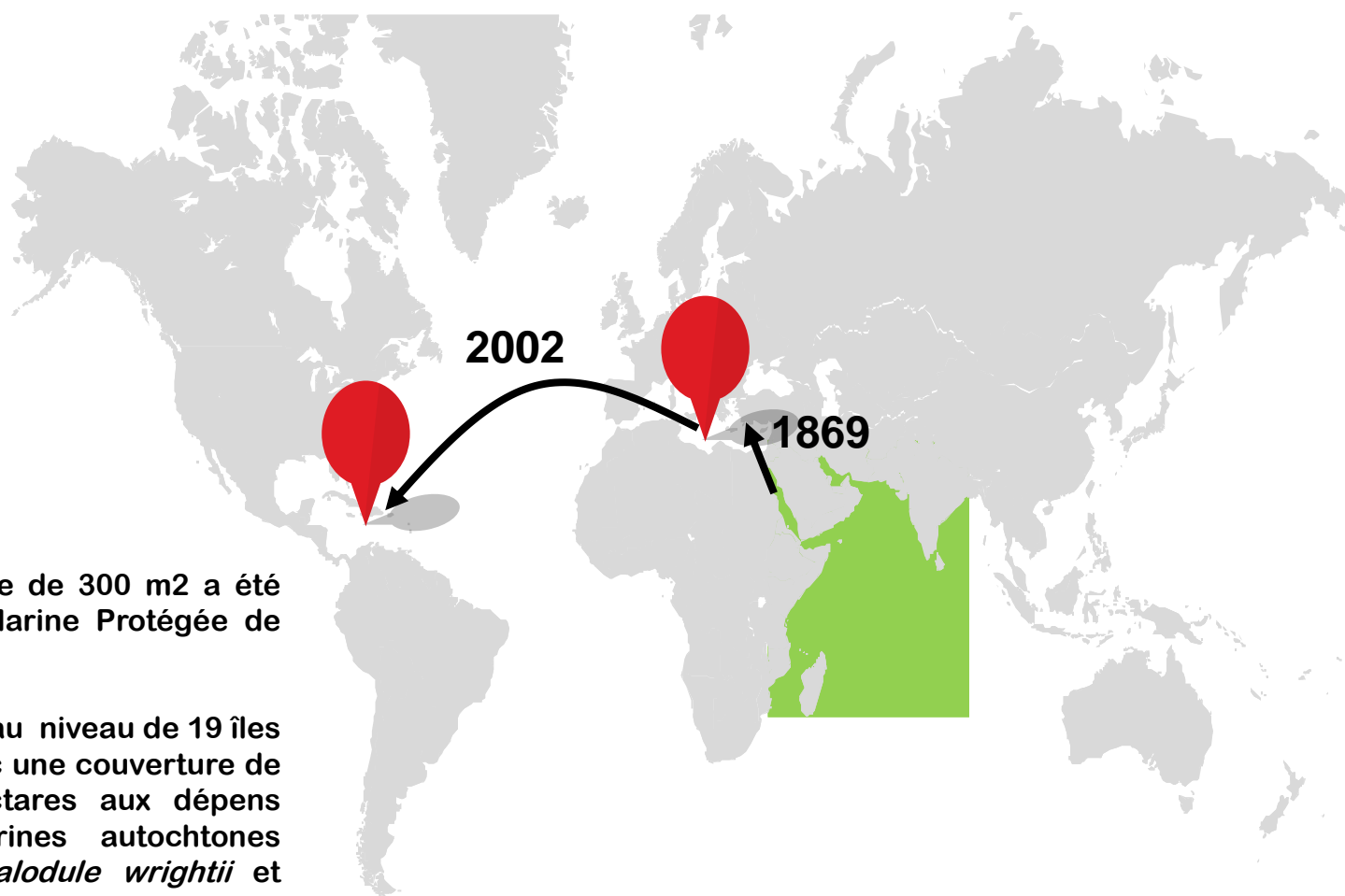
Reproduction* : Asexuée (multiplication végétative et bouturage)



***en Méditerranée**

RÉPARTITION MONDIALE DE *H. STIPULACEA*

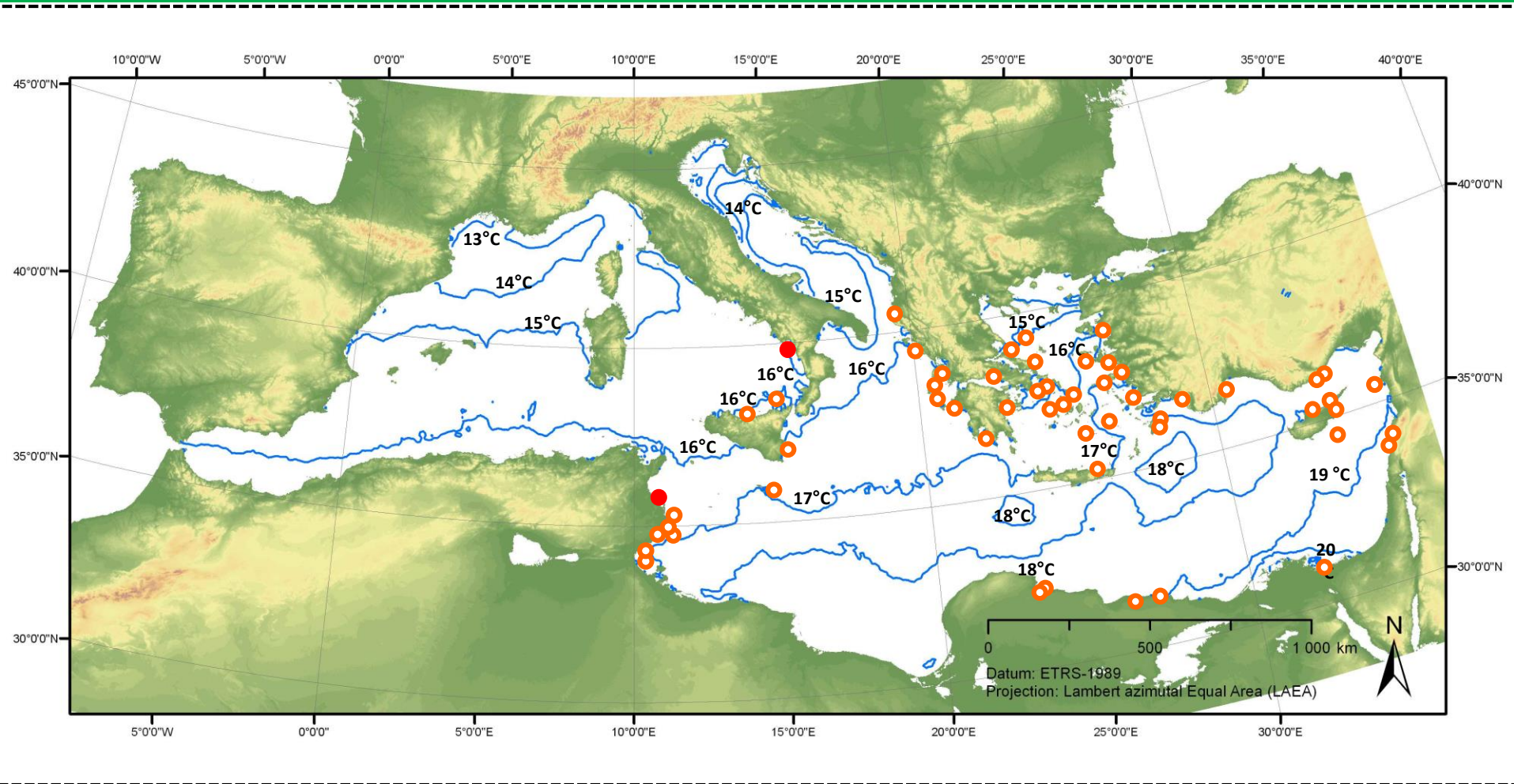
L'aire de répartition initiale de *H. stipulacea* est située dans l'ouest de l'océan indien et la mer rouge . Elle a pénétré en Méditerranée par le Canal de Suez en 1869 (Fritsh, 1895) et a été signalé en Atlantique Ouest en 2002 (Willette et Ambrose 2009).



En 2002, une seule colonie de 300 m² a été signalé au niveau l'Aire Marine Protégée de Grenade (Caraïbes).

En 2014, elle est présente au niveau de 19 îles de la Mer de Caraïbes avec une couverture de plusieurs centaines d'hectares aux dépens des Magnoliophytes marines autochtones (*Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii* et *Halophila decipiens*).

