

Utilisation des foraminifères benthiques comme bio-indicateurs pour le suivi environnemental des parcs éoliens off-shore

Maria Pia NARDELLI, C. BARRAS, F. JORISSEN, M. MOJTAHID, H. HOWA



Bio-monitoring : Quels avantages?

- 1) Analyse qualité et suivi d'impact = aide à la gestion contrôlée des sites d'implantation d'EMR
- 2) Evaluation quantitative des nuisances éventuelles, pour apporter des informations réalistes au grand-public/gestionnaire, et ainsi favoriser l'acceptation des structures en mer
- 3) Suivi de la restauration du milieu marin

Notre outil : les Foraminifères

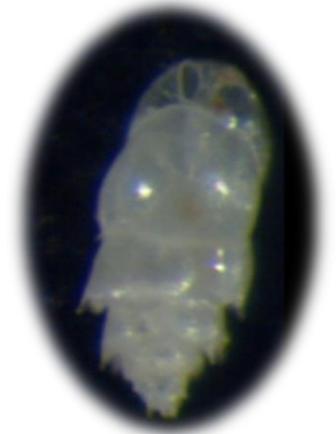
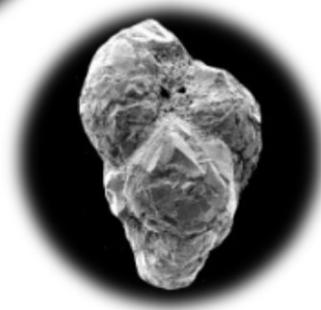
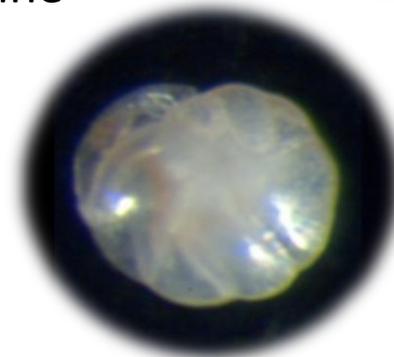
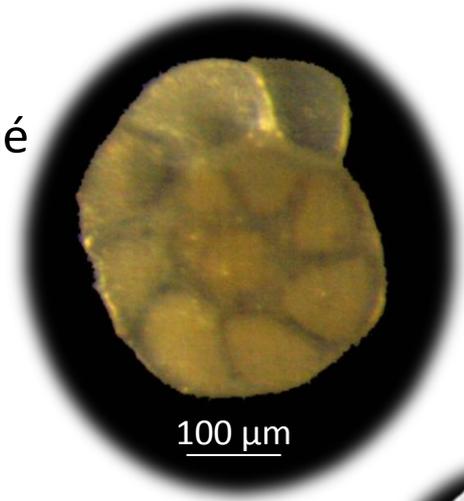


Qu'est ce que sont les foraminifères ?

✓ Organismes unicellulaires à test calcaire ou agglutiné

✓ Très abondante fraction de la méiofaune marine

✓ Vivent sur et dans le sédiment, jusqu'à plusieurs cm de profondeur



Les foraminifères benthiques : outils de bio-indication

1 – Densité importante

→ échantillon de taille réduite

→ bases de données robustes

2 – Cycle de vie court

→ réponse rapide aux changements

environnementaux

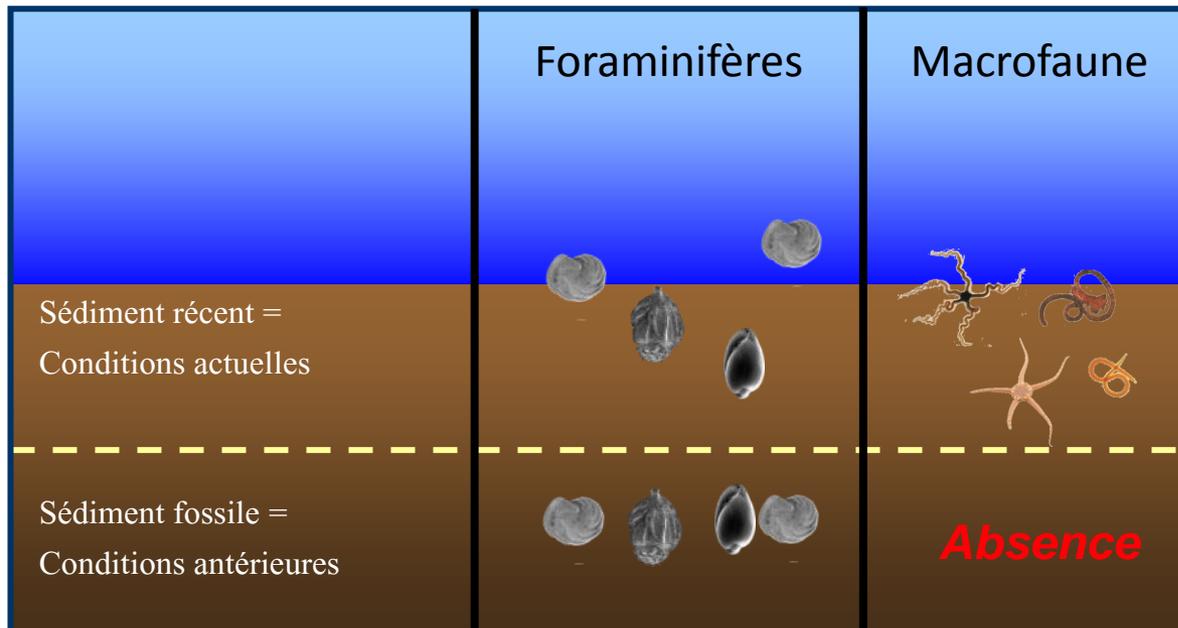
3 – Forte biodiversité et exigences écologiques spécifiques

