

10 démarches d'avenir pour le littoral

adapto
2022


RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*

 Conservatoire du
littoral

 Géosciences pour une Terre durable
brgm

APPROCHE THEMATIQUE

*Évaluer et prédire les conséquences de la
reconnexion marine sur la biodiversité*

Marianne DEBUE, MNHN

10 démarches d'avenir pour le littoral

Approche thématique

*Évaluer et prédire les
conséquences de la
reconnexion marine sur la
biodiversité*

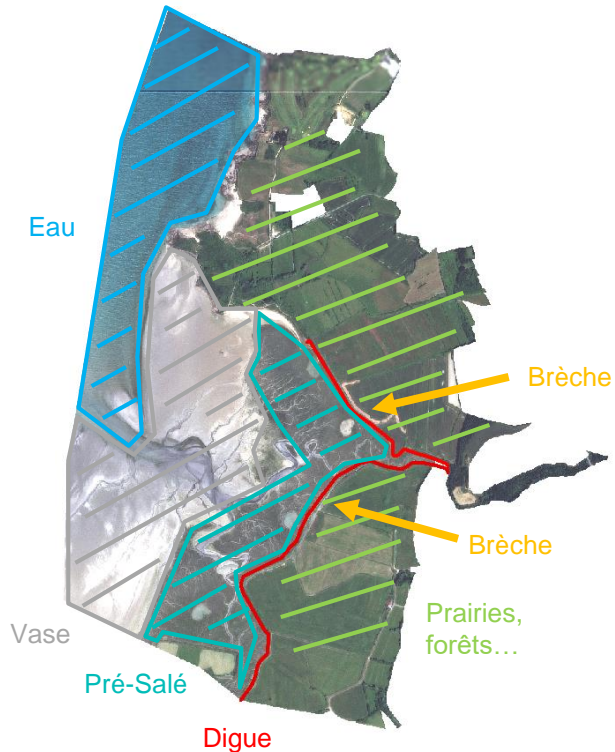
30.11.2022

M. Debue, L. Billon, O. Brivois, D.-Y. Ouédraogo,
R. Poncet, R. Sordello, Y. Reyjol*



*BRGM

Deux axes de travail



I. Revue systématique

Quelles sont les conséquences de la dépoldérisation sur la biodiversité ?

II. Développement d'un indicateur

Evaluer et prédire les potentialités écologiques d'un site littoral dans un contexte de dépoldérisation

I. Quelles sont les conséquences de la dépoldérisation sur la biodiversité ?

Approche par revue systématique

I. Revue systématique

Méthodologie

= **Synthèse bibliographique** afin de répondre de manière objective et exhaustive à une question

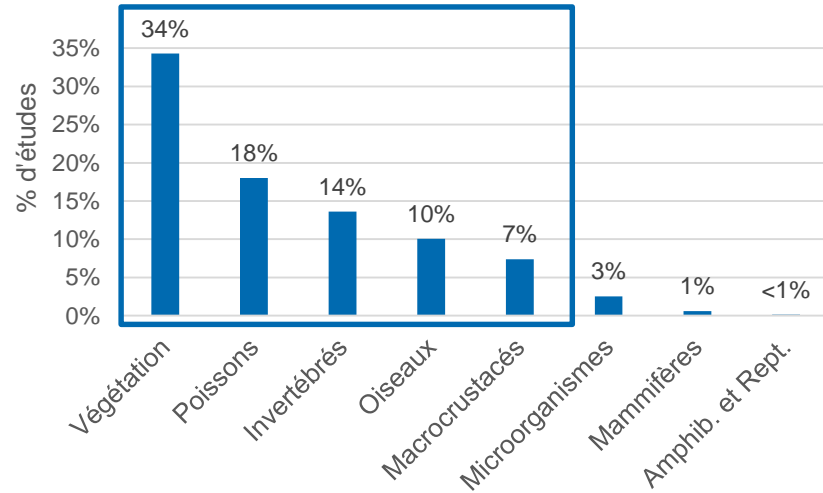
Méthode :

- Définition d'une **équation de recherche**
- **Extraction** de la littérature
- **Tri**
- **Analyse critique**
- Extraction et analyse des **données**
 - ⇒ Etat des lieux des connaissances
 - ⇒ Réponse à la question posée