RÉPARTITION DE *H. STIPULACEA* EN MÉDITERRANÉE



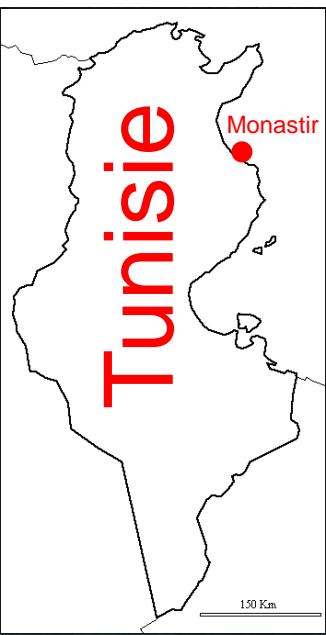
11 pays méditerranéen

Limite côte nord: **Salerno** (Italie)

Limite côte Sud: **Monastir** (Tunisie)

1. Suivi de la dynamique de l'expansion de *H. stipulacea* aux dépens de *C. nodosa* de 2011 à 2014
2. Suivi de la dissémination de *H. stipulacea* aux alentours de la marina de Monastir jusqu' à 2014.





Avant port de la Marina Cap Monastir
35°46'44"N 10°50'07"E

Fond vaso-sableux
Profondeur 0.8 m à 4m

Halophila stipulacea
Cymodocea nodosa

Image © 2014 DigitalGlobe

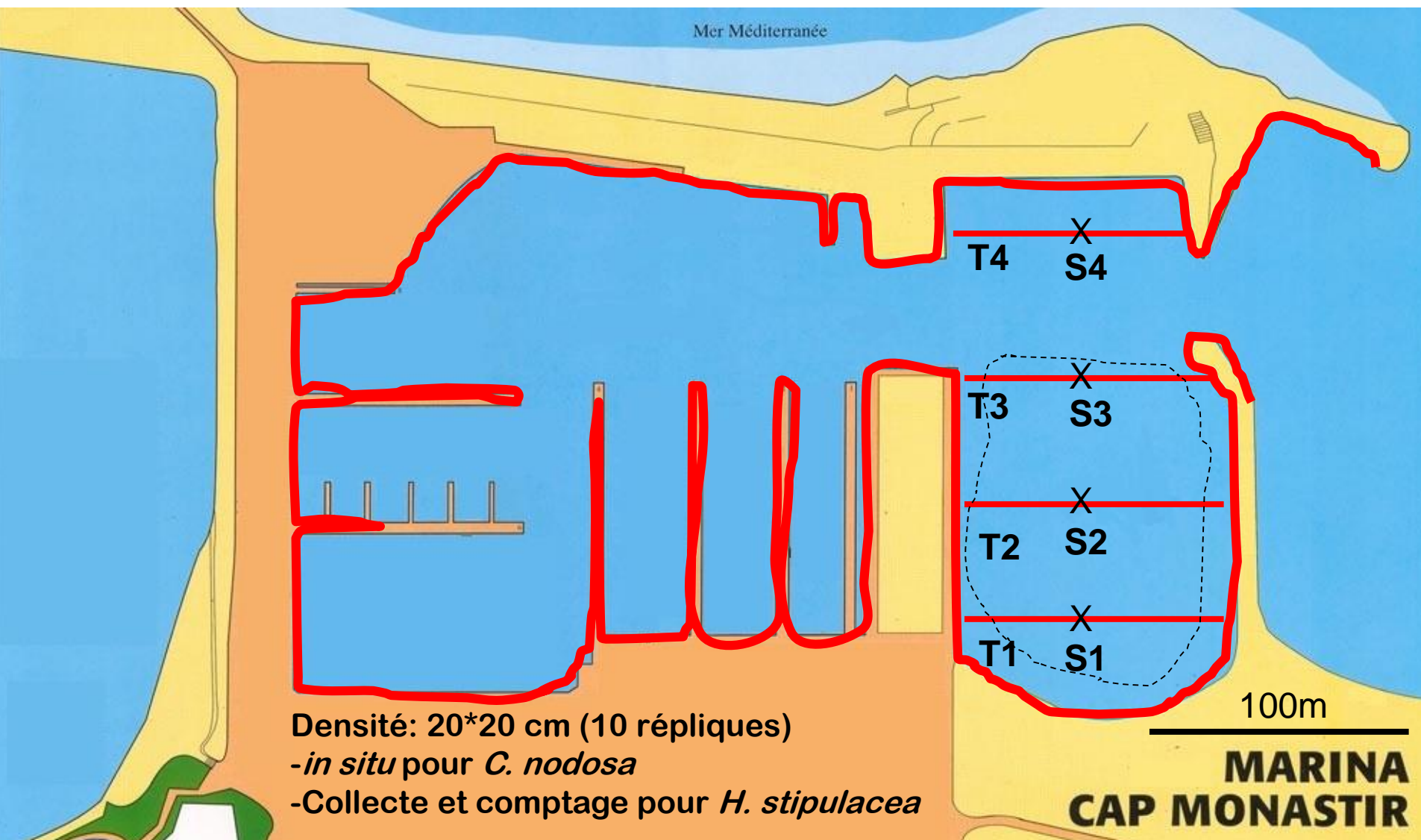
Google earth

DYNAMIQUE DE L'EXPANSION (2011 - 2014)

4 Transects permanents de 120m de long

Prospection à partir des quais de la Marina

Délimitation de la répartition de *C. nodosa* et *H. stipulacea* en apnée avec un GPS