à chaque espèce

4 – Préservation des coquilles dans le sédiment

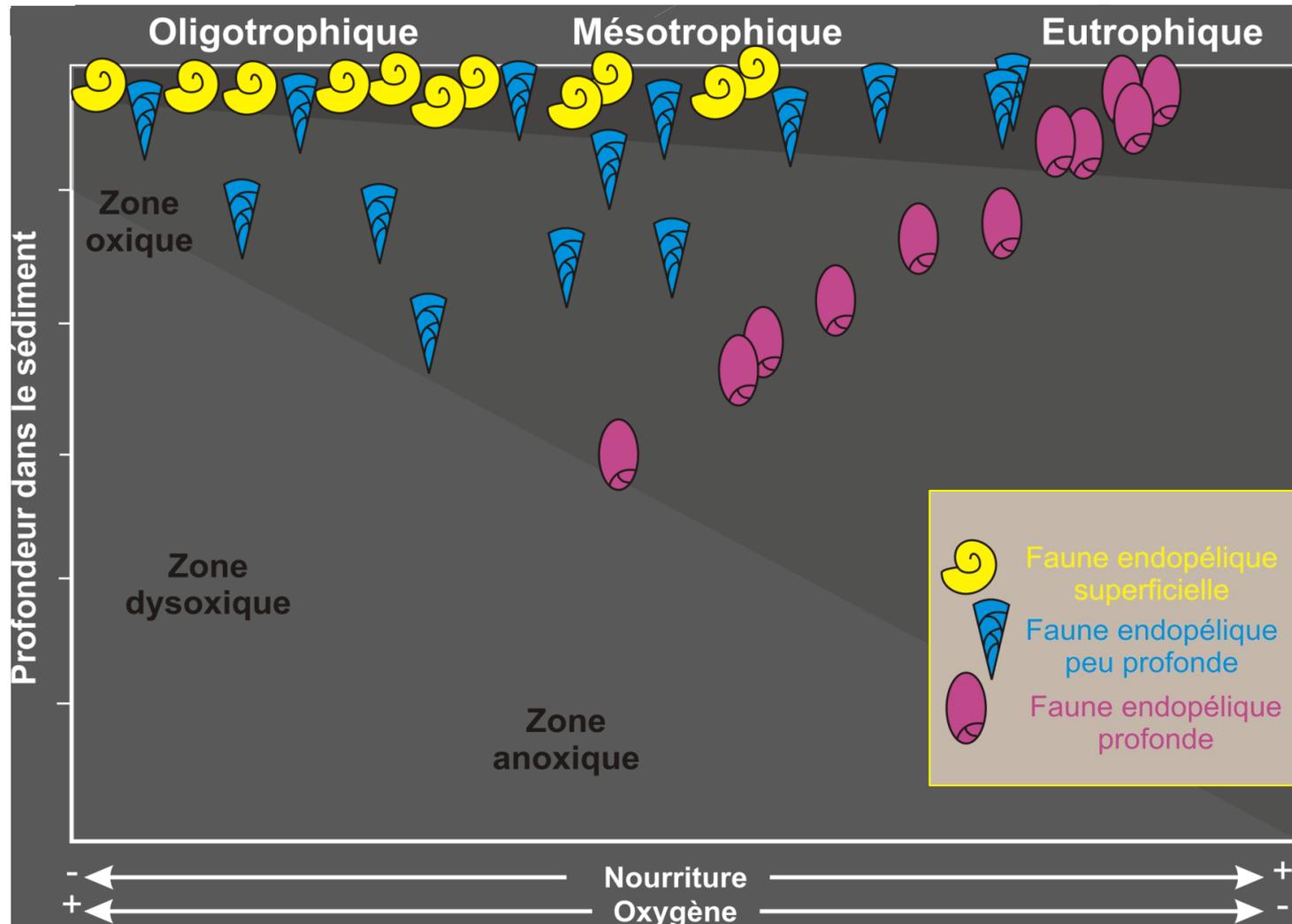


Carotte de sédiment



Ecologie des foraminifères benthiques

Biodiversité très influencée par la géochimie du sédiment



TROX-model (Jorissen et al. 1995, Koho et al. 2015)

