



# Les Herbiers de zostères :

## des dispositifs existants dans le cadre de Directives réglementaires

Anne-Laure Janson - MNHN - Station Marine de Dinard  
 Table ronde des gestionnaires – Vannes 29 juin 2016



# Les Herbiers de zostères : un habitat sous statut de protection

## ❖ Des conventions internationales :

- **OSPAR** (protection et conservation des écosystèmes et de la diversité biologique Atlantique Nord)
  - *Zostera beds* : listés en habitat marin menacé et/ou en déclin
- **Barcelone** (aires spécialement protégées et diversité biologique en Méditerranée)
  - *Zostera marina* et *Z. noltei* : espèces en danger ou menacée (Annexe II)
- **Berne** (Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe)
  - *Z. marina* listée à l'annexe I (protection de la flore sauvage)

# Les Herbiers de zostères : un habitat sous statut de protection

## ❖ Des conventions internationales :

- **OSPAR** (protection et conservation des écosystèmes et de la diversité biologique Atlantique Nord)  
→ *Zostera beds* : listés en habitat marin menacé et/ou en déclin
- **Barcelone** (aires spécialement protégées et diversité biologique en Méditerranée)  
→ *Zostera marina* et *Z. noltei* : espèces en danger ou menacée (Annexe II)
- **Berne** (Conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe) :  
→ *Z. marina* listée à l'annexe I (protection de la flore sauvage)

## ❖ Des directives européennes :

- **DHFF** : habitats listés à l'annexe II
- **DCE** : éléments biologiques dans les dispositifs de surveillance
- **DCSMM** : Habitats particuliers retenus dans la surveillance dès le 1<sup>er</sup> cycle

**DIRECTIVES EUROPÉENNES**



**ÉVALUATION DU STATUT ENVIRONNEMENTAL**

**DIRECTIVES EUROPÉENNES**



**EVALUATION DU STATUT ENVIRONNEMENTAL**

**DHFF**

Etat de conservation  
de l'habitat (listé)

Favorable / Défavorable – Inadéquat /  
Défavorable - Mauvais

**DCE**

Qualité de la masse  
d'eau

Elevé / Bon / Moyen / Pauvre /  
Mauvais

**DCSMM**

Etat écologique de  
l'habitat

Bon Etat Atteint / Non-atteint

**DIRECTIVES EUROPÉENNES**



**EVALUATION DU STATUT ENVIRONNEMENTAL**

**DHFF**

Etat de conservation  
de l'habitat (listé)

Favorable / Défavorable – Inadéquat /  
Défavorable - Mauvais



**EVALUATION**

**DCE**

Qualité de la masse  
d'eau

Elevé / Bon / Moyen / Pauvre /  
Mauvais



**EVALUATION**

**DCSMM**

Etat écologique de  
l'habitat

Bon Etat Atteint / Non-atteint



**EVALUATION**

DIRECTIVES EUROPÉENNES



EVALUATION DU STATUT ENVIRONNEMENTAL

DHFF

Etat de conservation  
de l'habitat (listé)

DCE

Qualité de la masse  
d'eau

DCSMM

Etat écologique de  
l'habitat

# EVALUATIONS

Indices (statistiques)

Surveillance

- paramètres – métriques
- plan d'échantillonnage (fréquence, saison)

Analyses des données  
Dispositifs adaptés en l'état

Dispositif(s) existants

Données disponibles /  
accessibles

# DIRECTIVES EUROPÉENNES



# EVALUATION DU STATUT ENVIRONNEMENTAL

## DHFF

Etat de conservation  
de l'habitat (listé)