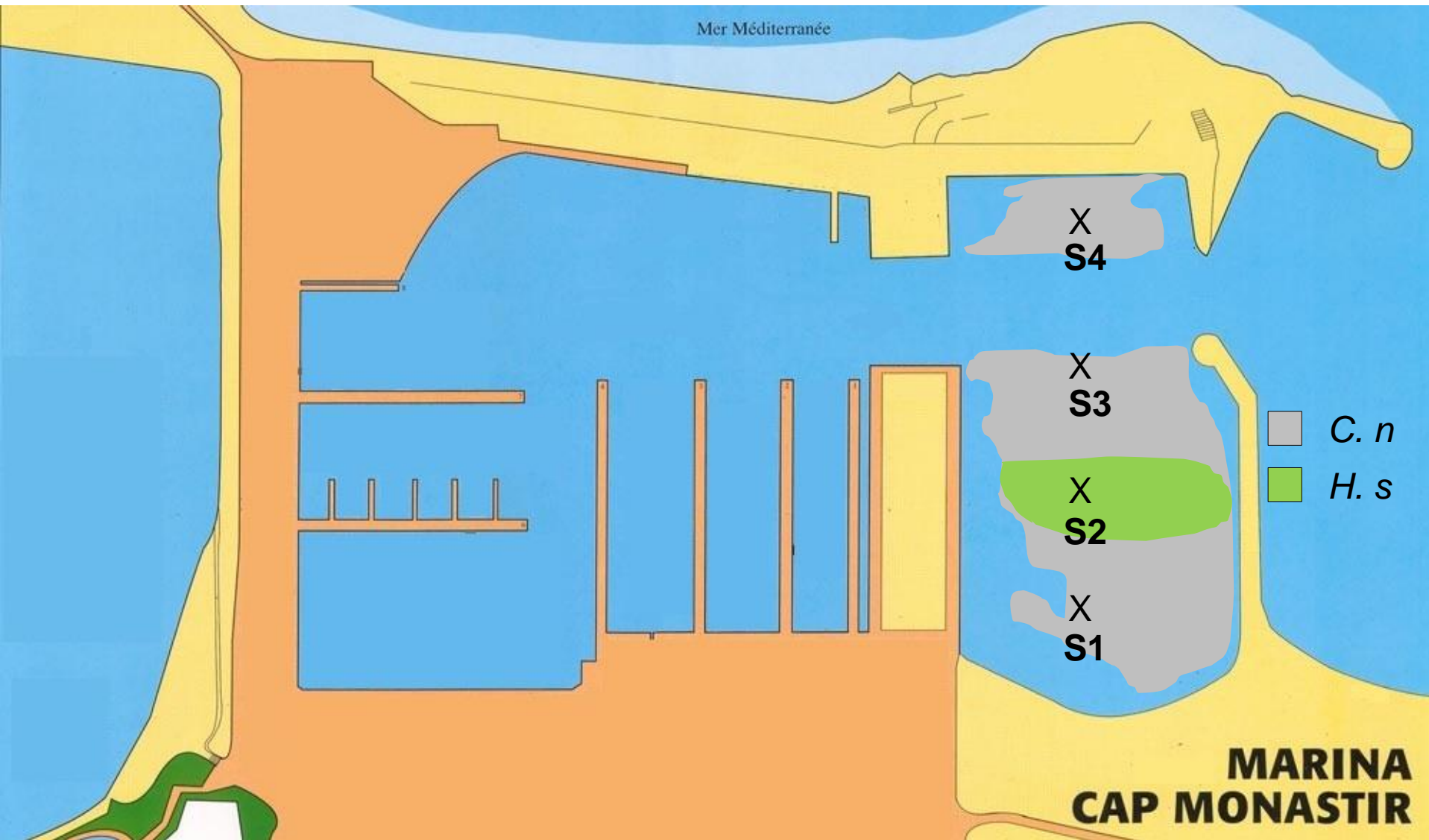


DISSÉMINATION DE *H. STIPULACEA*

20 stations prospectées entre mai 2011 et mai 2016 de 0 à 30 de profondeur

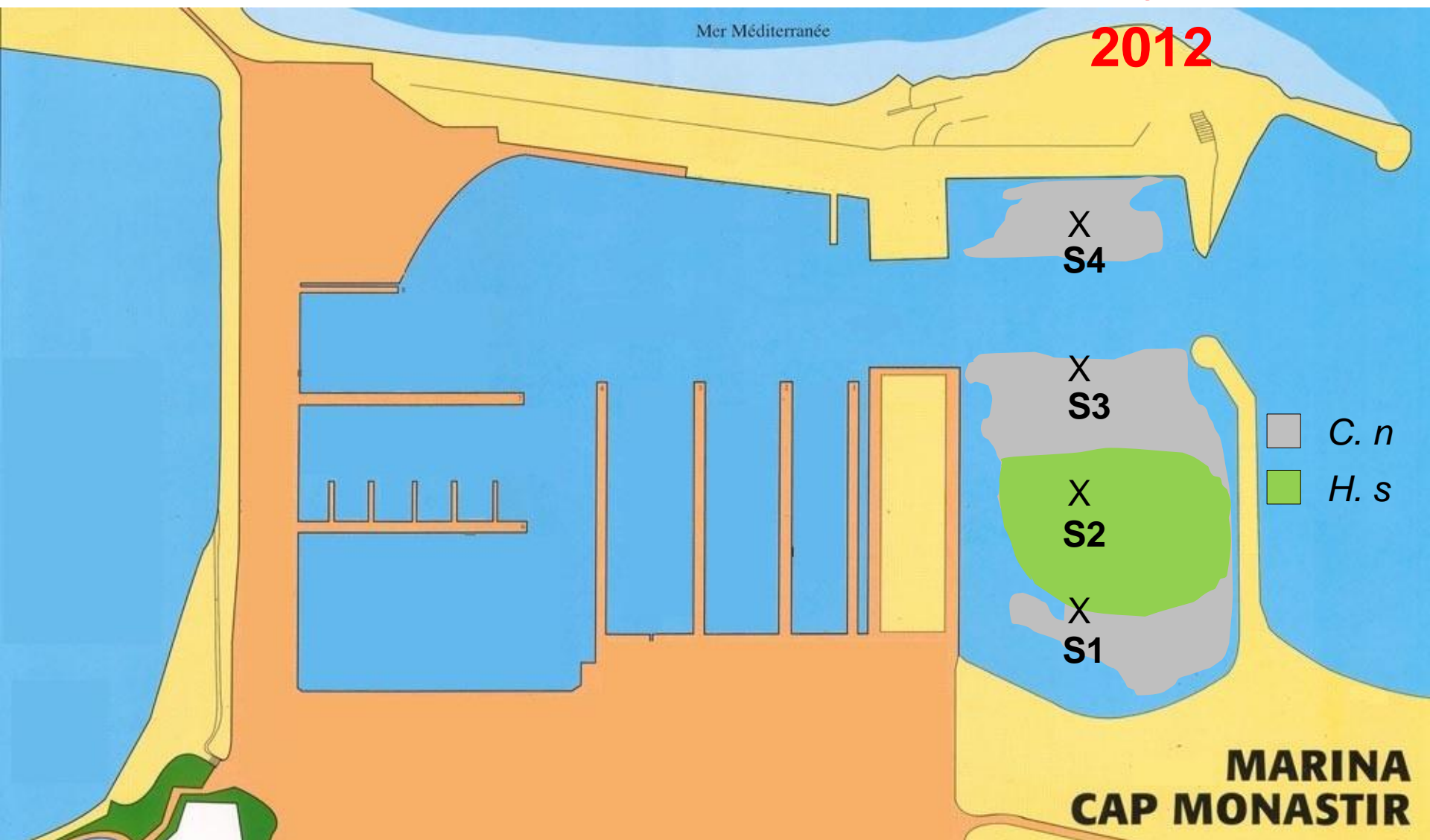


Mai 2011



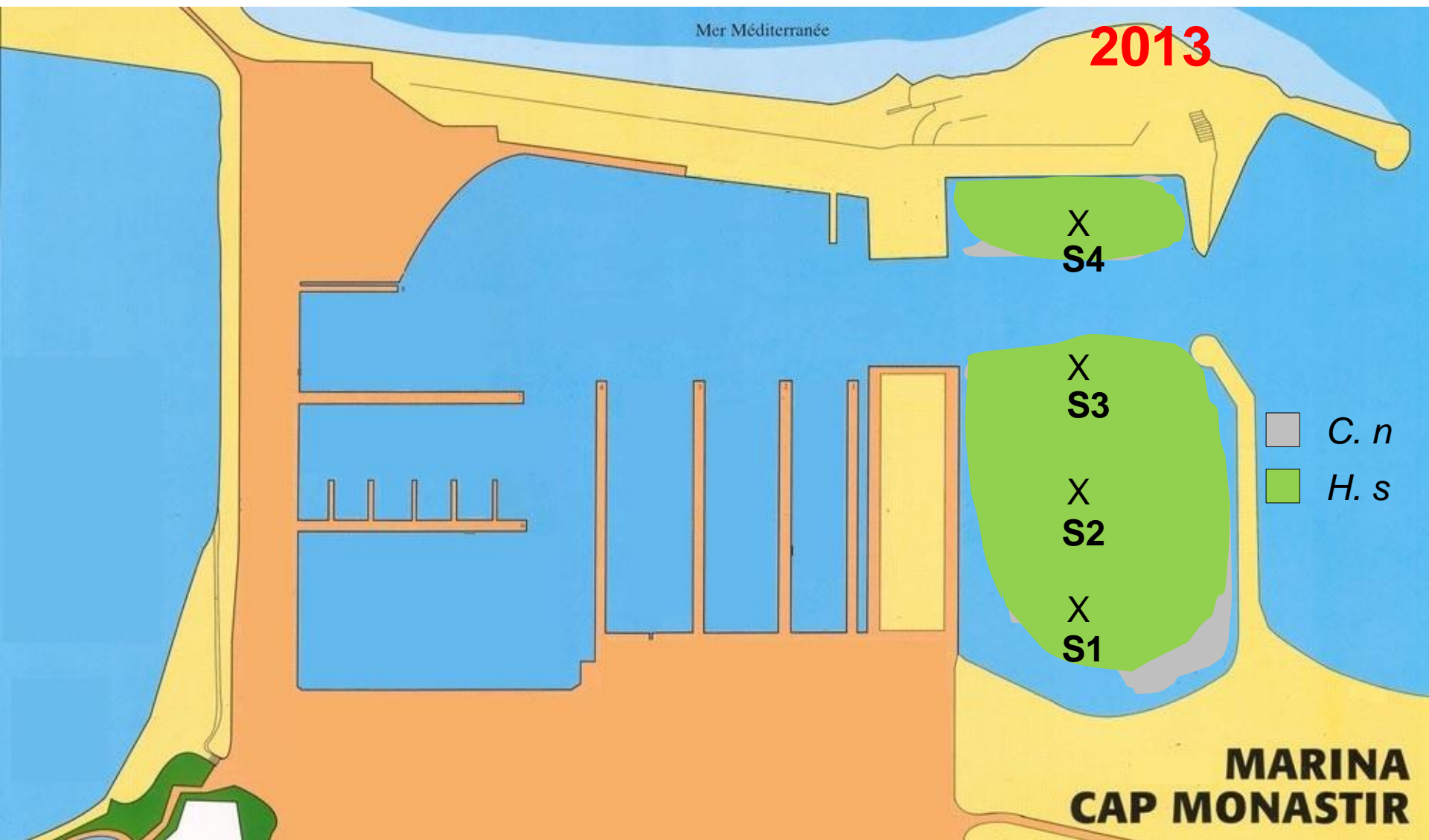
RÉSULTAT - EXPANSION DE *HALOPHILA STIPULACEA*