Effets potentiels des parcs éoliens off-shore sur les environnements benthiques

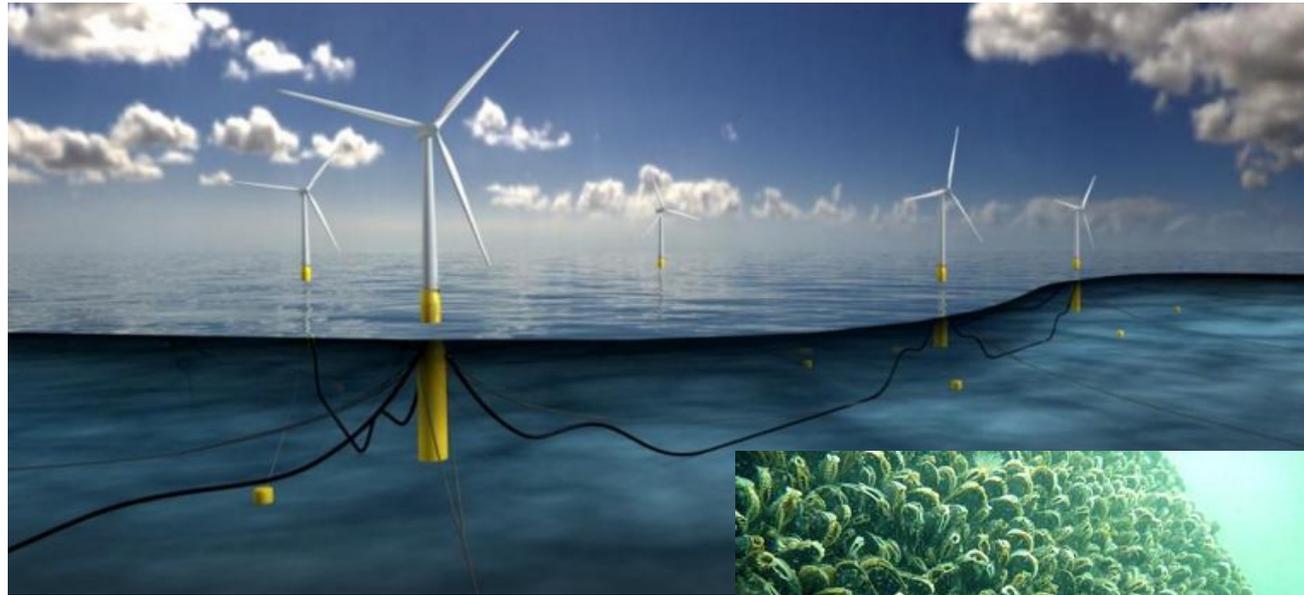
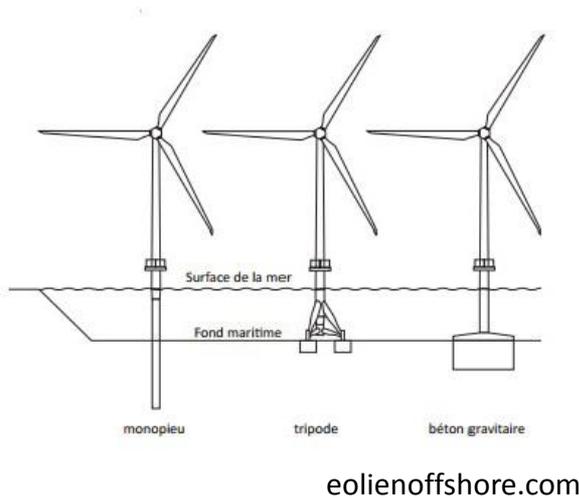
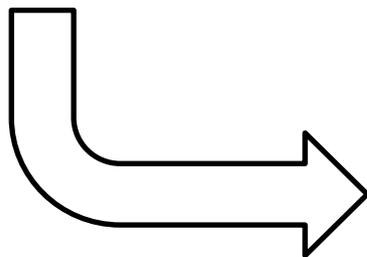


Photo Roland Krone (AWI)

Court terme

Erosion, suspension et dépôt de sédiment
Changement de l'état trophique du système