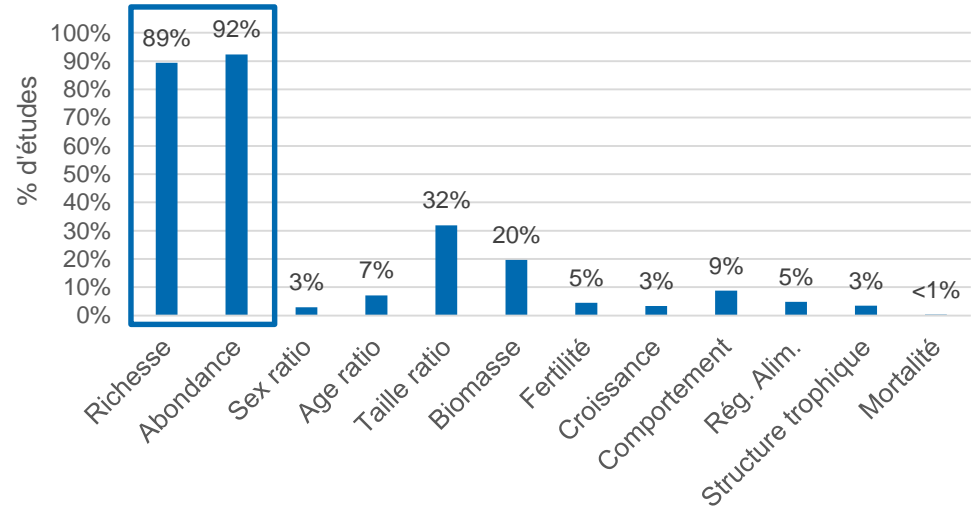
I. Revue systématique

Résultats

Taxons étudiés



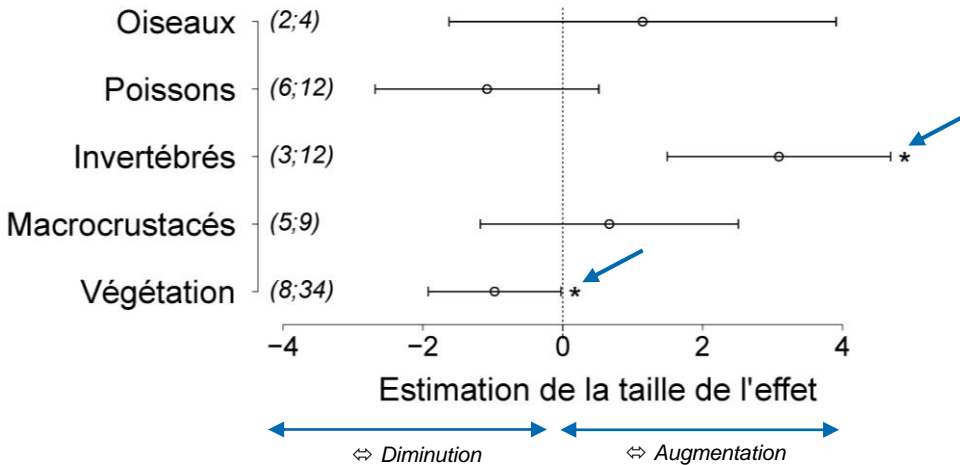
Paramètres étudiés



I. Revue systématique

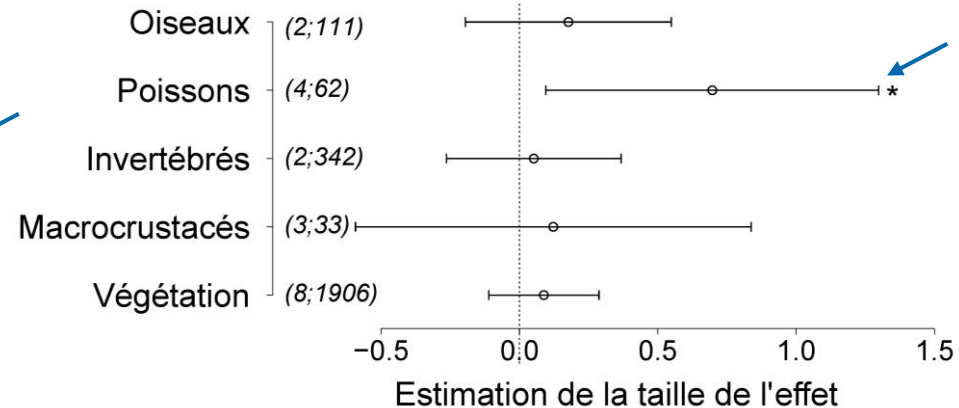
Résultats

Modification de la richesse spécifique par groupe taxonomique



* Résultat significatif

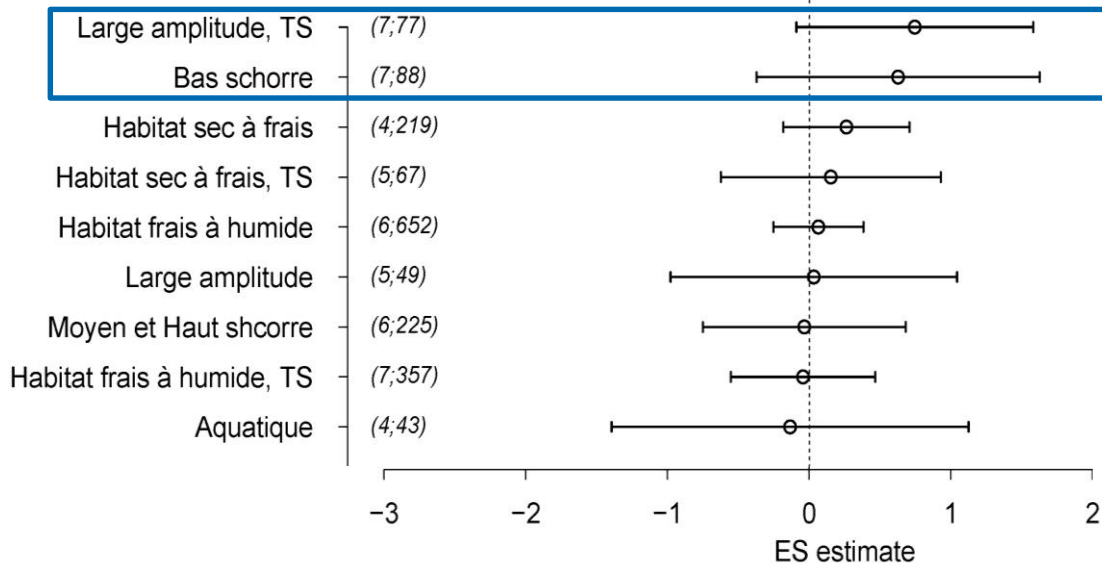
Modification de l'abondance par groupe taxonomique



I. Revue systématique