Mai
2012



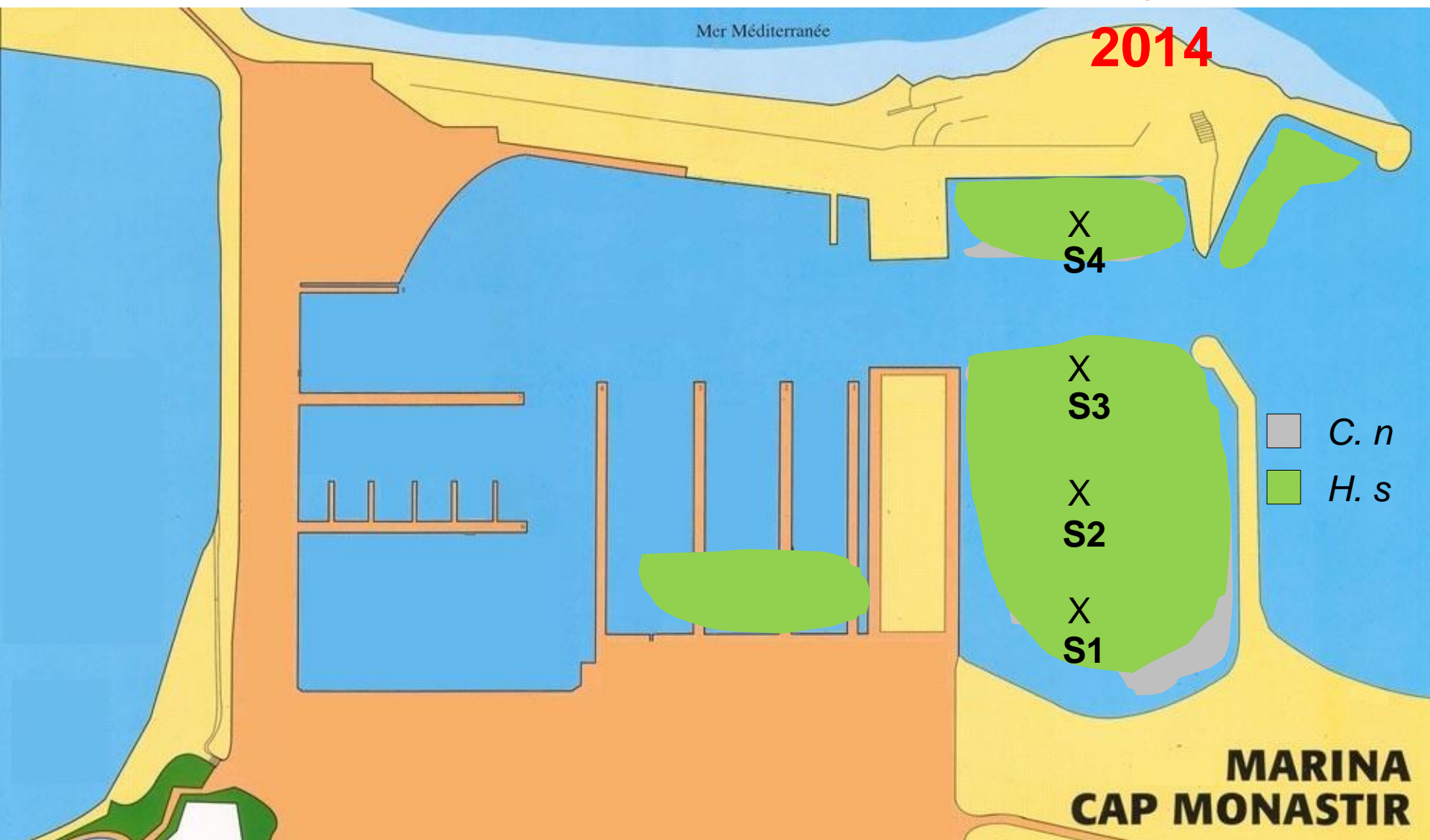
RÉSULTAT - EXPANSION DE *HALOPHILA STIPULACEA*

Mai
2013

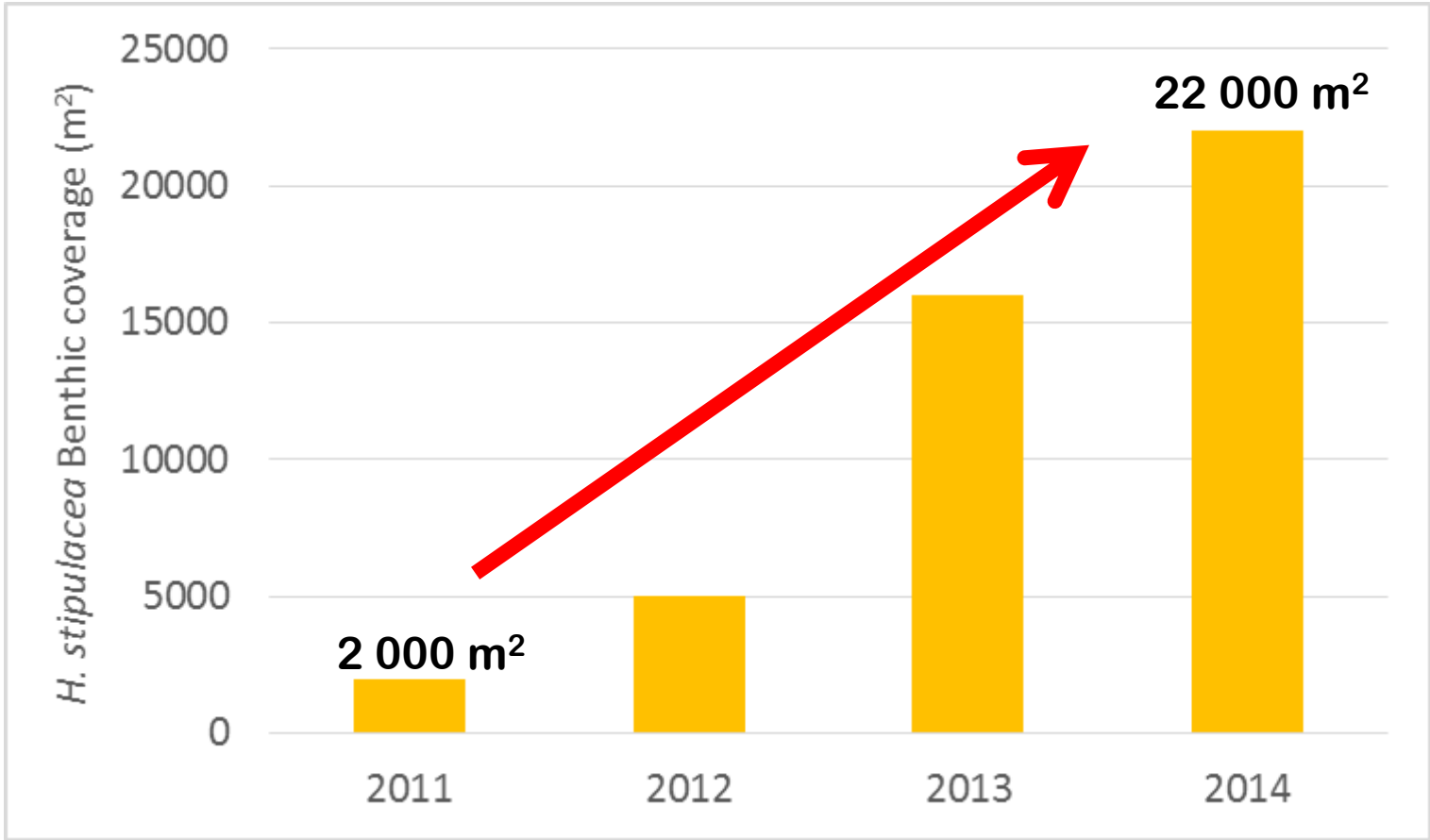


RÉSULTAT - EXPANSION DE *HALOPHILA STIPULACEA*

Mai
2014

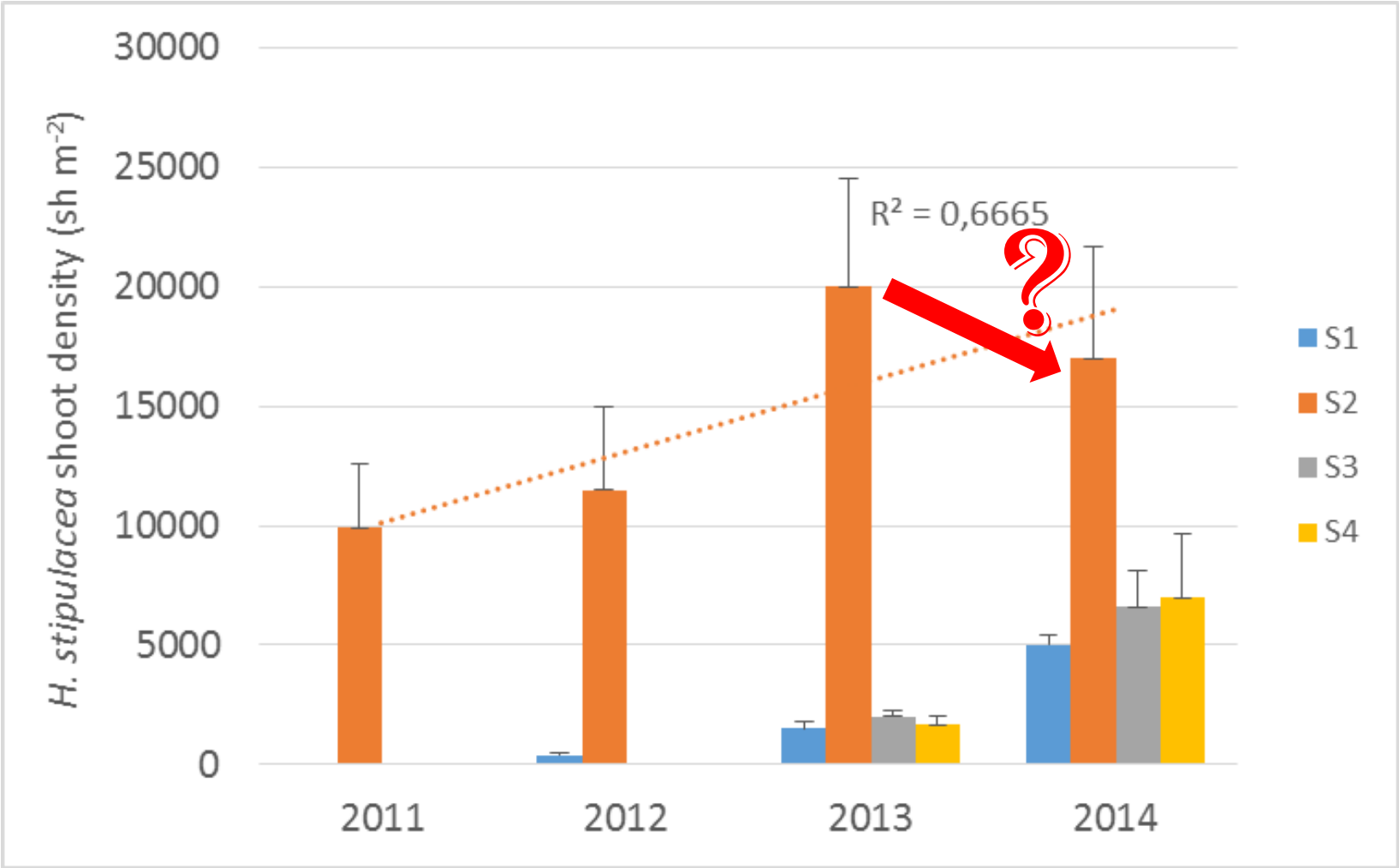