Favorable / Défavorable – Inadéquat /  
Défavorable - Mauvais

**EVALUATION**

## DCE

Qualité de la masse  
d'eau

Elevé / Bon / Moyen / Pauvre /  
Mauvais

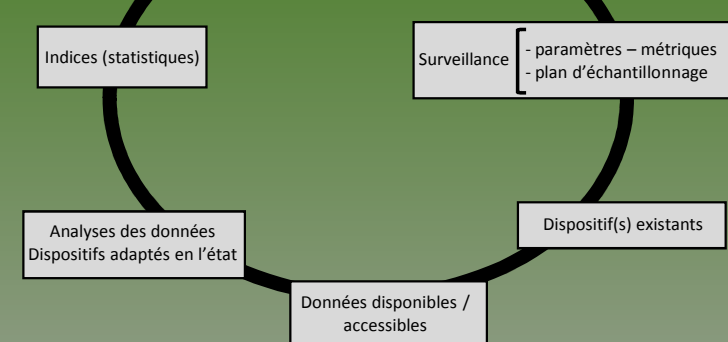
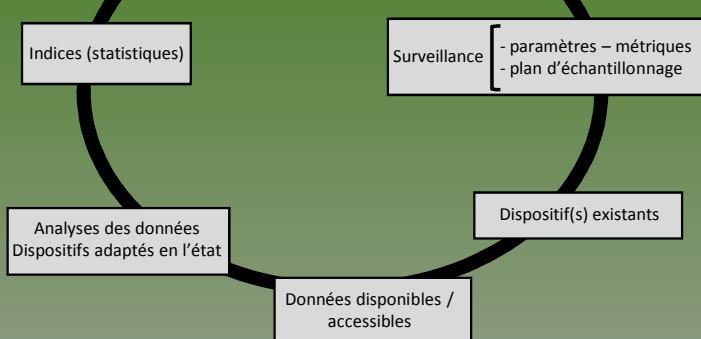
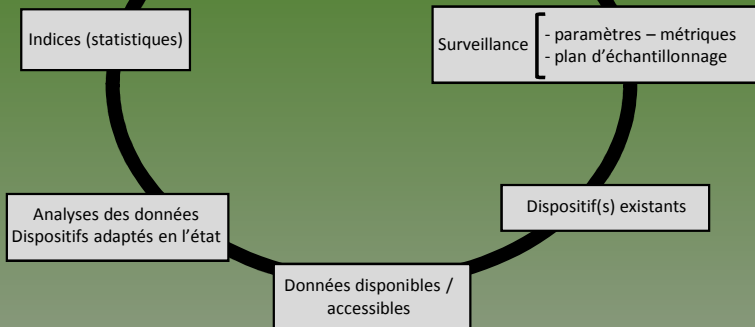
**EVALUATION**

## DCSMM

Etat écologique de  
l'habitat

Bon Etat Atteint / Non-atteint

**EVALUATION**





## DIRECTIVES EUROPÉENNES



## EVALUATION DU STATUT ENVIRONNEMENTAL

### DHFF

Etat de conservation  
de l'habitat (listé)

Favorable / Défavorable – Inadéquat /  
Défavorable - Mauvais

**EVALUATION**

### DCE

Qualité de la masse  
d'eau

Elevé / Bon / Moyen / Pauvre /  
Mauvais

**EVALUATION**

### DCSMM

Etat écologique de  
l'habitat

Bon Etat Atteint / Non-atteint

**EVALUATION**

Indices (statistiques)

Surveillance [ - paramètres – métriques  
- plan d'échantillonnage

Indices (statistiques)

Surveillance [ - paramètres – métriques  
- plan d'échantillonnage

Indices (statistiques)

Surveillance [ - paramètres – métriques  
- plan d'échantillonnage

Analyses des données  
Dispositifs adaptés en l'état

Dispositif(s) existants

Analyses des données  
Dispositifs adaptés en l'état

Dispositif(s) existants

Analyses des données  
Dispositifs adaptés en l'état

Dispositif(s) existants

Données disponibles /  
accessibles

Données disponibles /  
accessibles

Données disponibles /  
accessibles



Diversité des dispositifs de surveillance,  
des paramètres mesurés, des fréquences,...

DHFF → Evaluation de l'Etat de Conservation des herbiers : PÉRENNITÉ (temps) et STABILITÉ (ou expansion – espace)

DHFF → Evaluation de l'Etat de Conservation des herbiers : PÉRENNITÉ (temps) et STABILITÉ (ou expansion – espace)

Protocole PNMI, suivi stationnel, *Z. marina* : tous les ans, été, suivis en plongée

↳ Trois herbiers : Rochers pointus (Béniguet), Pointe d'Illien (Le Conquet), Saint-Herot (Cap de la Chèvre)



Herbier moyennement dense, fragmenté  
+  
Herbier homogène



Herbier clairsemé, fragmenté



Herbier moyennement dense, fragmenté

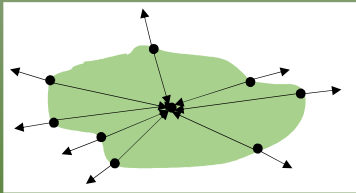
# DHFF → Evaluation de l'Etat de Conservation des herbiers : PÉRENNITÉ (temps) et STABILITÉ (ou expansion – espace)

Protocole PNMI, suivi stationnel, *Z. marina* : tous les ans, été, suivis en plongée