Résultats

Modification de l'abondance par groupe écologique – Végétation



Soude



Salicorne



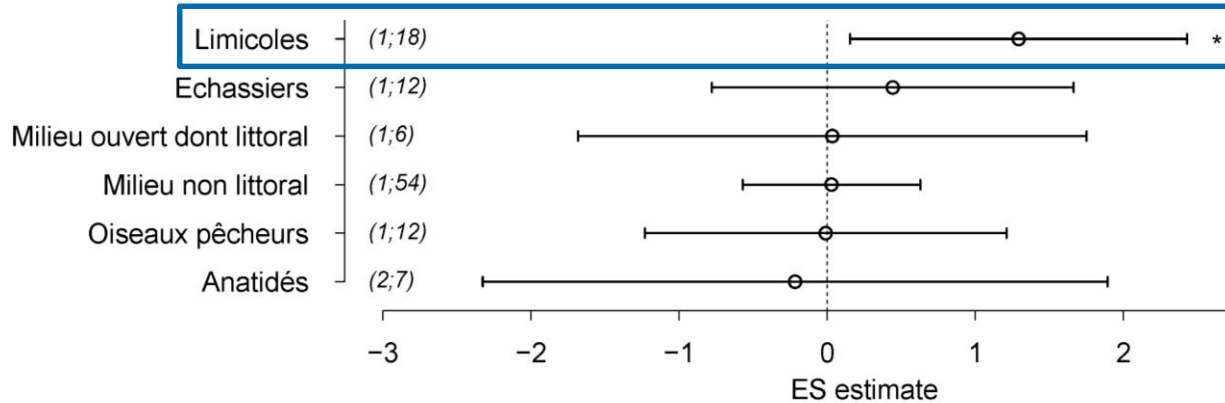
Pâturin des prés

TS : Tolérance au sel

I. Revue systématique

Résultats

Modification de l'abondance par groupe écologique – Oiseaux



Gravelot



Chevalier



Aigrette

I. Revue systématique

Résultats

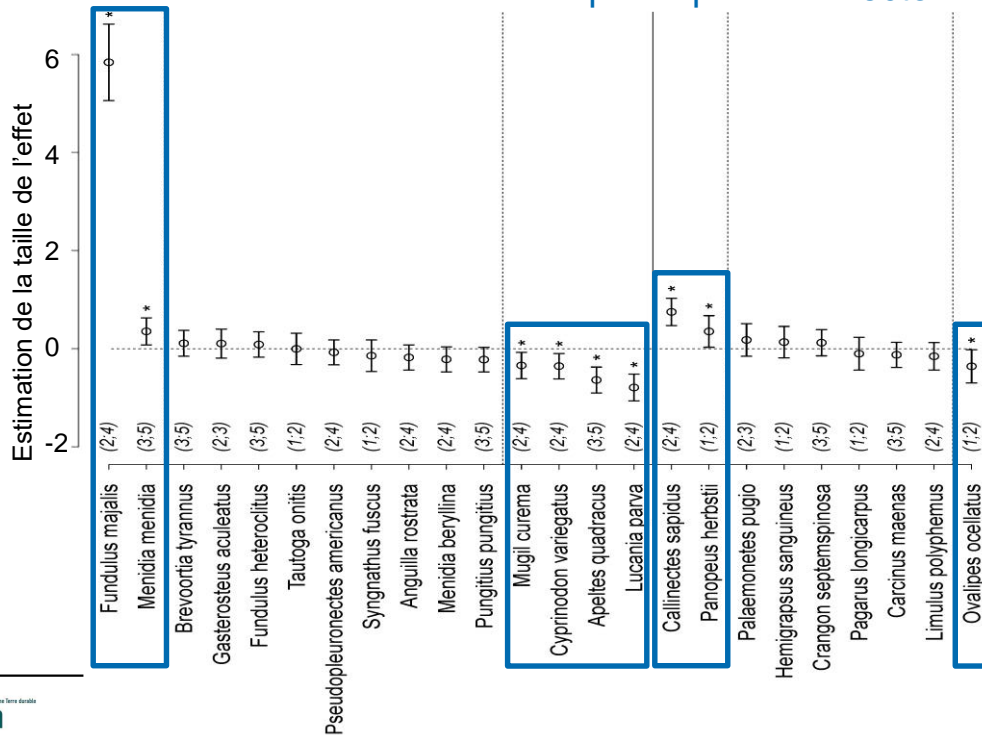
Modification de l'abondance par espèces – Necton