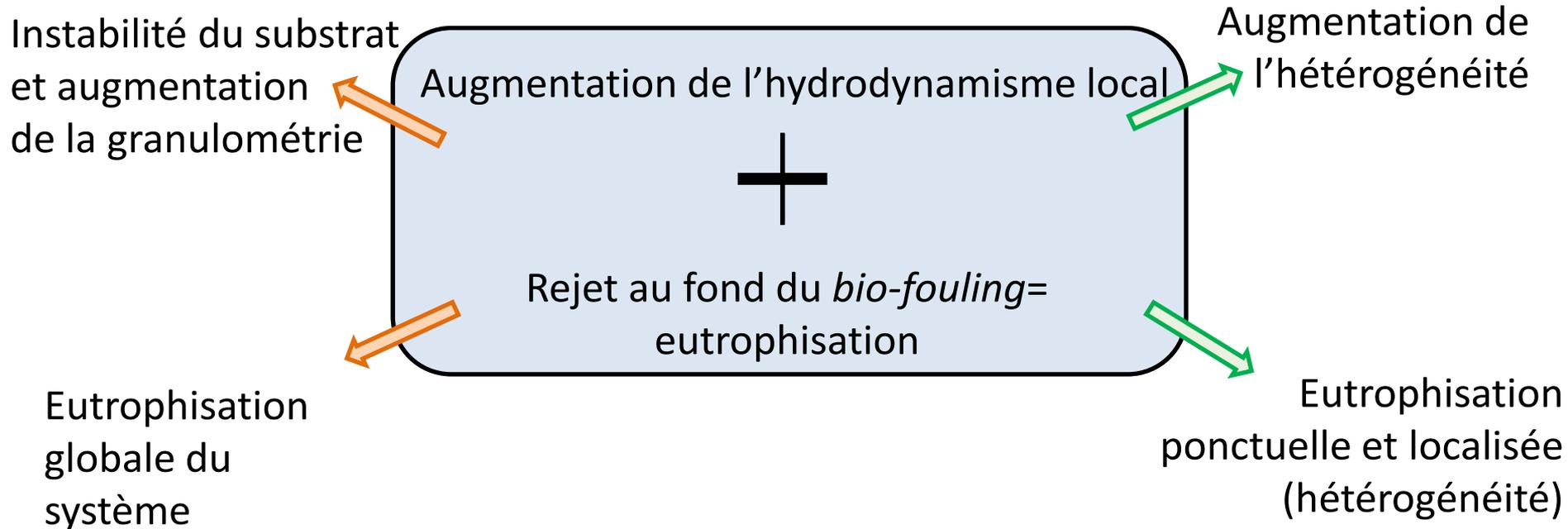


Moyen-long terme

Changement d'hydrodynamisme (granulométrie)
Bio-fouling => eutrophisation du système