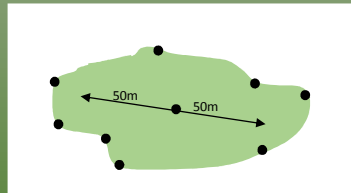
↳ Trois herbiers : Rochers pointus (Béniguet), Pointe d'Illien (Le Conquet), Saint-Hernot (Cap de la Chèvre)

Pour chaque herbier :

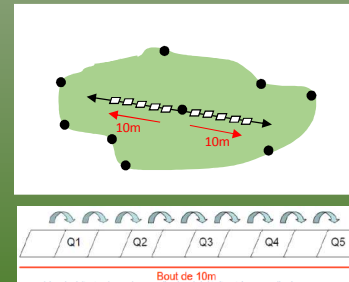
## Enveloppe globale



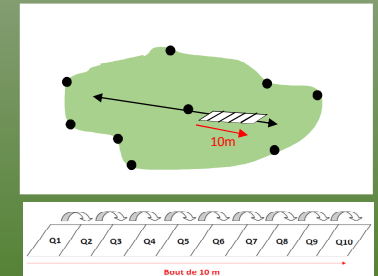
## Fragmentation



## Mégafaune et biodiversité



## Algues vertes



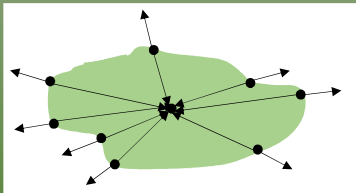
# DHFF → Evaluation de l'Etat de Conservation des herbiers : PÉRENNITÉ (temps) et STABILITÉ (ou expansion – espace)

Protocole PNMI, suivi stationnel, *Z. marina* : tous les ans, été, suivis en plongée

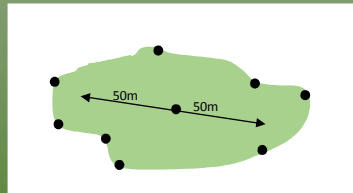
↳ Trois herbiers : Rochers pointus (Béniguet), Pointe d'Illien (Le Conquet), Saint-Hernot (Cap de la Chèvre)

Pour chaque herbier :

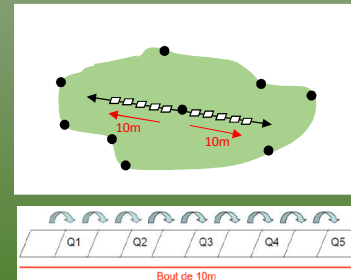
## Enveloppe globale



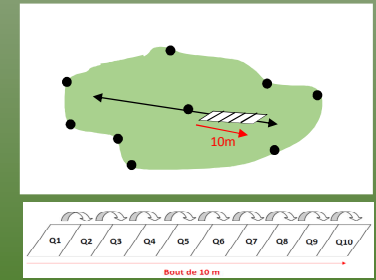
## Fragmentation



## Mégafaune et biodiversité



## Algues vertes



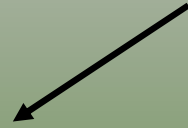
	5	4	3	2	1
seuils	Très mauvais	mauvais	moyen	Bon	Très bon
Progression surface totale %	-25 à -10	-10 à -0.1	0	+0.1 à +10	+10 à +25
Fragmentation %	100 à 80	80 à 60	60 à 40	40 à 20	20 à 0
Mégafaune % d'espèces présentes dans l'herbier / diversité dans tous les herbiers	0 à 20	20 à 40	40 à 60	60 à 80	80 à 100
Algues vertes	Très denses	Denses	Moyennement denses	Peu denses	absentes
Moyenne totale	5	[4 ;5[	[3 ;4[	[2 ;3[	[1 ;2[

→ indice herbier subtidal

Hily & Lejart, 2010

DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation

Deux types de descripteurs (Auby *et al.*, 2010)



**extension de l'herbier**



Estimation des surfaces  
occupées par les herbiers



**SUIVI SURFACIQUE**

**DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation**

**Protocole DCE – Suivi SURFACIQUE : tous les 6 ans** (1 par plan de gestion), **fin printemps-début été**, pour *Z. noltei* et *Z. marina*

- **Distribution surfacique :**
  - Photo-interprétation (orthophotos littorales existantes ou prises de vues aériennes [RGB, multispectral,...] ou imagerie satellite [SPOT] / acoustique [sonar])
  - Des vérités-terrain (discrimination avec algues vertes)



