

# Récifs Artificiels : Connectivité, Typologie et Matériaux

Journée d'échanges techniques

Génie écologique : concilier éco-conception, efficacité et résilience

15 novembre - Paris



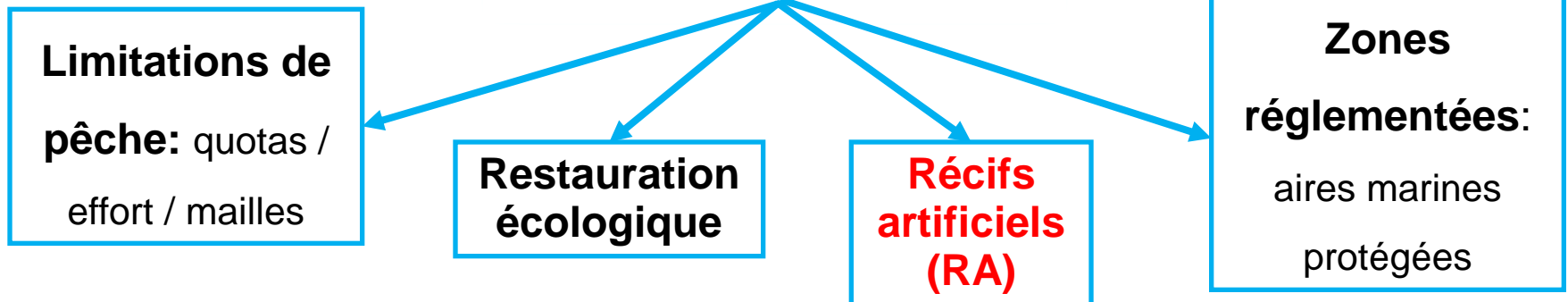
**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

# Contexte

## Augmentation des pressions anthropiques

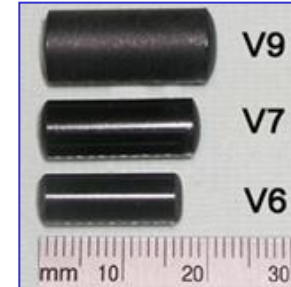


### Gestion des ressources



# Connectivité – fonctionnement

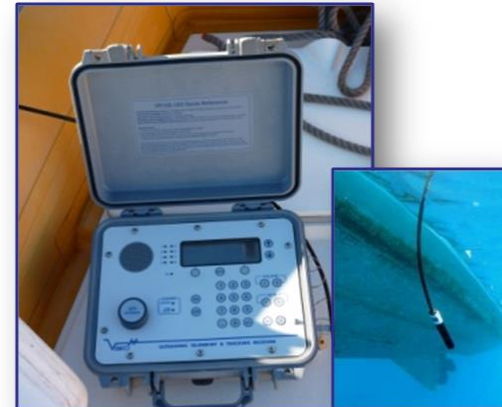
Suivi par marquage acoustique :



**Emetteurs  
acoustiques:**  
marquage intra-  
coelomique



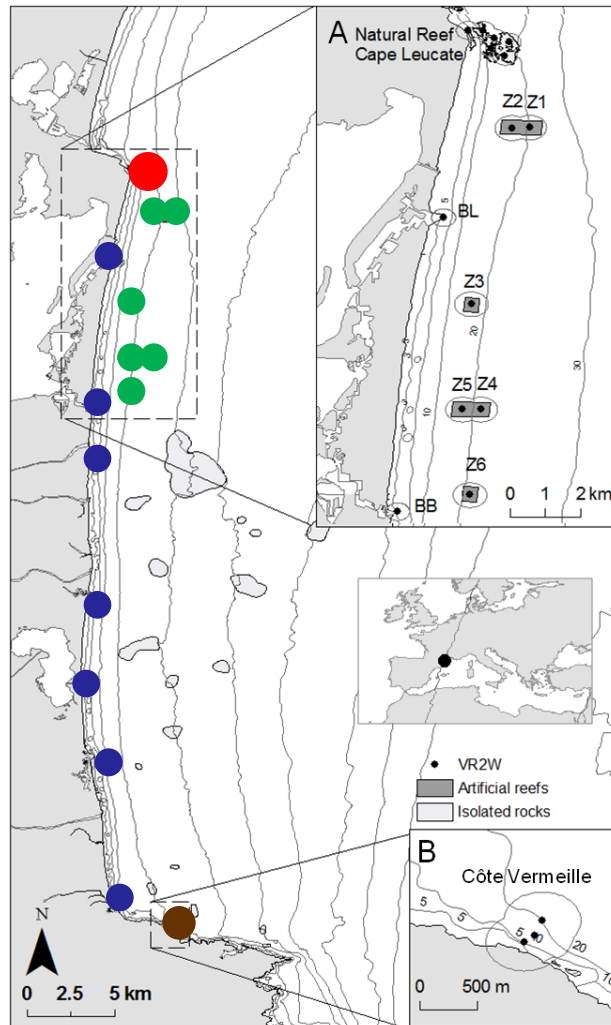
**Récepteurs fixes:** suivi en  
continu