Fundulus majalis



Crabe bleu



Lucania parva

I. Revue systématique

Points d'attention

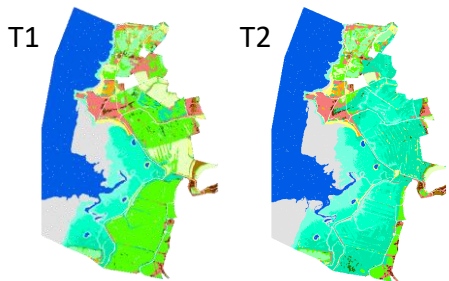
- Manque d'études sur le **long terme** (50% des études ≤ 5 ans)
- **Variabilité** des résultats intra- et inter-sites
 - Facteurs **hydriques** (temps de submersion, vitesse de l'eau...)
 - Facteurs **géographiques** (élévation, topographie, localisation, taille, forme du site...)
 - Facteurs **anthropiques** (historique, modalités de la dépoldérisation...)
 - Facteurs **expérimentaux** (délimitation de la zone d'étude, état initial...)

II. Développement d'un indicateur d'évaluation et de prédiction des potentialités écologiques d'un site littoral dans un contexte de dépoldérisation

II. Développement de l'indicateur

Principe

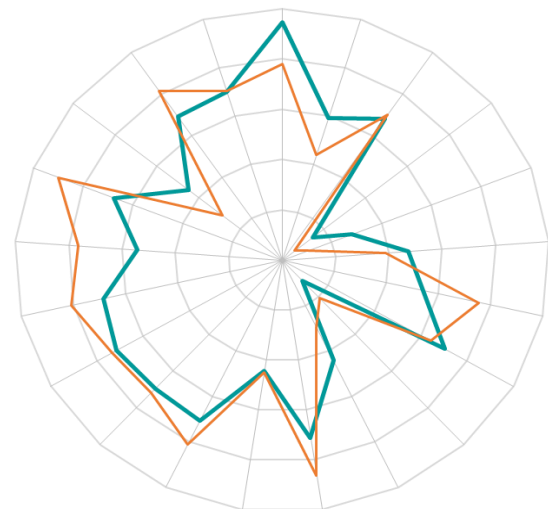
- Cartographies d'habitats dans une typologie définie, à au moins 2 instants



- Matrice de capacité biologique

	Habitats									Fonctions										
	Méditerranéen	Costal	Apennin	Pyrenéen	Alpin	Alpines	Subalpine	Alpine	Alpines	Alpines	Présence d'habitats	Intégration spatiale	Intégration temporelle	Intégration spatiale	Intégration temporelle	Intégration spatiale	Intégration temporelle	Intégration spatiale	Intégration temporelle	
Eau	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sol	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Atmosphère	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Animal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Micro-organismes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Services écosystémiques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Patrimoine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recherche	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recreation	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Services culturels	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Biodiversité	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Indicateur