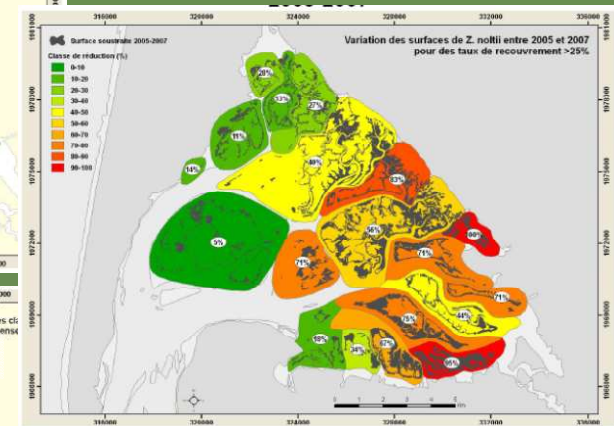
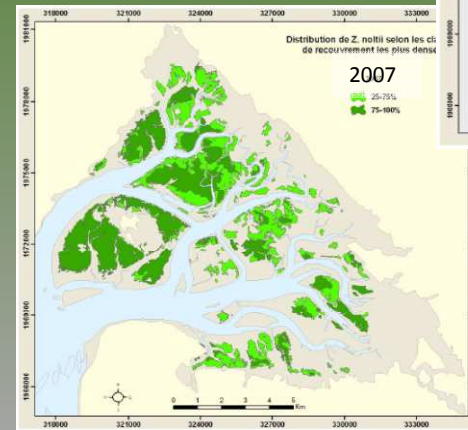
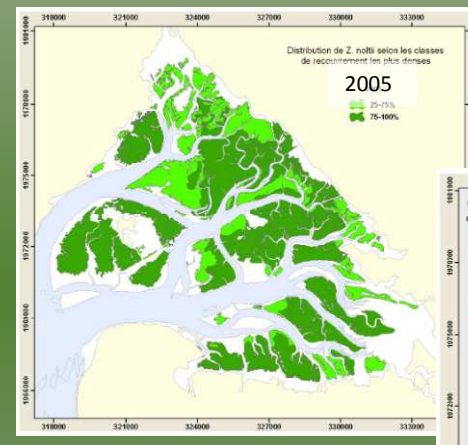
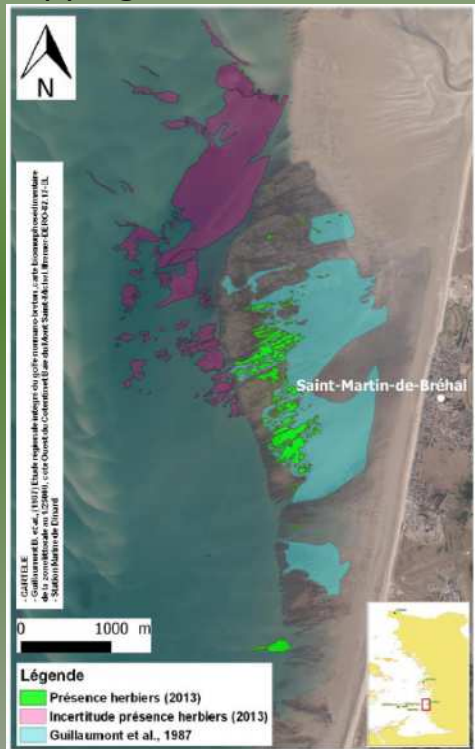
# DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation

Protocole DCE – Suivi **SURFACIQUE** : tous les 6 ans (1 par plan de gestion), fin printemps-début été, pour *Z. noltei* et *Z. marina*

- Distribution surfacique : - Photo-interprétation (orthophotos littorales existantes ou prises de vues aériennes [RGB, multispectral,...] ou imagerie satellite [SPOT] / acoustique [sonar])
- Des vérités-terrain (discrimination avec algues vertes)