EXPANSION DE HALOPHILA STIPULACEA



Après trois années, la couverture de *H. stipulacea* a été multipliée par un facteur 10.

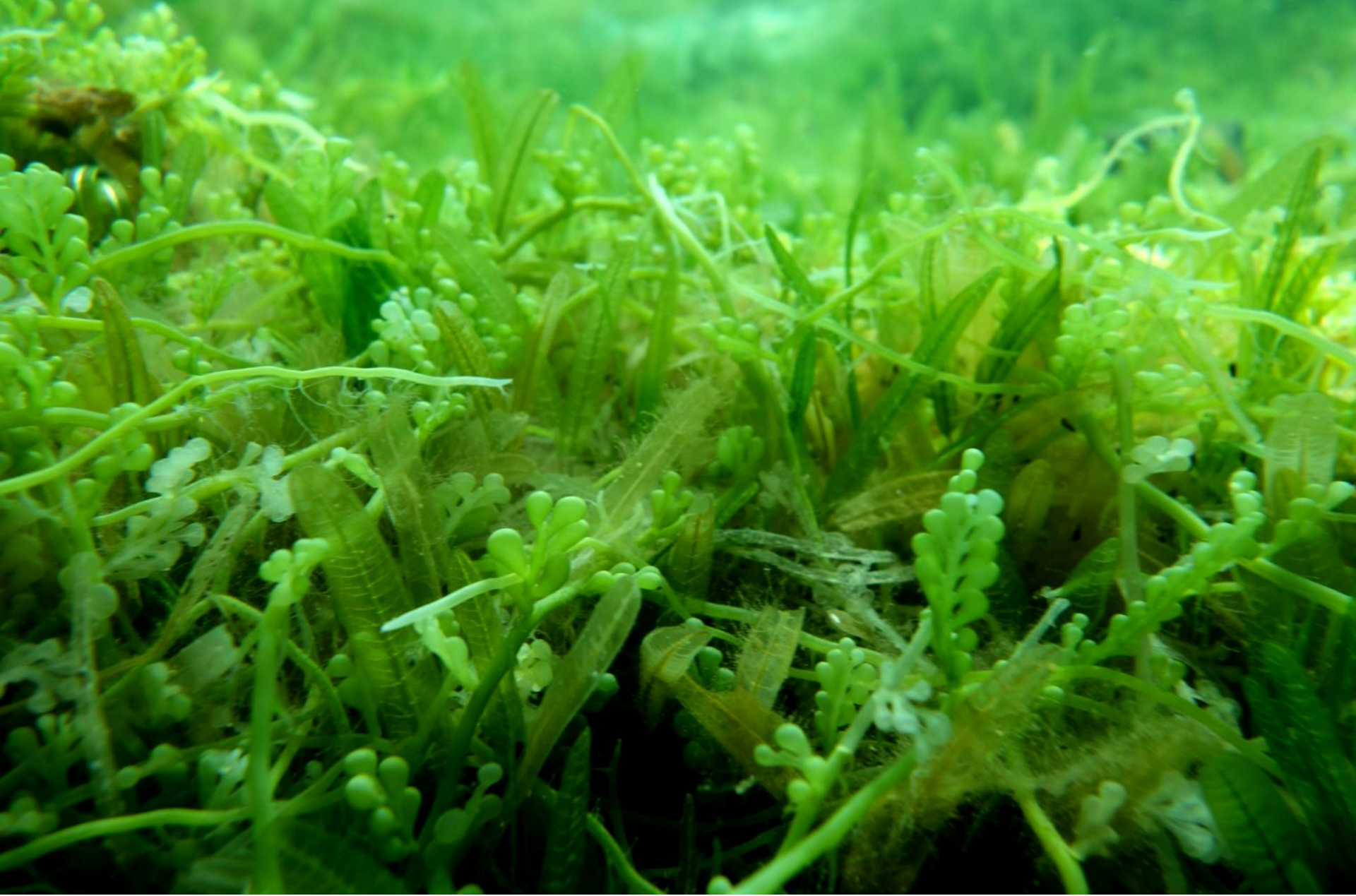
DENSITÉ DE HALOPHILA STIPULACEA



La densité des faisceaux augmente significativement au cours des 4 années du suivi.