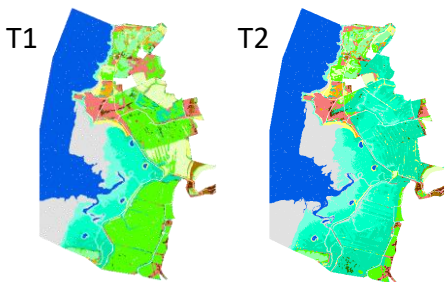


— T1
— T2

II. Développement de l'indicateur

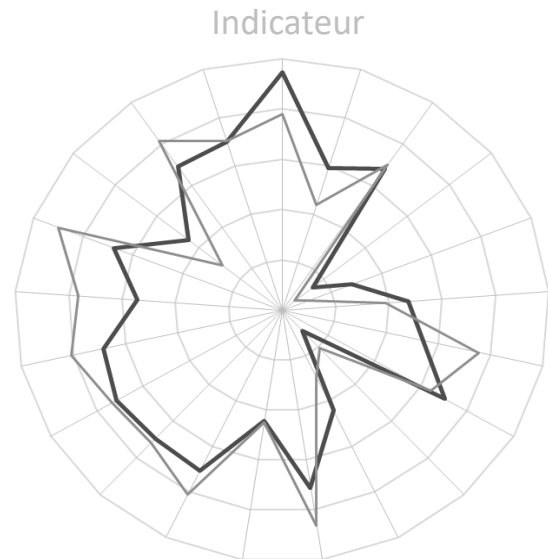
Principe

- Cartographies d'habitats dans une typologie définie, à au moins 2 instants



- Matrice de capacité biologique

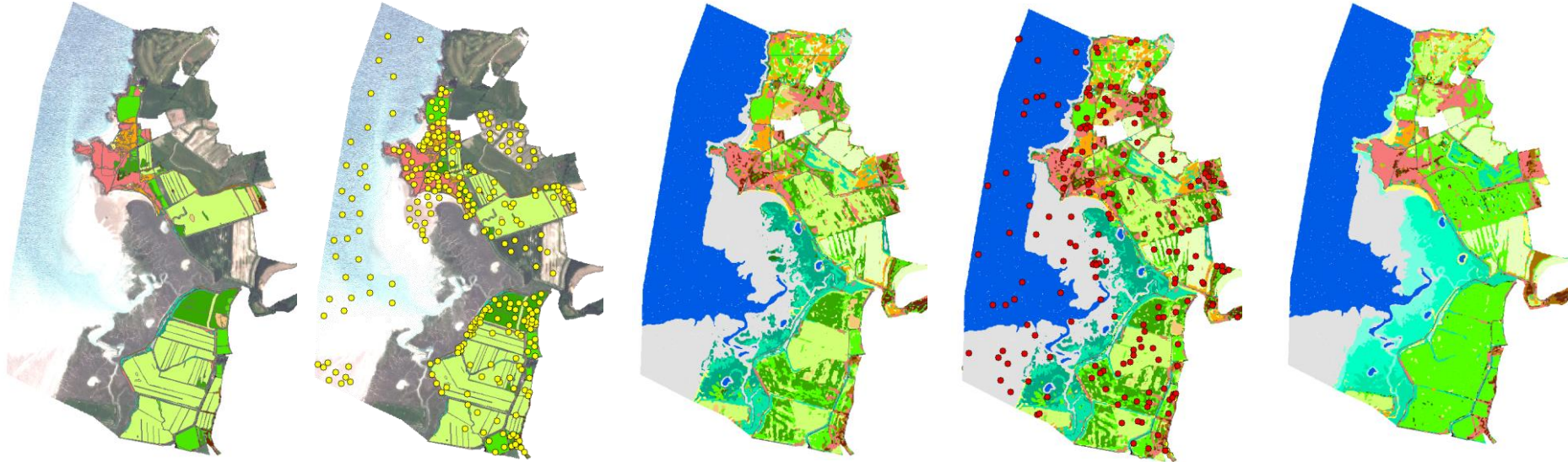
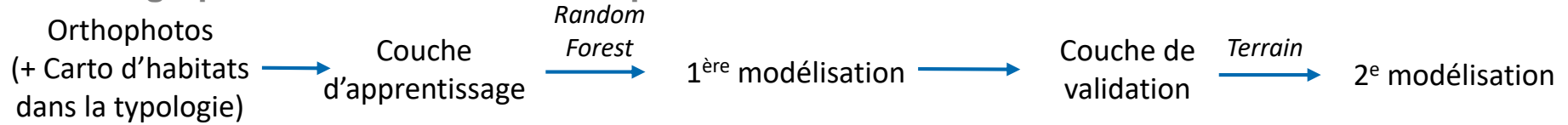
	Ecosystème											Fonctionnement												
	Herpétiles	Oiseaux	Amphibiens	Mammifères	Insectes	Mollusques	Océaniques	Sauvages	Vertébrés aquatiques	Plantes aquatiques	Invertébrés aquatiques	Plantes	Herpétiles	Invertébrés	Crocodiliens	Mammifères	Océaniques	Plantes aquatiques	Invertébrés aquatiques	Plantes	Herpétiles	Invertébrés	Crocodiliens	
Eau	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Sable	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Pré-vertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Oiseaux	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Mammifères aquatiques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Plantes aquatiques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Mammifères terrestres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Plantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés aquatiques	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Plantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés terrestres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Herpétiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Invertébrés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1



T1
T2

II. Développement de l'indicateur

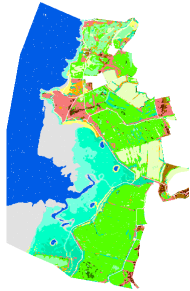
Cartographies des habitats actuels par télédétection



II. Développement de l'indicateur

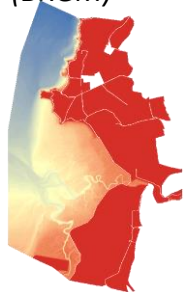
Cartographies prédictives des habitats futurs par caractérisation de la submersion (BRGM)