**Récepteur embarqué:** suivi et  
pistage ponctuel



# Connectivité – fonctionnement



## • Récepteurs fixes (x 20):

- suivi en continu
- Falaise de Leucate → Collioure
- 4 habitats:
  - Cap Leucate
  - RA de LB
  - digues
  - côte Vermeille

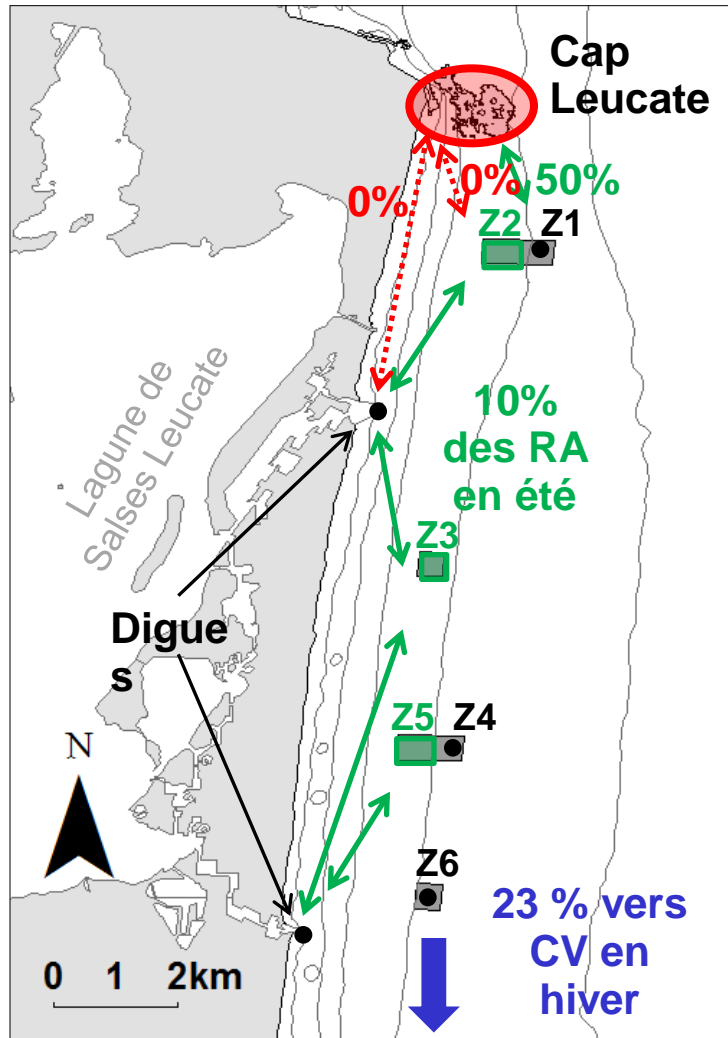
## Hypothèses sur l'écologie du sar:

- privilégie les **substrats durs**  
(Bell, 1983)
- privilégie les **fonds de moins de 30 m**  
(Harmelin-Vivien et al., 1995)
- **pas de grandes migration** (Vigliola, 1998)
- connectivité avec la CV au Sud (Pastor, 2008)





# Connectivité – fonctionnement



## ■ Cap Leucate vs RA:

- pas d'échanges quotidiens
- RA: multiplication des habitats favorables
- zones sableuses: barrière semi-perméable asymétrique