Max: 20000 ± 4500 f m-2

H. STIPULACEA* VS *C. RACEMOSA* VAR. *CYLINDRACEA



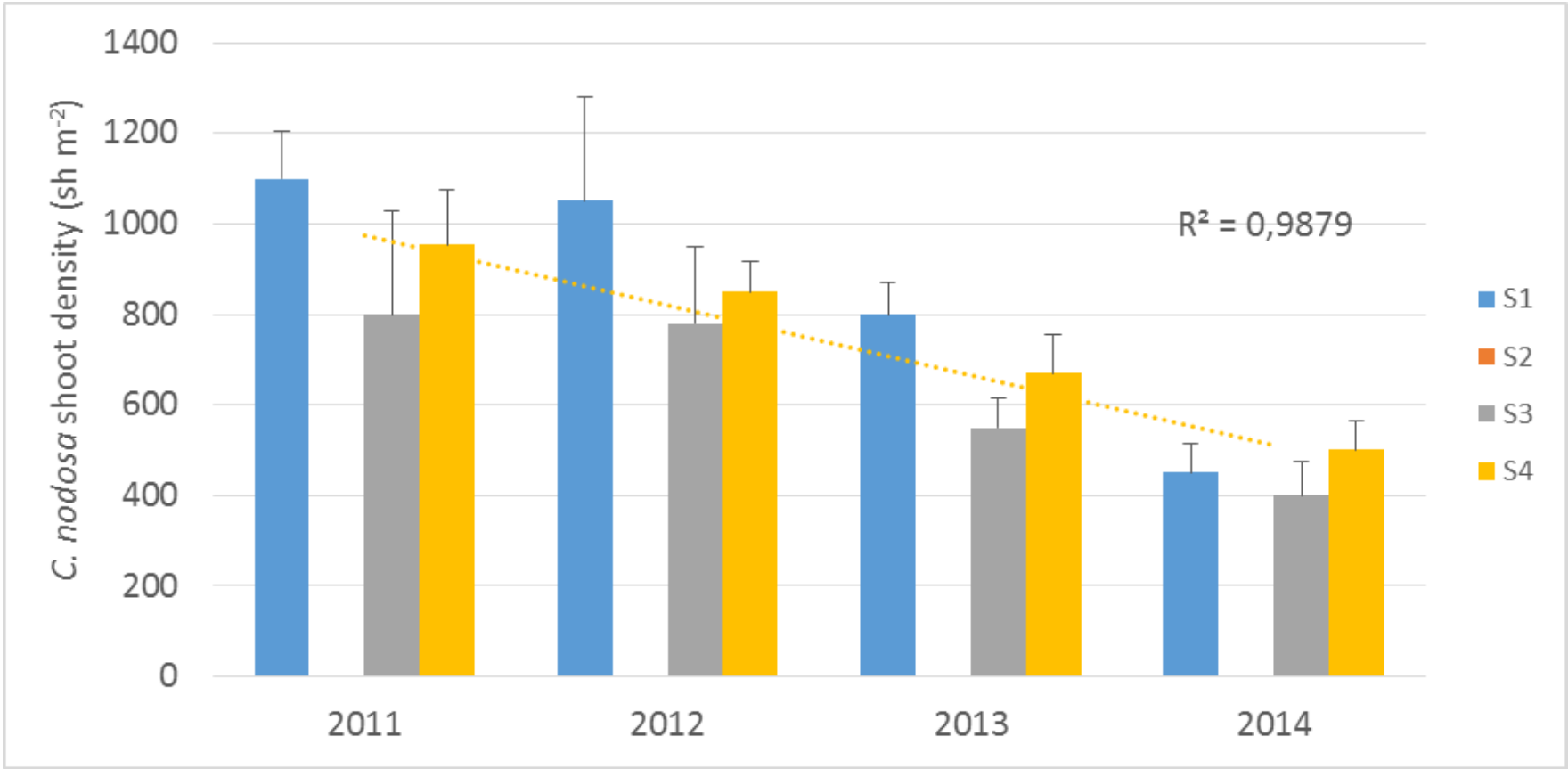
H. STIPULACEA* VS *C. RACEMOSA* VAR. *CYLINDRACEA



DENSITÉ DE HALOPHILA STIPULACEA

	Références	Localitiés	Prof. (m)	Densité (no. faisceaux m ⁻²)
Méditerranée	Gambi et al. 2009	Port de Palinuro (Italie)	0.5-5	10 500±2 700
	Di Martino et al. 2007	Peninsule de Maddalena (Sicile - Italie)	21	1967
	Procaccini et al. 1999	Vulcano Island (Sicile - Italie)	5-25	12 795-15 170
		Oliveri - Tindari (Sicile - Italie)	2	25 345 ± 4324
	Cancemi al. 1994	Naxos -Taormina (Sicile- Italie)	2	19 728
Caraïbes	Sghaier et al. 2011	Marina Cap Monastir (Tunisie)	1-2	9 900±3 509
		Tobrouk Bay (Libye)	1-1.5	476±83
	Carturan, 2011	Fond Boucher (Martinique - Mer Caraïbe)	5-10	15 284±4 402
		Anse Dufour (Martinique - Mer Caraïbe)	5-10	18 628±4 963
		Kay Elodie (Martinique - Mer Caraïbe)	5	5 774±4 163
		Anse d'Arlet (Martinique - Mer Caraïbe)	7-8	9 710±2 422
		Anse Chaudière (Martinique - Mer Caraïbe)	8	19 976±3 084
La densité des faisceaux est similaire à celle estimée dans				
Présent travail	Marina Cap Monastir (Tunisie)	0.8-2	400-20 000	
d'autres localités en Méditerranée et même aux Caraïbes.				

DENSITÉ DE CYMODOCEA NODOSA



La densité des faisceaux a diminué significativement au cours des 4 années du suivi (de 800 à 1100 faisceaux m⁻² en 2011 à 400 à 450 faisceaux m⁻² en 2014)

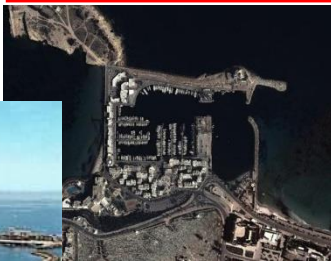
SUBSTITUTIONS D'ESPECES

Herbier à
Posidonia oceanica



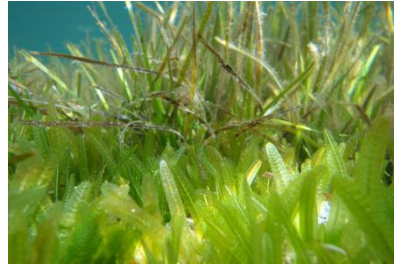
1970

1985



Herbier à
*Cymodocea
nodosa*

Herbier à
Halophila stipulacea



2011

2014



*Caulerpa
Racemosa var.
cylindracea*

Diminution de la complexité structurale
Modification de la composition des communautés
Réduction des ressources trophique

DISSÉMINATION DE H. STIPULACEA

Les prospections menées à l'extérieur de la Marina montrent que l'expansion se fait à partir de la Marina. De nombreux fragments ont été retrouvées échouées à 1km Sud de la Marina.



Stratégie gestion/*Management strategy*

PREVENTION

Information
Reglementation et legislation *Regulation and legislation*
Mesure de quarantaine/*Quarantine measures*

DETECTION PRECOSE/ EARLY DETECTION

Interception
Surveillance et suivi/*Monitoring and surveillance*
Enlevement/*Removal*

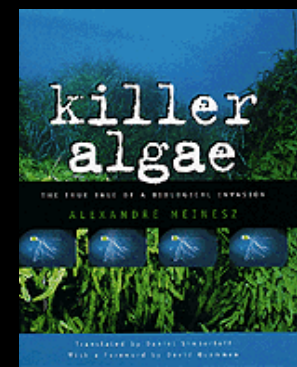
GESTION/ MANAGEMENT

Eradication
Containment
Control

Gestion/
Management

Time since introduction/Temps depuis l'introduction

Impact
Prix de gestion
Management cost



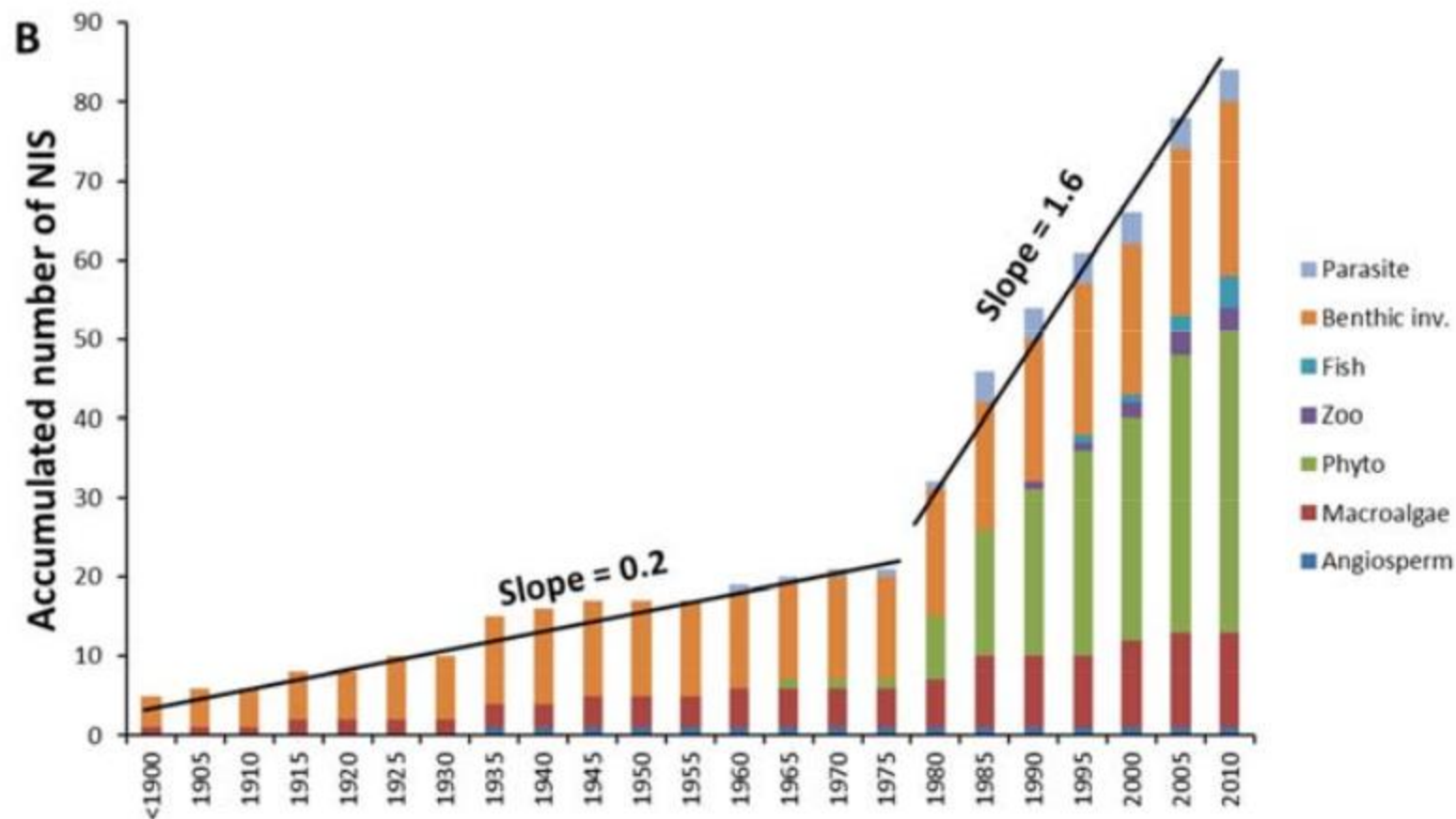
Les 11 objectifs écologiques retenus sont les suivants :

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

OBJECTIF 2 : ESPÈCES NON INDIGÈNES

Indicateur commun 6 :

