



Rôle de l'expert en écologie halieutique: Elaboration d'un outil d'aide à l'application du protocole de référence pour l'extraction de granulats marins

Camille Vogel¹, Aurel Hebert-Buggreave¹, Laurent Dubroca¹, Mathis Cambreling¹, Jehanne Rivet^{1,2}, Anik Brind'Amour³ et Laure Simplet⁴



Nuage de mot associé au contenu du protocole halieutique de référence pour les granulats marins (MTECT, à paraître)

Cadre réglementaire

Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers, conditionnée par une **Etude d'Impact** (Code Minier, et l'Article R122-5 du Code de l'environnement, modifié par le décret n°2018-1054 du 29 novembre 2018 - art. 2)

Impacts associés

Directs: Suppression de la couche supérieure du sédiment
Modification de la topographie des fonds marins et des habitats
Destruction de la faune benthique (surface et endogée)
Panache turbide*, redéposition de particules fines
Fuite des espèces mobiles (poissons)*

Indirects: Attraction des espèces opportunistes*
Modif. des fonctionnalités** et des chaînes trophiques**

* temporaire; ** à l'étude

	Acteurs	Objectifs
REGL.	Etat (MTE: DGALN, DEB; DREAL, DIRM)	Intégration des attentes exprimées dans les textes de loi : <ul style="list-style-type: none">• ODD 14 (ONU), DCSMM (UE) ; Code minier, Code de l'environnement ; DSF, arrêtés préfectoraux (site)
ENVIRO.	Ifremer	Diagnostic local, remobilisation de l'information, généralisation : <ul style="list-style-type: none">• Impacts pour les individus, les populations, les communautés• Valeurs seuil pour les niveaux de perturbation (résilience)• Impacts cumulés des activités anthropiques
INDUSTRIE	UNPG (Union Nationale des Producteurs de Granulats)	Constitution des dossiers d' Etude d'Impact : <ul style="list-style-type: none">• Caractérisation des niveaux de risque, mesures ERC*• Suivis environnementaux, évaluation des impacts réels• Adaptation de l'exploitation aux contraintes écologiques

* ERC: Eviter, Réduire, Compenser

2020-2024: 5 GT dédiés

Leviers d'amélioration

- Qualité et robustesse des données collectées dans le temps (>30 ans)
- Explicitation des attentes de l'analyse

Propositions

- Format de données standardisé
- Aide à l'analyse stat.



Transcription des méthodes statistiques du protocole en « TD semi-automatisé en Rshiny. Canevas d'analyse: Before-After-Control-Impact (Underwood, 1994)

<https://github.com/GranulatShiny/GranulatShiny>

Suivi des attentes du protocole sur base d'un **format défini et documenté**:

- Analyse descriptive: abondance, biomasse, diversité...
- Analyse exploratoire multivariée (*à venir*)
- Stat. inférentielles en pas à pas (*cf étapes 1 à 3 ci-après*)

1. Choix de la distribution

2. Définition du modèle

```
Generalized linear mixed model fit by maximum likelihood (Adaptive Gauss-Hermite Quadrature, nAGQ = 0) [glmerMod]
Family: Negative Binomial(2.7923) ( log )
Formula: Dimnichtsyst.terrelli ~ traitement + saison + (1 | campagne) + (1 | station)
Data: data
```

AIC	BIC	loglik	deviance	df.resid
12626.2	12662.8	-6305.1	12610.2	712

3. Diagnostic de la qualité du modèle

Hebert-Buggreave et al. (2024) GranulatShiny. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11192106>

Apports pour l'avenir:

- **Transparence** des méthodes d'analyse: meilleure capacité d'expertise des résultats
- Canevas « type » de données: vers la **méta-analyse** et l'**intégration des échelles** (temps/espace)
- Déclinaison possible aux **autres usages** en mer (i.e. EMR) et aux **autres compartiments** de l'écosystème
- Logiciel développé en **licence libre: collaboration active** possible pour tous