Effets potentiels de la perturbation du milieu sur les foraminifères

Moyen-long terme

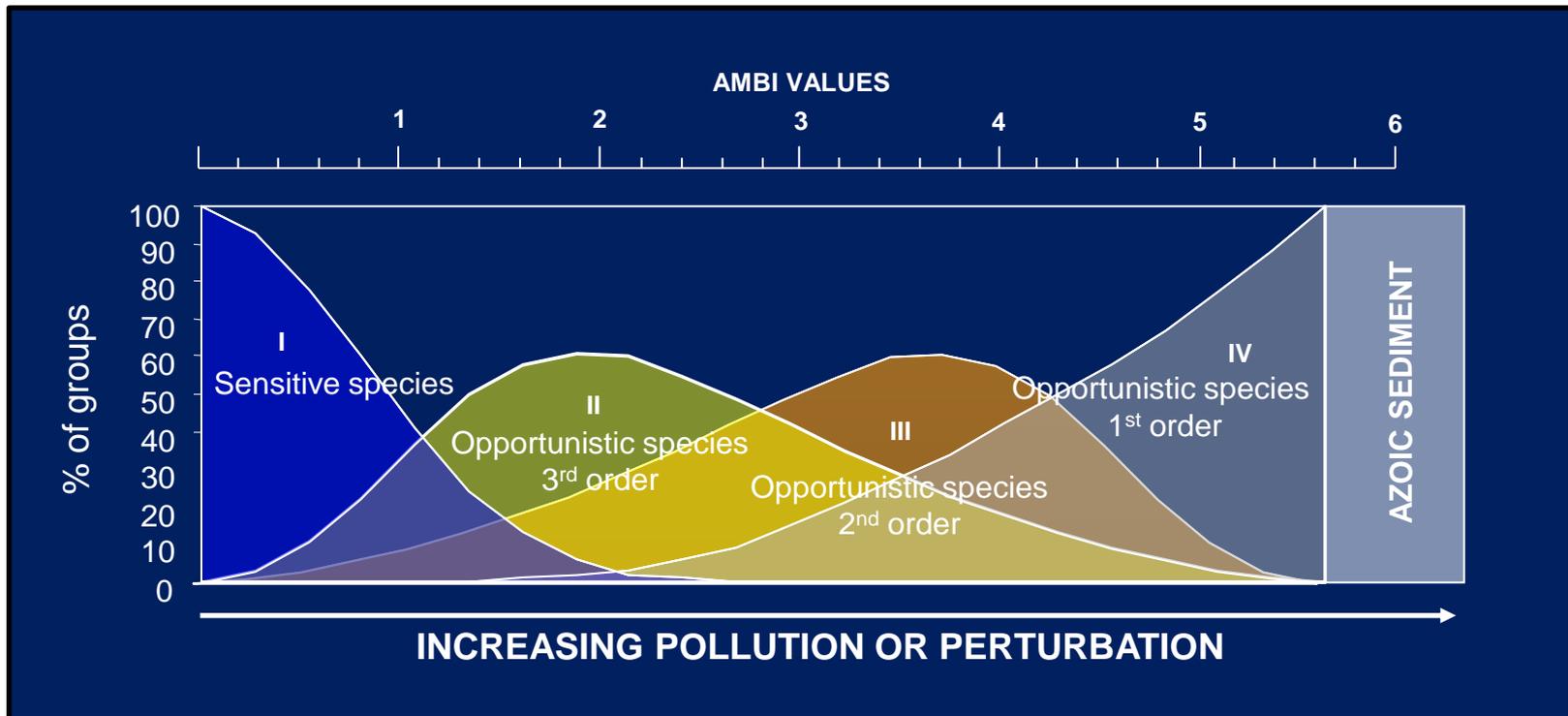


- Espèces opportunistes
- Diminution de la biodiversité
- Baisse du fonctionnement écosystémique (?)

- Augmentation de la biodiversité
- Augmentation ponctuelles des densités
- Conséquences sur fonctionnement écosystémique (?)

Les foraminifères benthiques : outils de bio-indication

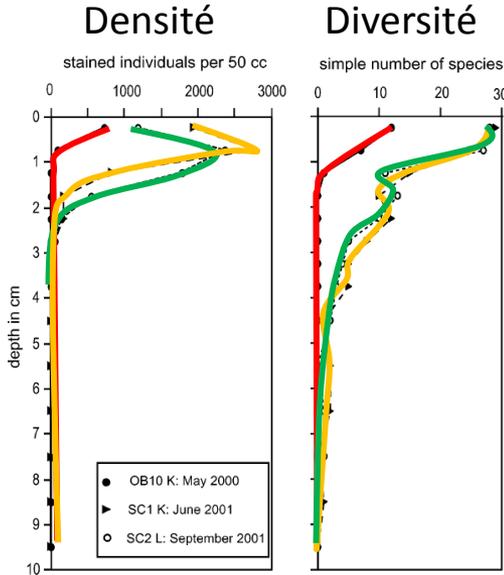
- ✓ Communauté scientifique spécialiste
- ✓ Standardisation internationale des méthodes d'échantillonnage
- ✓ Adaptation de l'indice AMBI aux foraminifères benthiques Foram-AMBI



Modifié d'après Borja et al. 2000

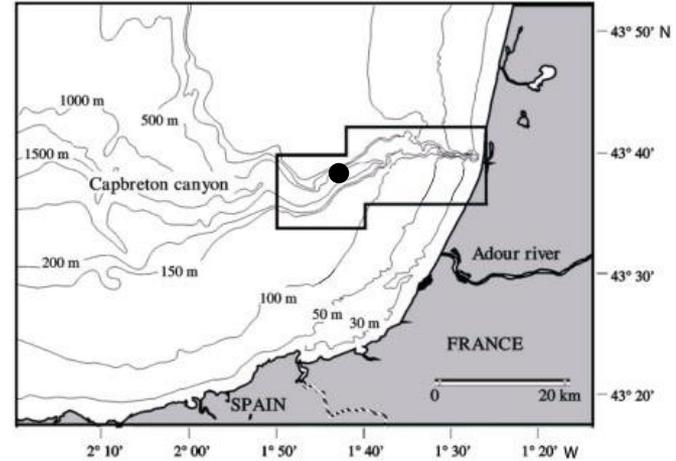
Les foraminifères benthiques : outils de bio-indication

Cas d'étude 1 : Résilience après perturbation physique (i.e., turbidite)