## ■ avec les digues (enrochement artificiel) :

- que les résidents des RA
- zones de passage estivales (10%)

## ■ avec la Côte Vermeille (zone rocheuse) :

- immigration hivernale 23 %
- Pastor *et al.* 2008 : 20 % des individus quitte la zone sableuse



# Typologie

## Formes immergées avant 2000

- Récifs de protection



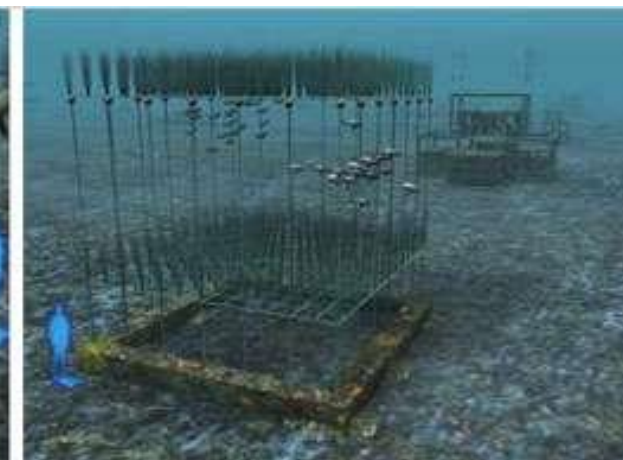
- Récifs de production



# Typologie

## Formes immergées à partir de 2000... l'aire de la complexité

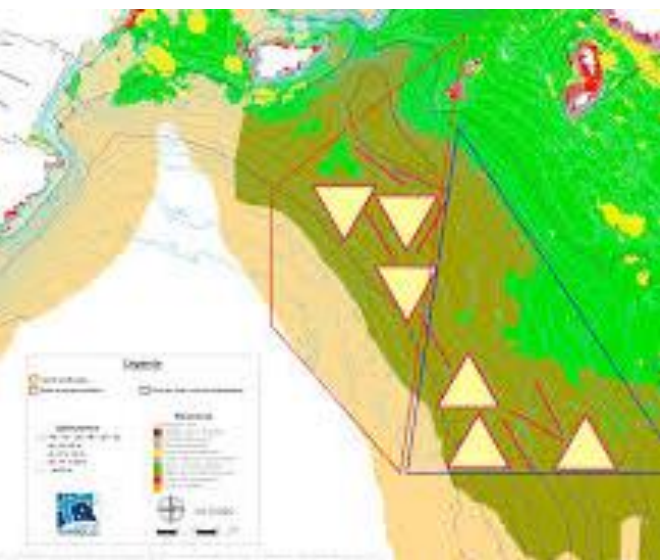
- Complexité intra récifs
- Complexité inter récifs
  - Villages, hameaux...





# Typologie

Formes immergées à partir de 2000... l'aire de la complexité



@Laurent Ballesta





# Typologie

## Prochaine génération... l'impression 3D pour un mimétisme amélioré

- Algorithme optimisation de la complexité (représentation fractale)
- Modification en immersion dans le modèle (réalité augmenté)
- Besoin de travailler sur la hauteur (thermocline)
- Multi-usage et report de pression (Projet Agde)



# Matériaux

## Matériaux actuels

- Béton marin
- Acier
- Bois
- Pierre – Enrochement
- Autres : parpaing, pot à poulpe, filière,...
- *Abandonnés : pneu, carcasse de voiture*





# Matériaux

## Matériaux futures... les critères

- Emprunte carbone limitée
- Pas de rejet dans le milieu
- Ajout de matériel naturel  
→ béton coquillier
- Privilégié les matériaux naturels ou bio-sourcés  
→ PLA à base d'amidon
- Favoriser les processus de colonisation (biofilm, invertébrés fixés, poissons)  
→ dolomite







# Contact et site internet

[www.cefrem.univ-perp.fr](http://www.cefrem.univ-perp.fr)  
[lenfant@univ-perp.fr](mailto:lenfant@univ-perp.fr)



**Journée d'échanges techniques**  
**Génie écologique : concilier éco-conception, efficacité et résilience**  
15 novembre - Paris