- Cartographie actuelle des habitats



	Eau	Sédiment intertidal	Roselières	Bas schorre	Moyen schorre	Haut schorre	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
0%	Prairies mésophiles	Prairies mésophiles	Roselières	Prairies mésophiles	Prairies mésophiles	Prairies mésophiles	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
]0;1%]	Haut schorre	Haut schorre	Roselières	Haut schorre	Haut schorre	Haut schorre	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
]1;5%]	Moyen schorre	Moyen schorre	Roselières	Moyen schorre	Moyen schorre	Haut schorre	Dunes blanches	Dunes blanches	Haut schorre	Haut schorre	Haut schorre	Haut schorre	Haut schorre	Haut schorre
]5;10%]	Moyen schorre	Moyen schorre	Sédiment intertidal	Moyen schorre	Moyen schorre	Moyen schorre	Dunes blanches	Dunes blanches	Moyen schorre	Moyen schorre	Moyen schorre	Moyen schorre	Moyen schorre	Moyen schorre
]10;15%]	Bas schorre	Bas schorre	Sédiment intertidal	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre
]15;20%]	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre
]20;30%]	Eau	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal	Sédiment intertidal
]30;40%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
]40;50%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
]50;60%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
]60;70%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
]70;80%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
]80;90%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
]90;100%]	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau

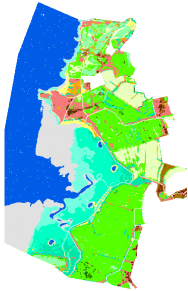
- Cartographie de submersion *actuelle* (BRGM)



II. Développement de l'indicateur

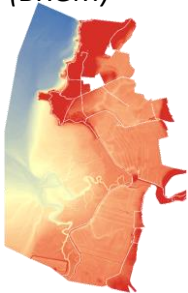
Cartographies prédictives des habitats futurs par caractérisation de la submersion (BRGM)

- Cartographie actuelle des habitats



+

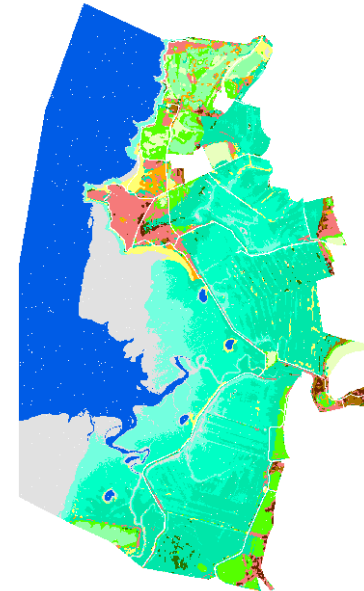
- Cartographie de submersion future (BRGM)



Matrice de submersion

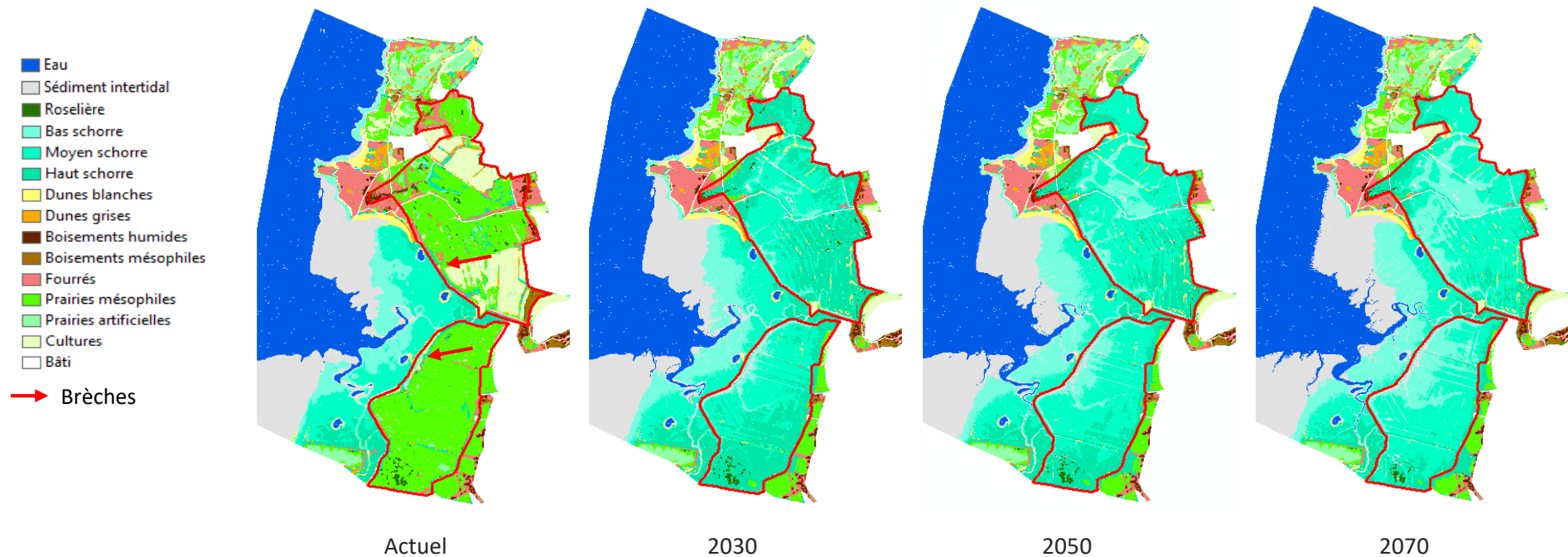
	Eau	Vase	Roselières	Bas schorre	Moyen schorre	Haut schorre	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
0%	Prairies mésophiles	Prairies mésophiles	Roselières	Prairies mésophiles	Prairies mésophiles	Prairies mésophiles	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
0;1%	Haut schorre	Haut schorre	Roselières	Haut schorre	Haut schorre	Haut schorre	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
1;5%	Moyen schorre	Moyen schorre	Roselières	Moyen schorre	Moyen schorre	Haut schorre	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
5;10%	Moyen schorre	Moyen schorre	Vase	Moyen schorre	Moyen schorre	Moyen schorre	Dunes blanches	Dunes grises	Boisements humides	Boisements mésophiles	Fourrés	Prairies mésophiles	Prairies artificielles	Cultures
10;15%	Bas schorre	Bas schorre	Vase	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Vase	Vase	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre
15;20%	Vase	Vase	Vase	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Vase	Vase	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre	Bas schorre
20;30%	Eau	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase	Vase
30;40%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
40;50%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
50;60%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
60;70%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
70;80%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
80;90%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau
90;100%	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau	Eau