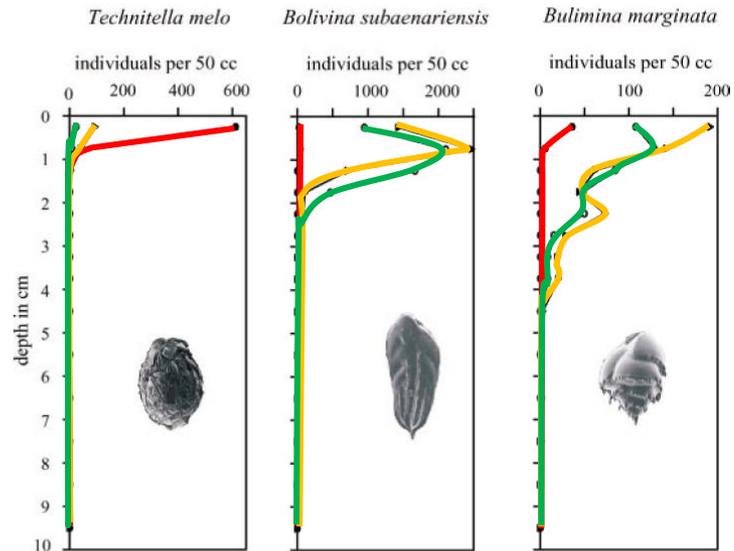
Turbidite en décembre 1999

— 5 mois
— 18 mois
— 21 mois



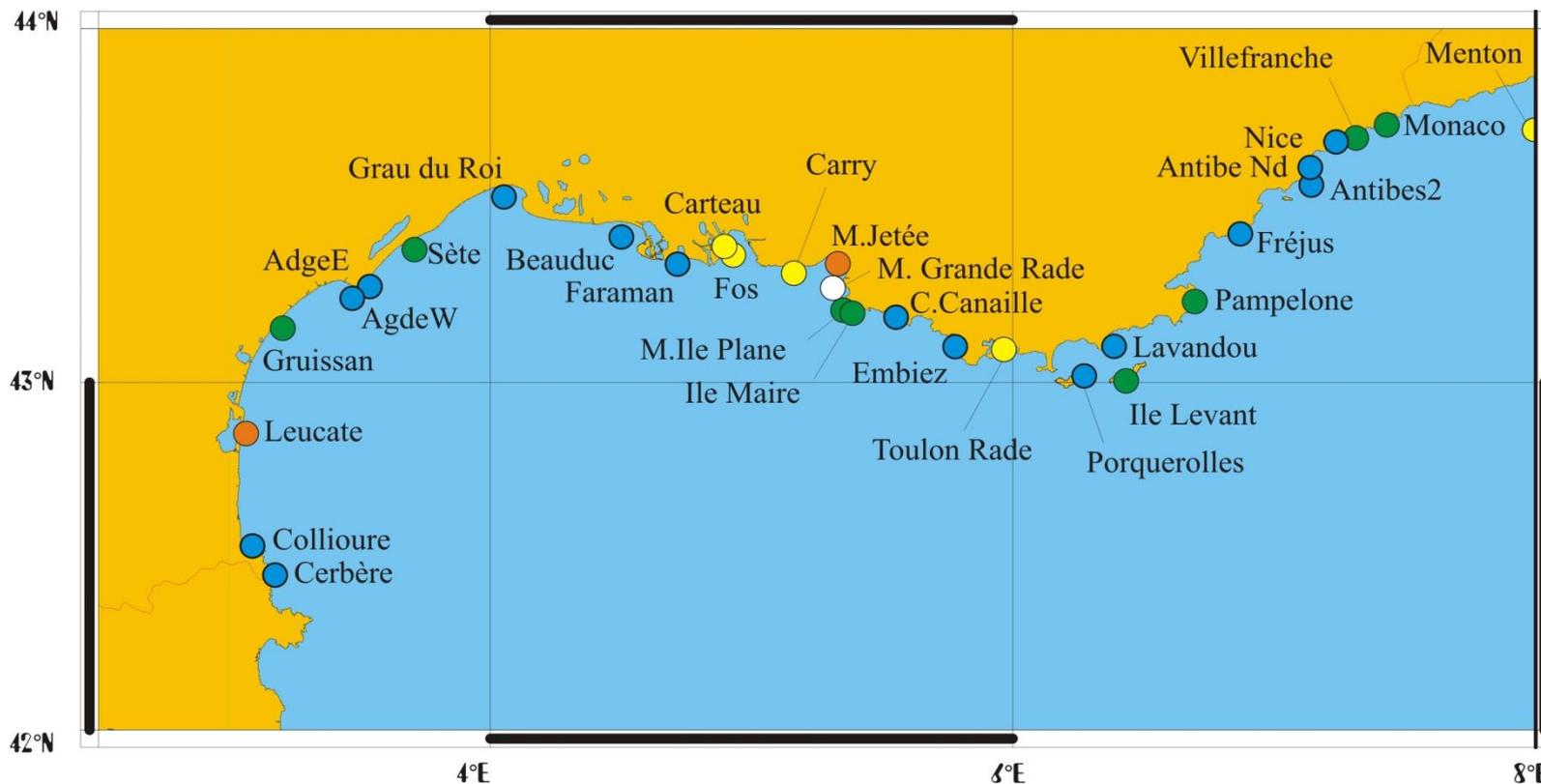
Succession d'espèces opportunistes

Résilience après 1,5 ans



Les foraminifères benthiques : outils de bio-indication

Cas d'étude 2: Application en routine dans les suivis de la DCE (Directive Cadre de l'Eau) et développement d'indices