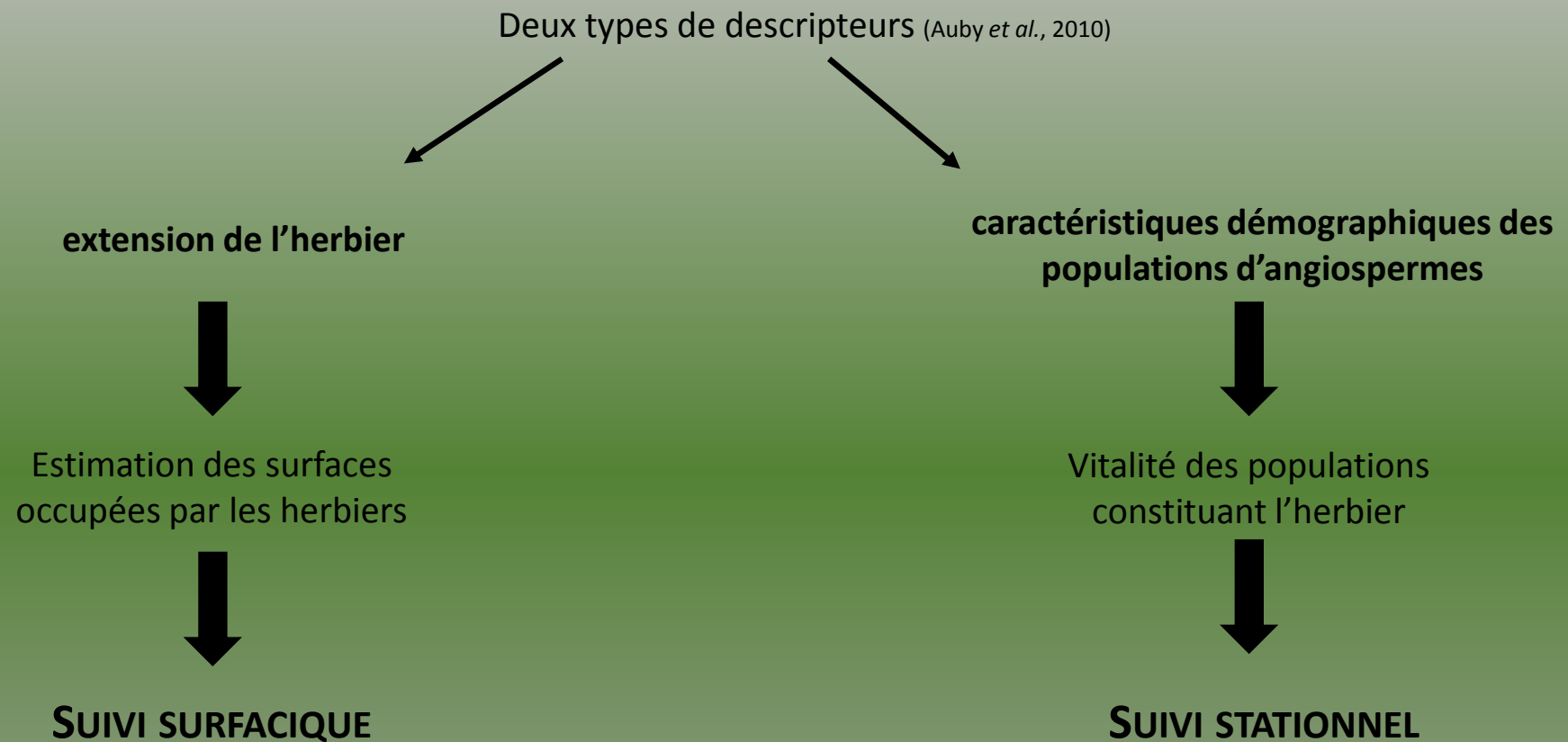
➔ Enveloppe globale (Cotentin, *Z. marina* [in Latry, 2015])

+ Taux de fragmentation (Bassin d'Arcachon, *Z. noltei* [in Dalloyau *et al.*, 2009])



➔ Indicateur (perte de) superficie

Travail méthodologique encore nécessaire (en cours)



DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation

Protocole DCE – Suivi **STATIONNEL** (Auby *et al.*, 2014) **Z. noltei** : tous les ans, août-septembre, suivis à pied

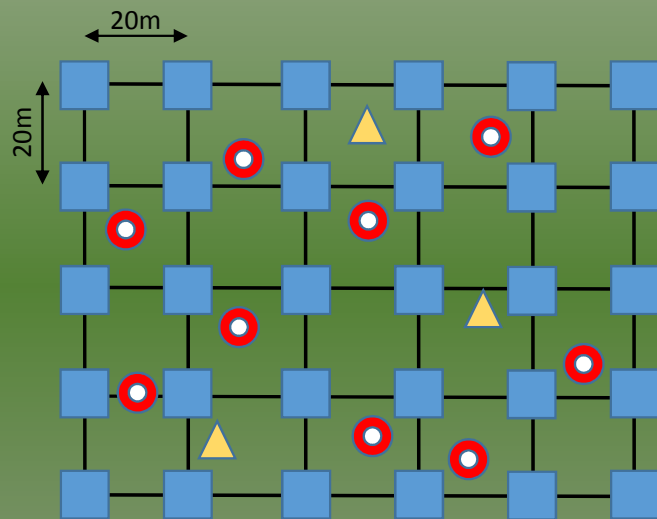
↳ Protocole simplifié issu de  
Auby *et al.* (2012)

DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation

Protocole DCE – Suivi **STATIONNEL** (Auby *et al.*, 2014) **Z. noltei** : tous les ans, août-septembre, suivis à pied

↳ Protocole simplifié issu de Auby *et al.* (2012)

1 station = grille de 30 points



A chaque station :

○ - Prélèvement de sédiment x9 → **Teneur en matière organique**

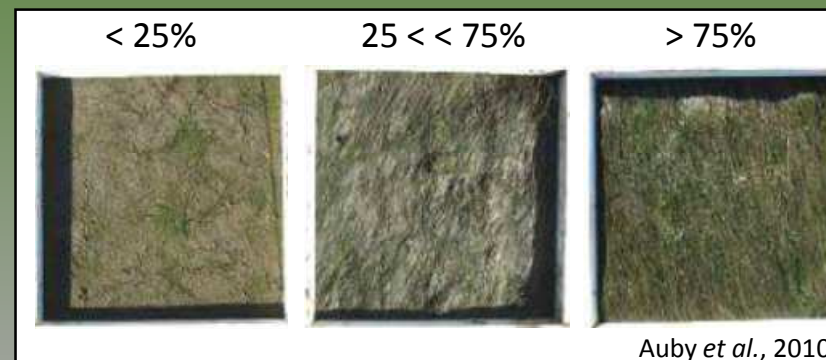
▲ - Prélèvement de sédiment X3 → **Granulométrie**

- **Nombre et localisation des oiseaux herbivores consommateurs de Z. noltei** (bernaches, cygnes) quand ces données sont disponibles.

A chaque point, dans 1 Q (0,25m<sup>2</sup>) :

- **Macroalgues, biomasses par groupe** (brunes/rouges/vertes)

- **Taux de recouvrement** → estimation visuelle + photo (traitement semi-automatisé)



➔ Indicateur (perte de) densité

Auby *et al.*, 2010

DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation

Protocole DCE – Suivi STATIONNEL (Auby *et al.*, 2014) *Z. marina*, tous les ans, printemps (Bretagne), fin-août/septembre (Aquitaine)