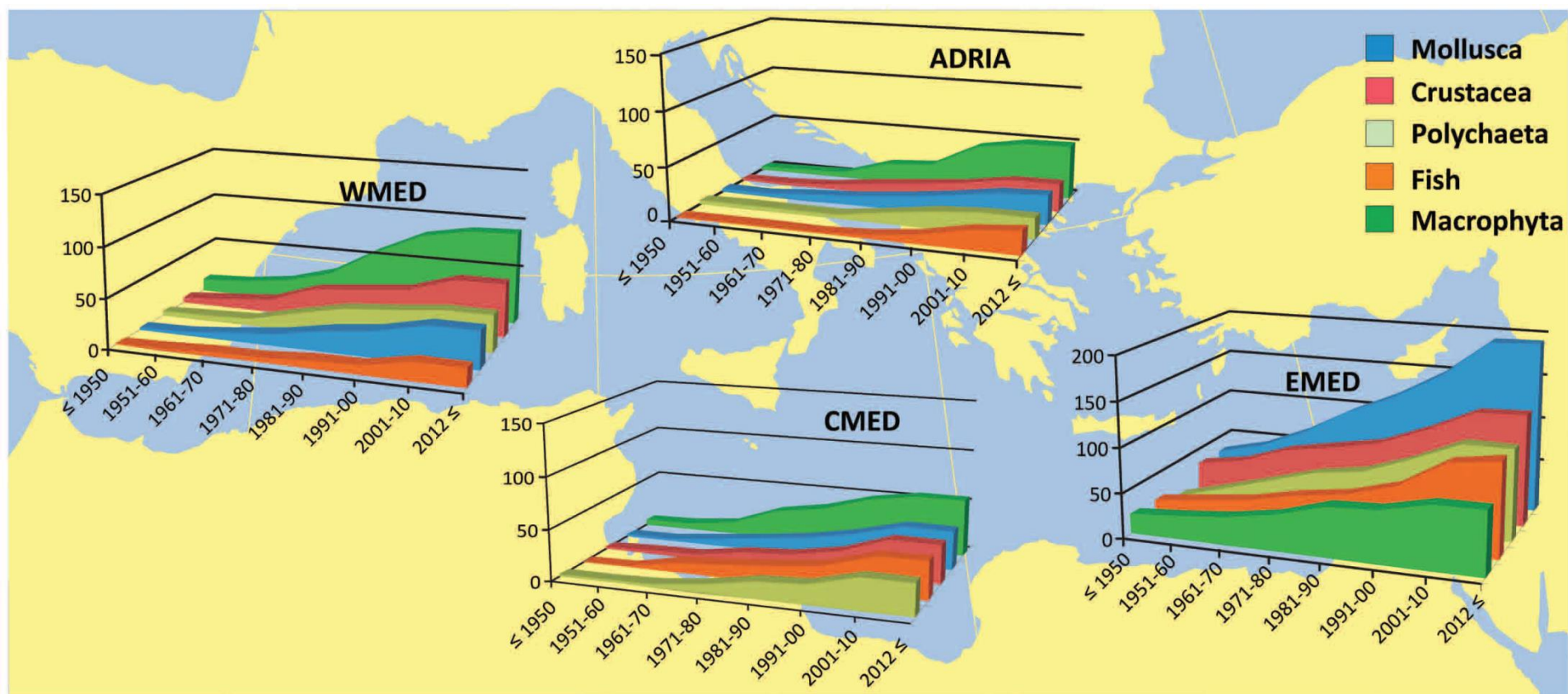
Tendance de l'abondance, occurrence temporelle, et distribution spatiale des espèces non indigènes en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risque (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces)



OBJECTIF 2 : ESPÈCES NON INDIGÈNES

Indicateur commun 6 :

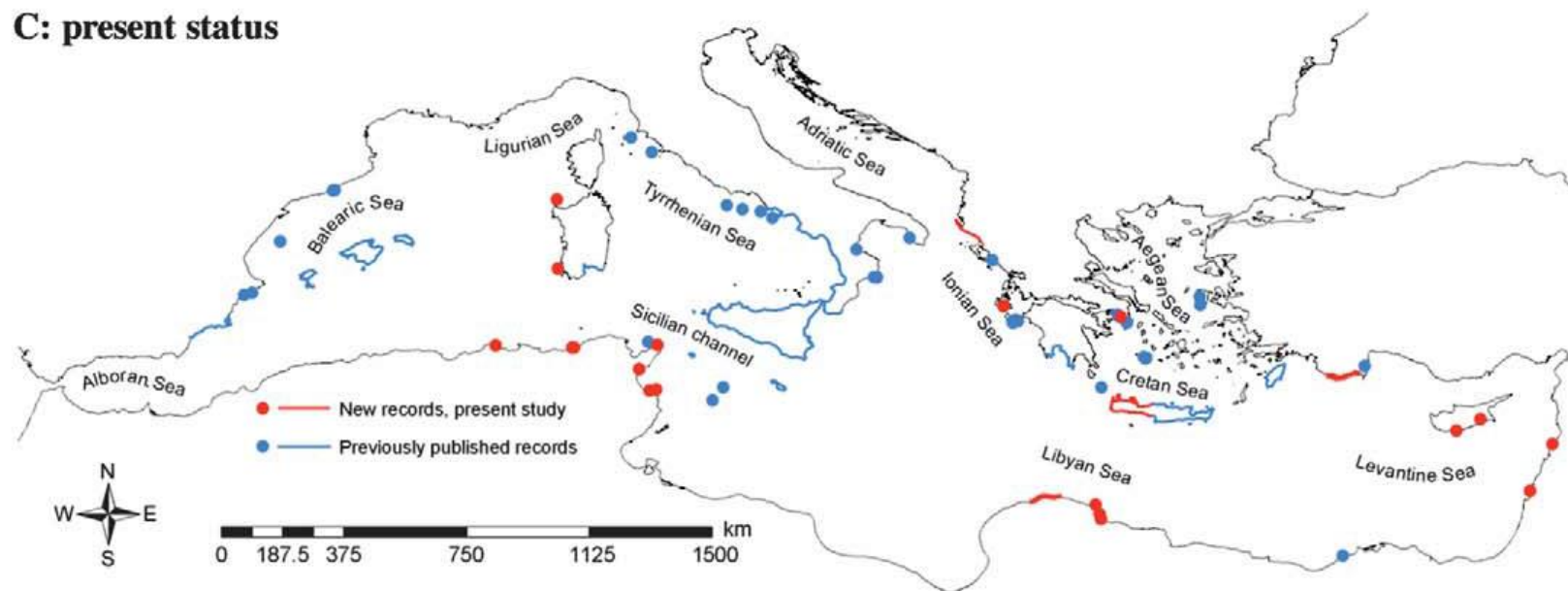
Tendance de l'abondance, **occurrence temporelle**, et distribution spatiale des espèces non indigènes en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risque (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces)



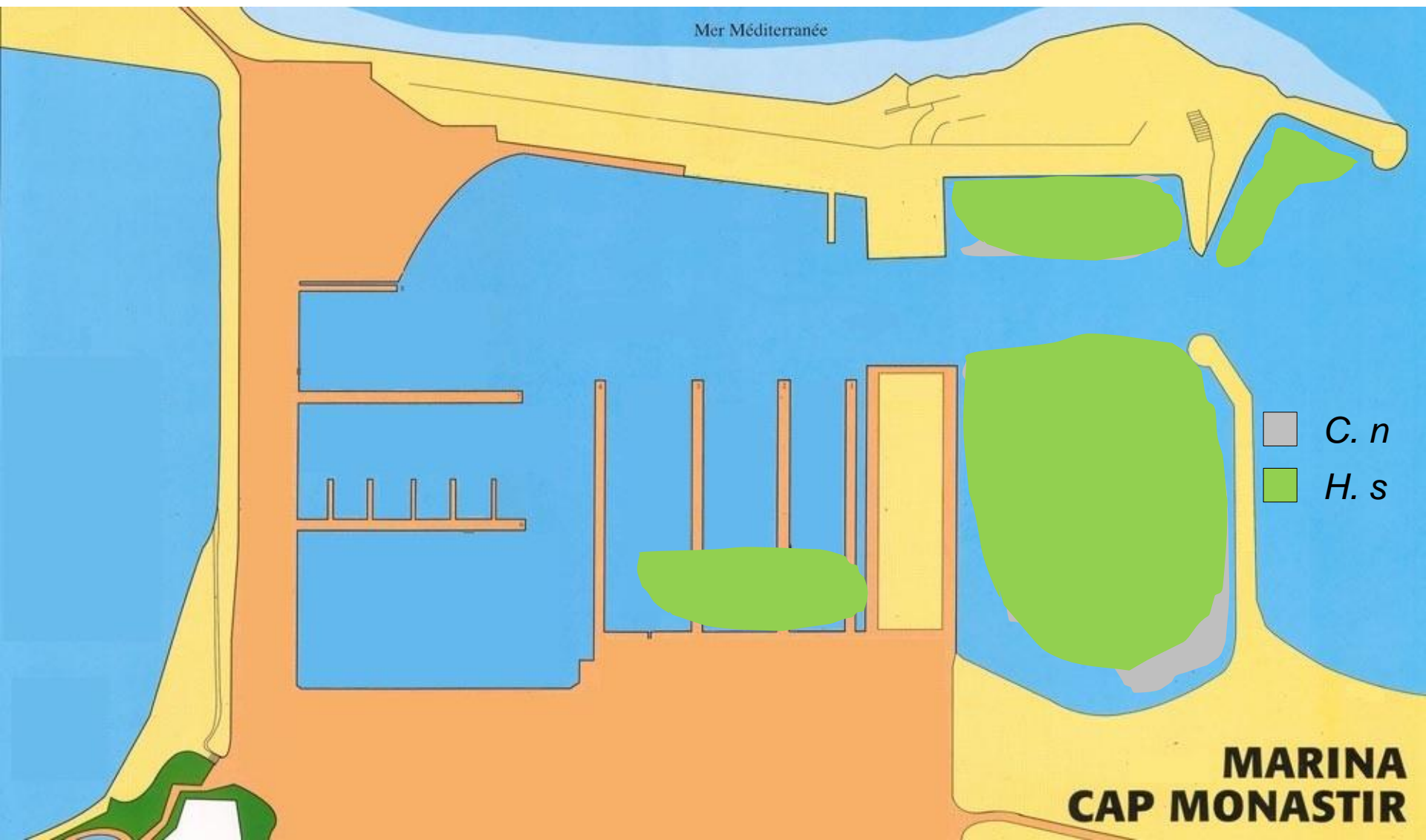
Indicateur commun 6 :