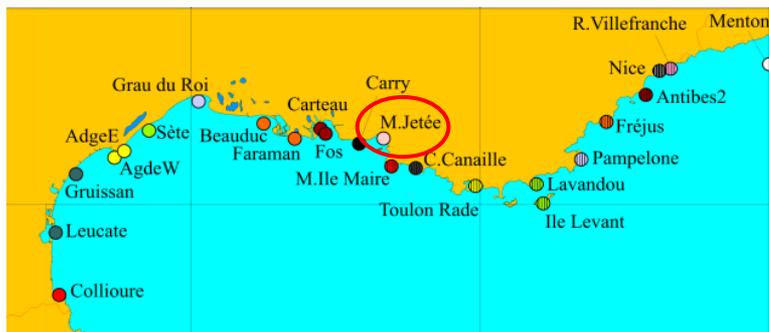
$$FI_x = \frac{(\%ET_x - \%ET_{ref})}{(100 - \%ET_{ref})} \times 100$$

EQ	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais	Très Mauvais
FI	≤ 4	4 < ≤ 16	16 < ≤ 36	36 < ≤ 64	64 < ≤ 100

Les foraminifères benthiques : outils de bio-indication

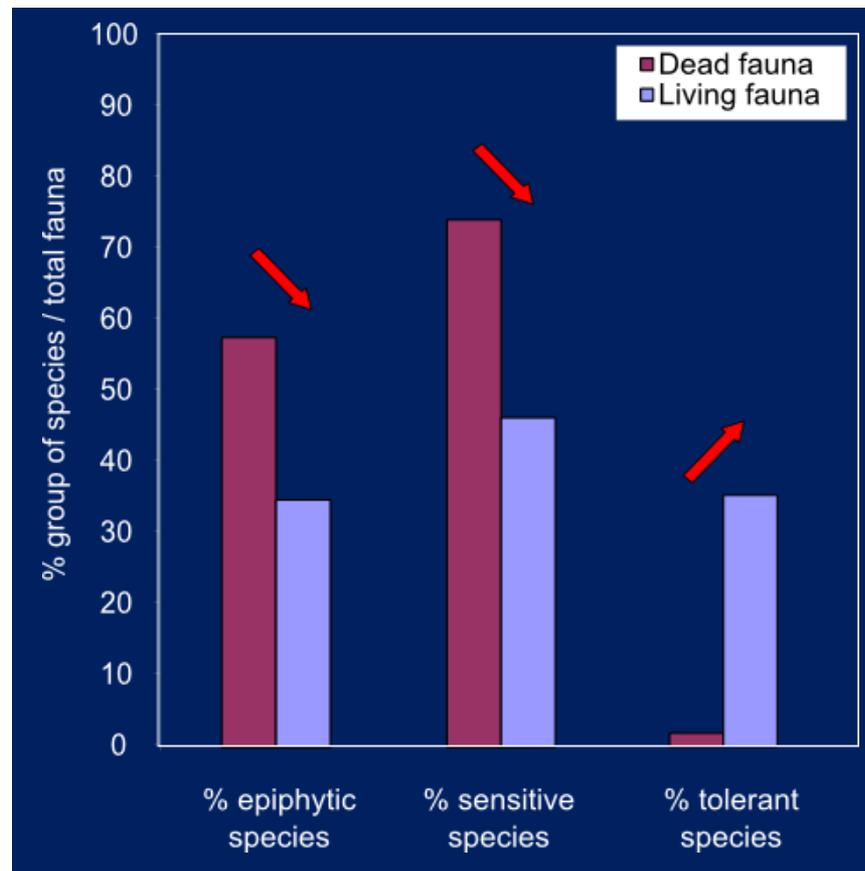
DCE Etude des faunes mortes

Exemple : site Marseille Jetée (DCE)