Cartographie prédictive des habitats



II. Développement de l'indicateur

Cartographies prédictives des habitats futurs par caractérisation de la submersion (BRGM)



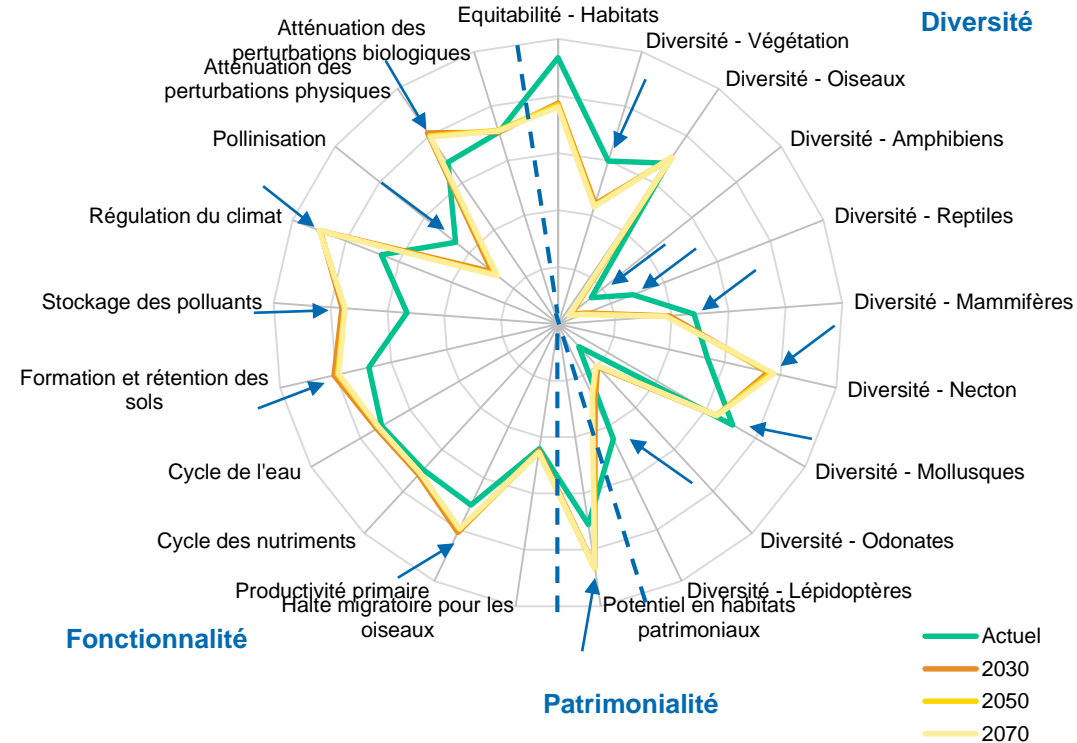
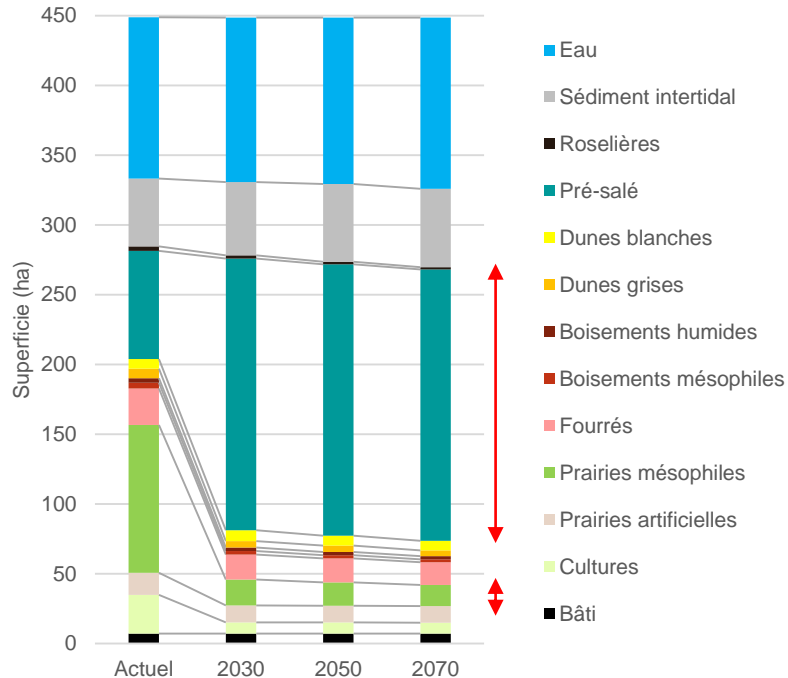
II. Développement de l'indicateur