Tendance de l'abondance, occurrence temporelle, et **distribution spatiale** des espèces non indigènes en particulier les espèces invasives non indigènes, principalement dans les zones à risque (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces)

C: present status



DISTRIBUTION SPATIALE DE *HALOPHILA STIPULACEA*

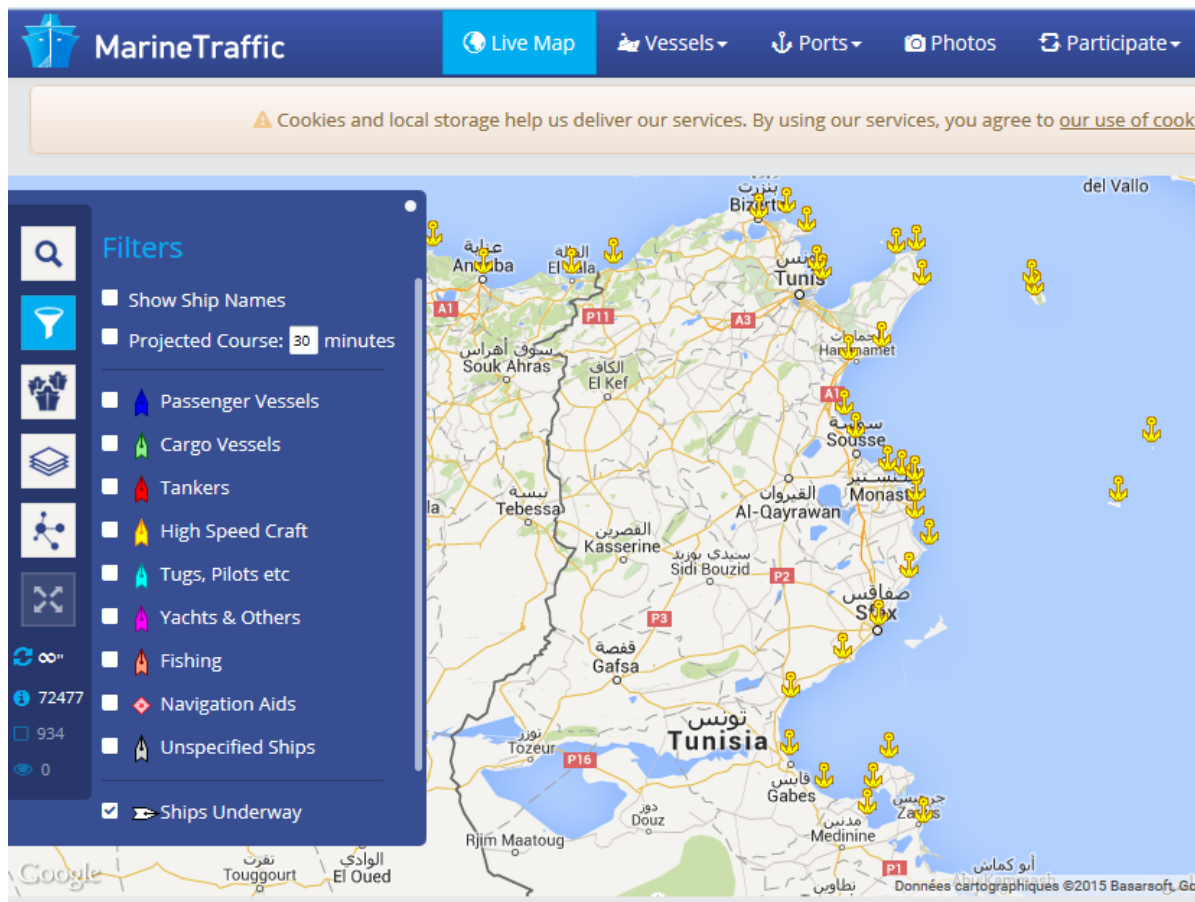


100m

OBJECTIF 2 : ESPÈCES NON INDIGÈNES

Indicateur commun 6 :

Tendance de l'abondance, occurrence temporelle, et distribution spatiale des espèces non indigènes en particulier les **espèces invasives non indigènes**, principalement dans **les zones à risque** (OE2, concernant les principaux vecteurs et voies de propagation de telles espèces)



RAPID ASSESSMENT SURVEYS

Les ports étudiés le long de la côte de la ville de Monastir : 1. Port de pêche de Bkalta, 2. Port de pêche de Té Boulba, 3. Port de pêche de Sayada, 4. Port de pêche de Ksibet El Madiouni, 5. Port de pêche de Monastir, 6. Port de pêche de Karaia, 7. Port de plaisance Cap Monastir, 8. Port de pêche de Dkhila et 9. Port de Sidi Abdelhamid



Image © 2016 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



Évaluation Rapide = Rapid assessment survey (RAS)

➤ C'est une méthode standard d'étude des espèces non-indigènes au niveau des ports. Elle repose sur la collecte des échantillons à partir de substrats qui sont à portée de main sur des quais flottants, des zones intertidales, des cordes ou d'autres objets qui peuvent être tirés hors de l'eau



OBJECTIF 2 : ESPÈCES NON INDIGÈNES

Les échantillons ont été conservés dans alcool à 70% et de l'eau de mer pour l'identification des espèces.



13

Espèces non-indigènes

11

**Espèces non-indigènes
Marina Cap Monastir**





Yassine Ramzi Sghaier · plongée / apnée

26 décembre 2010 ·

Avis de recherche : Cabre exotique Percnon gibbesi
Avez-vous déjà vu ce crabe?
Il préfère les zones rocheuses et les digues des ports et marinas soumises à une forte action des vagues et recouvertes d'algues.
Il est toujours en émergence. Il est très remarquable par sa couleur (les parties jaunes) et sa vitesse de mouvement.
S.V.P contactez-moi (par message sur facebook) lorsque vous l'observez.
Merci d'avance

Identifier · Ajouter un lieu · Modifier

J'aime · Commenter · Partager ·



Votre commentaire...



Christos Maroulis · Mediterranean Marine Life

18 novembre 2017, 22:57 ·

Δυτική Κεφαλλονιά / West Cephallonia (20-08-2017)
[Percnon gibbesi](#)



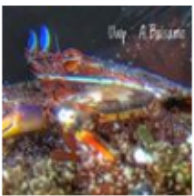
Michel Bariche et 11 autres personnes



Alfio Balsamo · Guida alla fotografia subacquea

13 mai, 14:23 ·

Granchio Corridore Atlantico [Percnon Gibbesi](#) zona litorale catanese Gopro6



12



Costas Constantinou · Mediterranean Marine Life









13 septembre 2016, 13:54 ·









Publication de Costas Constantinou
[Percnon gibbesi](#) (H. Milne Edwards, 1853) ,Cavo Greco,1mtr...





SURVEILLANCE DES ESPÈCES ENVAHISSANTES NON-INDIGÈNES

1	 <p><i>Pylaiella littoralis</i></p>	 <p><i>Acrochaetium</i> sp. (Bakrichar, 2005)</p> <p><i>Acrochaetium codicola</i></p>	2
3	 <p><i>Asparagopsis taxiformis</i></p>	 <p><i>Arctichium okamurae</i> Jana Elaphrosaty</p>	4
5	 <p><i>Chondria coerulescens</i> Joaquín Barberá</p>	 <p><i>Lobelia</i> sp. Jana Elaphrosaty</p>	6
7	 <p><i>Polysiphonia atlantic</i></p>	 <p><i>Caulerpa racemosa</i></p>	8

9	 <p><i>Ulva fasciata</i> JoFR Kjellman</p>	 <p><i>Halophila stipulacea</i></p>	10
11	 <p><i>Aequia mucronata</i> D. Babin</p>	 <p><i>Bursatella leachii</i></p>	12
13	 <p><i>Cellana radiata</i> Jeanne Zaoui</p>	 <p><i>Cerithium scabridum</i> A. Kouroupa</p>	14
15	 <p><i>Chromodoris quadricolor</i> Beno A. Can</p>	 <p><i>Crepidula fornicata</i> JRM, 2002 Beno A. Can</p>	16