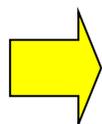


✓ Diminution des espèces sensibles et epiphytes

✓ Augmentation des espèces tolérantes



Barras et al., 2014



Baisse de la qualité environnementale

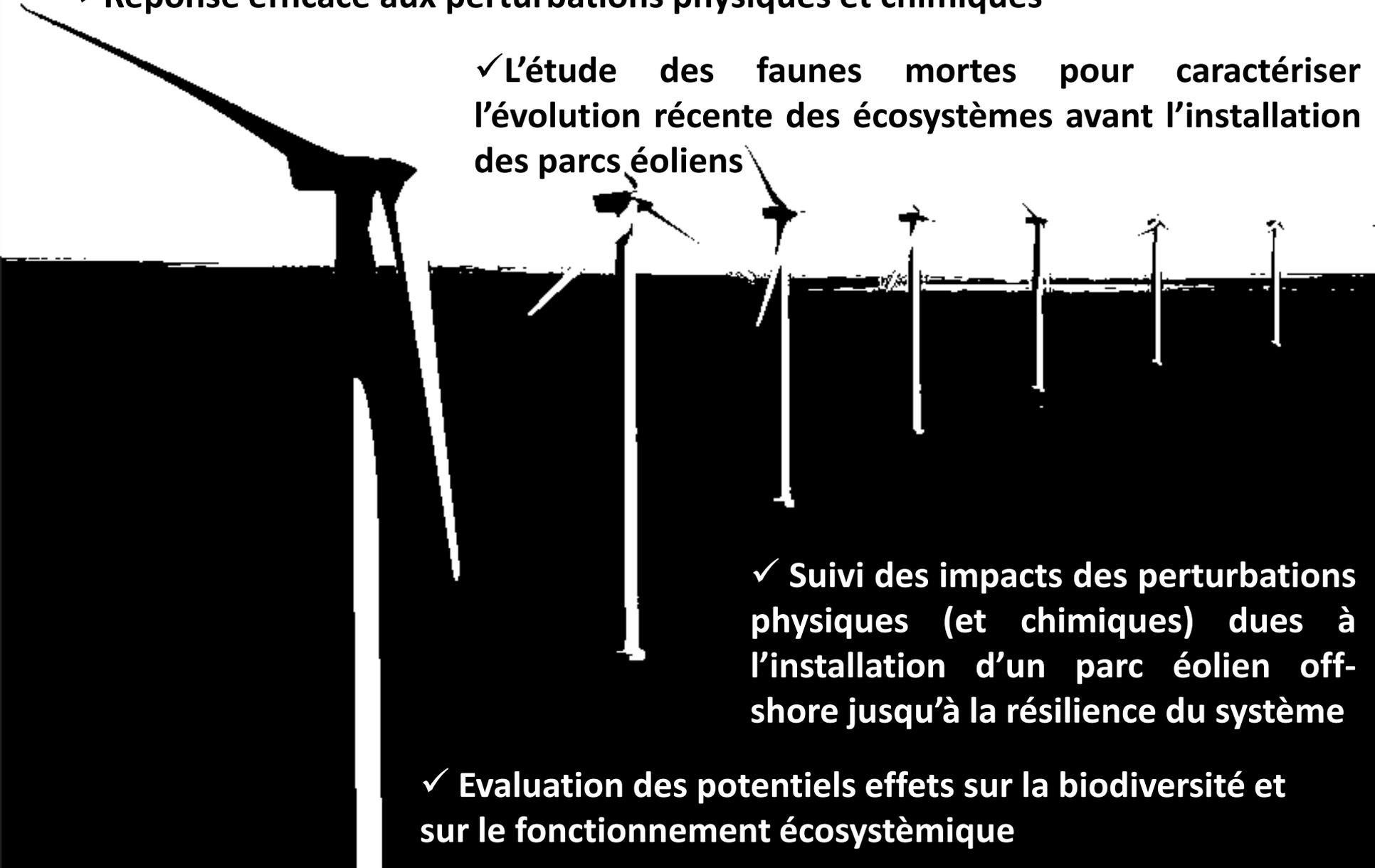
Conclusions

✓ Réponse efficace aux perturbations physiques et chimiques

✓ L'étude des faunes mortes pour caractériser l'évolution récente des écosystèmes avant l'installation des parcs éoliens

✓ Suivi des impacts des perturbations physiques (et chimiques) dues à l'installation d'un parc éolien offshore jusqu'à la résilience du système

✓ Evaluation des potentiels effets sur la biodiversité et sur le fonctionnement écosystémique



BIOMONITORING

Compétences et savoir-faire de l'UMR6112 LPG-BIAF – Université ANGERS

Collaborations Nationales:

Agence de l'Eau, IFREMER, GIP Seine-Aval
TOTAL, VEOLIA, Rio Tinto SA, Stareso SA



Collaborations Internationales:

FOBIMO, FRESCO



Collaborations Régionales:

RS2E, COSELMAR, SEMHABEL