Matrice de capacité biologique

	Diversité									Patrimoine Potentiel en habitats patrimoniaux	Fonctionnalité									
	Végétation	Oiseaux	Amphibiens	Reptiles	Mammifères	Necton	Mollusques	Odonates	Lépidoptères		Haute	migratoire pour les oiseaux	Productivité primaire	Cycle des nutriments	Cycle de l'eau	Formation et rétention des sols	Stockage des polluants	Régulation du climat	Pollinisation	Atténuation perturbations physiques
Eau	1	1	0	0	1	3	3	0	0	1	1	1	2	2	1	1	2	0	1	1
Sédiment intertidal	1	3	0	0	0	2	1	0	0	3	2	1	1	1	1	1	2	0	1	3
Roselières	1	2	2	1	1	1	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	0	3	2
Pré-salé	1	2	0	0	1	2	1	1	1	3	1	3	2	2	3	3	3	1	3	2
Dunes blanches	1	1	0	1	0	0	1	0	0	3	0	1	1	2	2	2	1	0	3	1
Dunes grises	2	1	1	2	1	0	2	0	2	3	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1
Boisements humides	Construction par expertise									3	Construction par bibliographie									
Boisements mésophiles	3	2	2	1	3	0	3	0	3	2	1	2	2	3	3	2	2	1	3	3
Fourrés	1	2	1	2	2	0	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2
Prairies humides	3	2	3	1	2	0	3	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
Prairies mésophiles	3	2	1	2	2	0	2	0	3	2	1	2	2	2	2	1	1	3	2	2
Prairies artificielles	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1
Cultures	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	2
Bâti	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

II. Développement de l'indicateur

Calcul de l'indicateur



Conclusion

Conclusion

Biodiversité et Dépoldérisation

- Changements des cortèges d'espèces
- Une direction commune
- Des résultats variables selon les sites et au sein des sites
- Indicateur : mise en évidence des grandes tendances évolutives de la biodiversité un sein d'un site
- Indicateur des potentialités écologiques
 - Ne repose pas sur des relevés de terrain
 - Ne prend pas en compte des caractéristiques propres aux sites (gestion, fragmentation des habitats...)
 - Présente des limites (modélisation basée uniquement sur les durées de submersion...)

Pour en savoir plus...

Rapport final : Debue M., Billon L., Ouédraogo D.-Y., Poncet R., Sordello R., Reyjol Y. (2022). Développement d'un indicateur de biodiversité dans le cadre du Life Adapto. Rapport final, PatriNat (OFB-MNHN-CNRS)

Revue systématique

Article scientifique : Debue et al., 2022. Impacts of coastal realignment on biodiversity. A systematic review and meta-analysis. *Basic Appl. Ecol.*, 60, 48-62, <https://doi.org/10.1016/j.baae.2022.01.009>

Note de synthèse : Debue M., Ouedrago D.-Y., Sordello R., Reyjol Y. (2021). Quelles sont les principales conséquences de la dépollérisation sur la biodiversité ? Une approche par revue systématique - Note de synthèse, PatriNat (OBF-MNHN-CNRS). https://www.lifeadaptto.eu/media/6092/Synthese_RS_CdL6.pdf

Indicateur

Article scientifique : Debue et al., 2022. Assessing and forecasting the effects of submersion on biodiversity. A method to implement an ecological-quality indicator in a context of coastal realignment and rising sea levels. *Ecol. Indicat.*, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109216>.

Guide méthodologique : Debue M., Brivois O., Billon L., Poncet R., Reyjol Y. (2022). Indicateur d'évaluation et de prédiction des potentialités écologiques d'un site littoral dans un contexte de dépollérisation. Guide méthodologique, PatriNat (OBF-MNHN-CNRS)

10 démarches d'avenir pour le littoral

Merci pour votre attention

Contact : marianne.debue@mnhn.fr