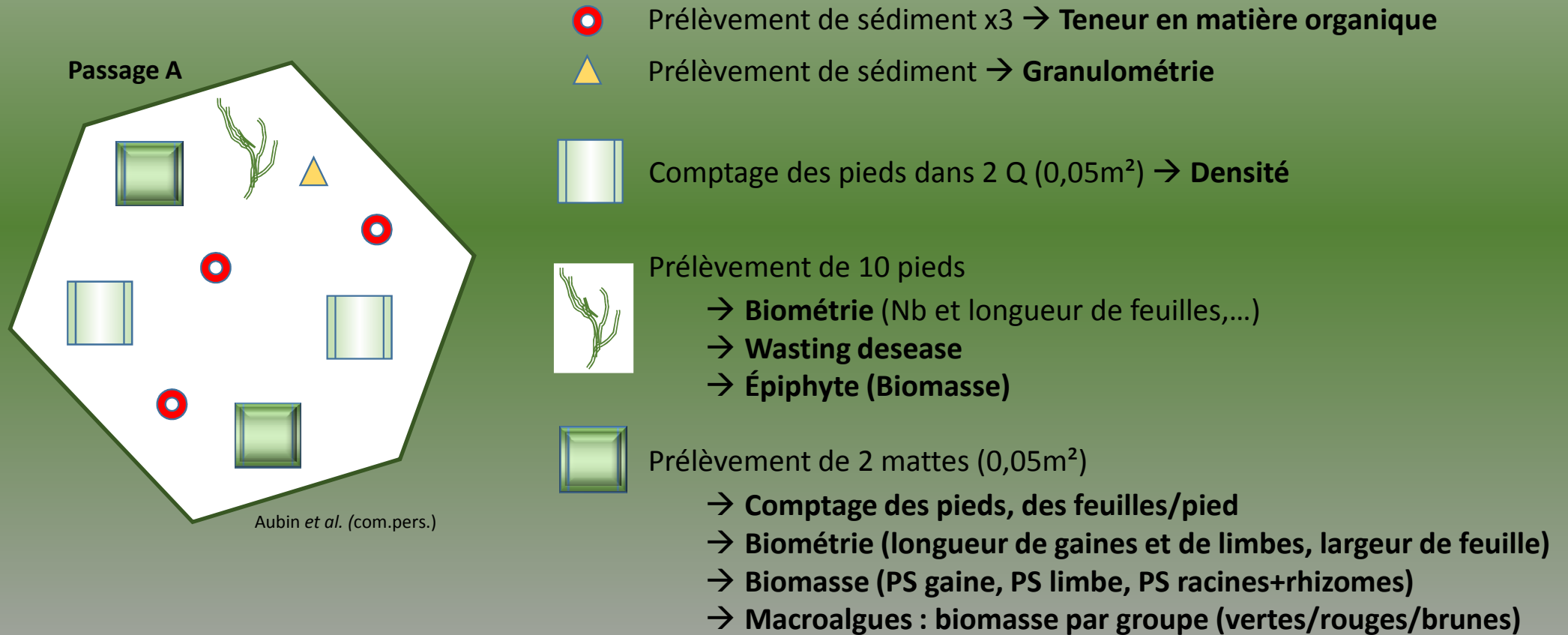
➡ Indicateur (perte de) densité

DCE → Evaluation de la qualité de la masse d'eau ; herbiers = un des éléments biologiques retenus, pression = eutrophisation

Protocole DCE – Suivi **STATIONNEL** (Auby *et al.*, 2014) **Z. marina**, tous les ans, printemps (Bretagne), fin-août/septembre (Aquitaine)

➡ Indicateur (perte de) densité

Pour chaque herbier du dispositif de surveillance, 3 « passages » :



Classement de la masse d'eau selon l'élément « Angiospermes »

Paramètres	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Composition taxonomique	Perte d'aucune espèce	Disparition <i>Z. marina</i>	Disparition <i>Z. noltei</i>	Perte des 2 espèces	Perte des 2 espèces
Évolution de l'extension	0-10%	11-30%	31-50%	51-70%	>70%
Réduction de densité et/ou recouvrement par rapport à la densité maximale et/ou le recouvrement maximal	0-10%	11-20%	21-30%	31-50%	>51%

**DCSMM → Evaluation de l'état écologique de l'habitat herbier, toutes pressions anthropiques**

**Protocole DCSMM : - Suivi SURFACIQUE → protocole DCE... ➡ Indicateur (perte de) superficie**



**DCSMM → Evaluation de l'état écologique de l'habitat herbier, toutes pressions anthropiques**

**Protocole DCSMM : - Suivi SURFACIQUE → protocole DCE... ➡ Indicateur (perte de) superficie**

**- Suivi STATIONNEL, *Z. marina*, tous les ans, deux fois/an – printemps et fin été**

**Recommandation : protocole REBENT-BZH**

## DCSMM → Evaluation de l'état écologique de l'habitat herbier, toutes pressions anthropiques

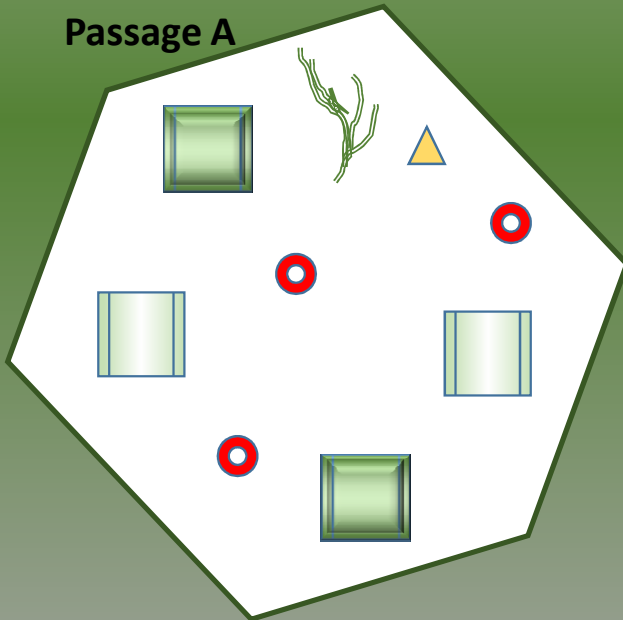
Protocole DCSMM : - Suivi SURFACIQUE → protocole DCE... ➡ Indicateur (perte de) superficie

- Suivi STATIONNEL, *Z. marina*, tous les ans, deux fois/an – printemps et fin été

Recommandation : protocole REBENT-BZH

= protocole DCE... ...complété par la composante macrofaune

Passage A



+



Prélèvements ENDOfaune [X3 carottes (0,1m<sup>2</sup>)]

→ Composition spécifique

→ Abondances



Prélèvements EPIfaune [X3 haveneau (0,1m<sup>2</sup>)]

→ Composition spécifique

→ Abondances

## Une multitude de paramètres...

certains « communs » :

- superficie → mais échelles spatiales différentes (locale vs masse d'eau)
- macrofaune → mais compartiments différents (mégafaune / endofaune / épifaune)
- macroalgue → mais dimensions différentes (taux de recouvrement vs biomasse)

...avec des plans d'échantillonnage différents

## Une multitude de paramètres...

certains « communs » :

- superficie → mais échelles spatiales différentes (locale vs masse d'eau)
- macrofaune → mais compartiments différents (mégafaune / endofaune / épifaune)
- macroalgue → mais dimensions différentes (taux de recouvrement vs biomasse)

...avec des plans d'échantillonnage différents



Indice (statistique)

Indice (statistique)

Indice (statistique)

Données

Surveillance [ - paramètres – métriques  
- plan d'échantillonnage (fréquence, saison)



### DHFF

Etat de conservation  
de l'habitat (listé)

Favorable / Défavorable – Inadéquat /  
Défavorable - Mauvais

EVALUATION

### DCE

Qualité de la masse  
d'eau

Elevé / Bon / Moyen / pauvre /  
Mauvais

EVALUATION

### DCSMM

Etat écologique de  
l'habitat

Bon Etat Atteint / Non-atteint

EVALUATION

Indice (statistique)

Indice (statistique)

Indice (statistique)

Données

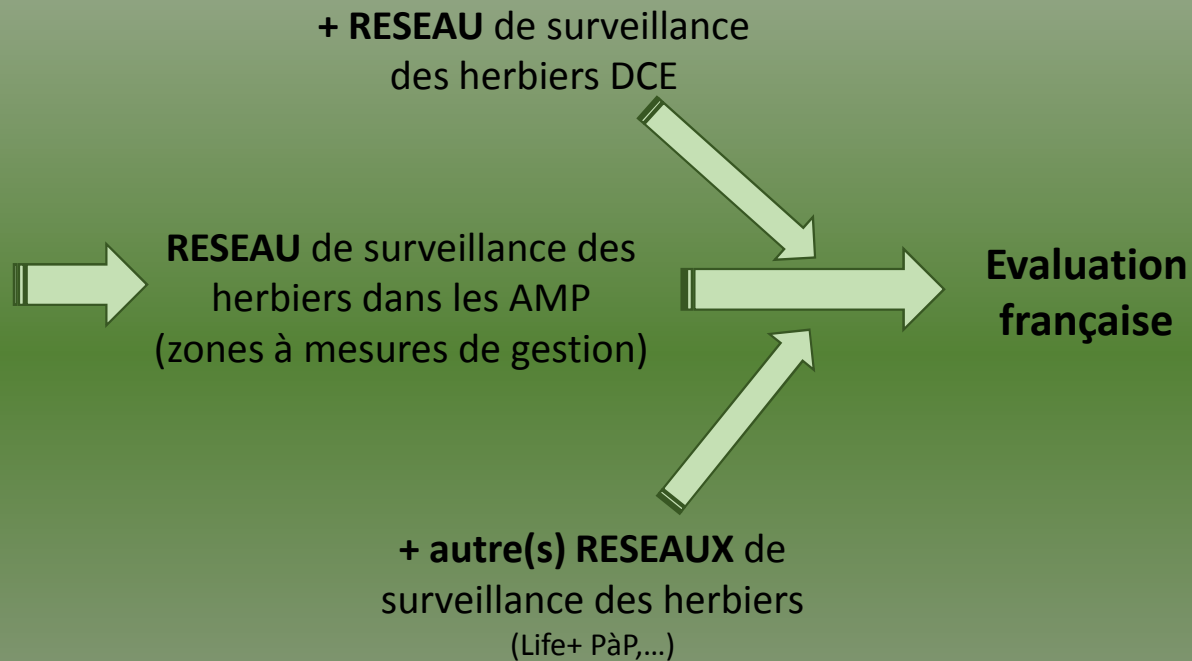
Surveillance

- paramètres – métriques
- plan d'échantillonnage (fréquence, saison)



**RESEAU** de surveillance des  
herbiers dans les AMP  
(zones à mesures de gestion)

# Force des réseaux coordonnés





# Force des réseaux coordonnés

