



# Calculs d'indices d'abondances d'espèces démersales d'Afrique de l'Ouest

Pierre Calvy - 15 octobre 2020

# Contexte

---

## Projet DEMERSTEM

Appui au COPACE (Comité des pêches pour l'Atlantique Centre Est) pour la production d'avis scientifiques sur l'état des stocks d'espèces démersales en Afrique de l'Ouest.

WP1 : Production avis scientifiques / évaluation de stocks

- Meilleure définition des stocks
- Organisation des données disponibles dans les pays
- Méthodes d'évaluation de stocks
- Transfert de compétences pour la production d'avis scientifiques



# Contexte

---

## Objectif

### Généraliser différentes méthodes d'évaluation pour des stocks démersaux d'Afrique de l'Ouest

- Partir du format de données du projet
- Evaluer avec les méthodes de FLR
- 6 stocks exemples, 6 pays

→ 1<sup>ère</sup> partie du travail : **procédure automatisée** de modélisation d'indices d'abondances à partir des données du projet

# Sommaire

---

1. Données :
  - L'exemple du Bobo Croacker en Guinée
  - Des captures aux Indices observés
  
2. Méthodes :
  - Modéliser un indice d'abondance
  - 3 exemples de variables
  - Procédure mise en place
  
3. Résultats et exploitation :
  - Indices modélisés
  - Qualité des modèles
  - Quelles évaluations avec ces données ?

# Données

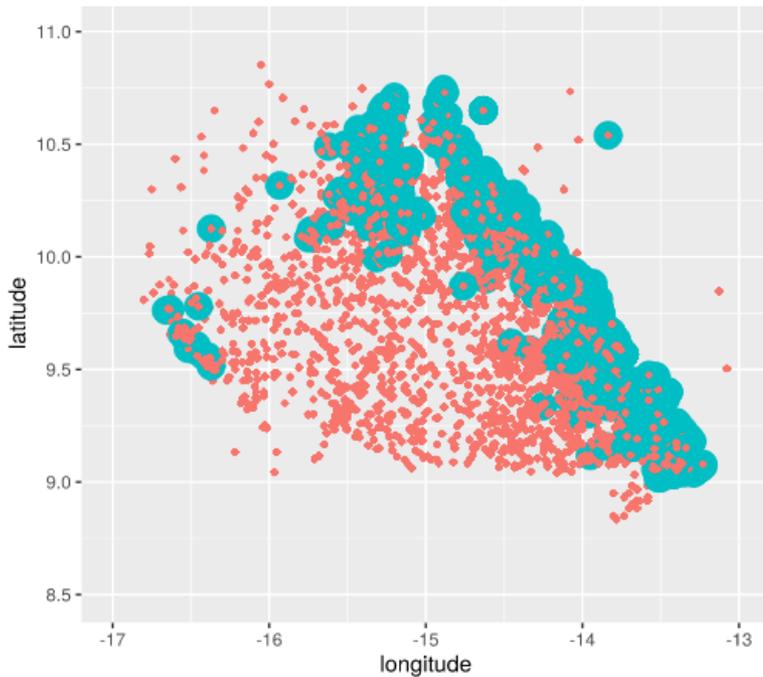


PostgreSQL

```
library(DBI)  
library(RPostgreSQL)  
library(dplyr)
```



Bobo croaker *Pseudotolithus elongatus*



as.factor(pres\_bobo)



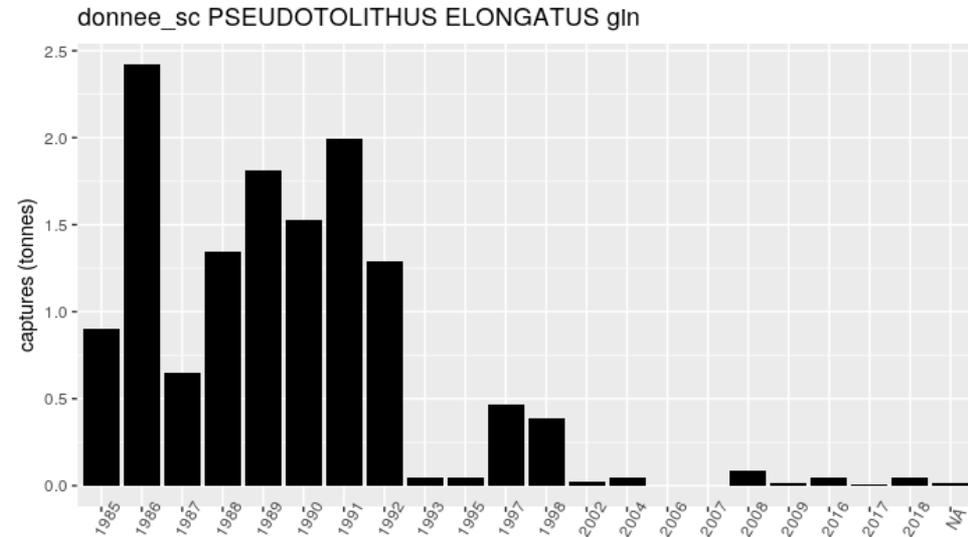
Presence du bobo observees lors des campagnes scientifiques au large de la Guinée 1985 - 2018

# Données - captures

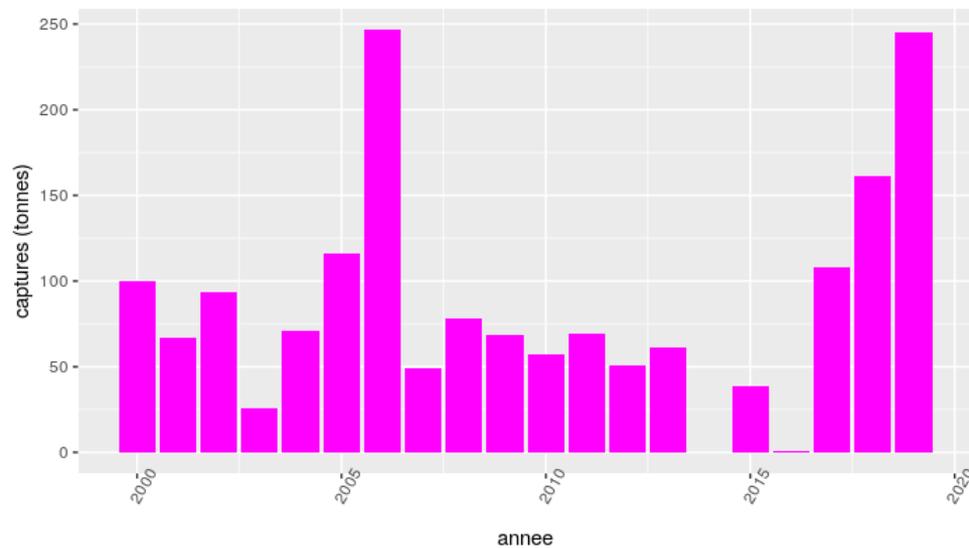
Captures de *Pseudotolithus elongatus* au large de la Guinée

Campagnes scientifiques

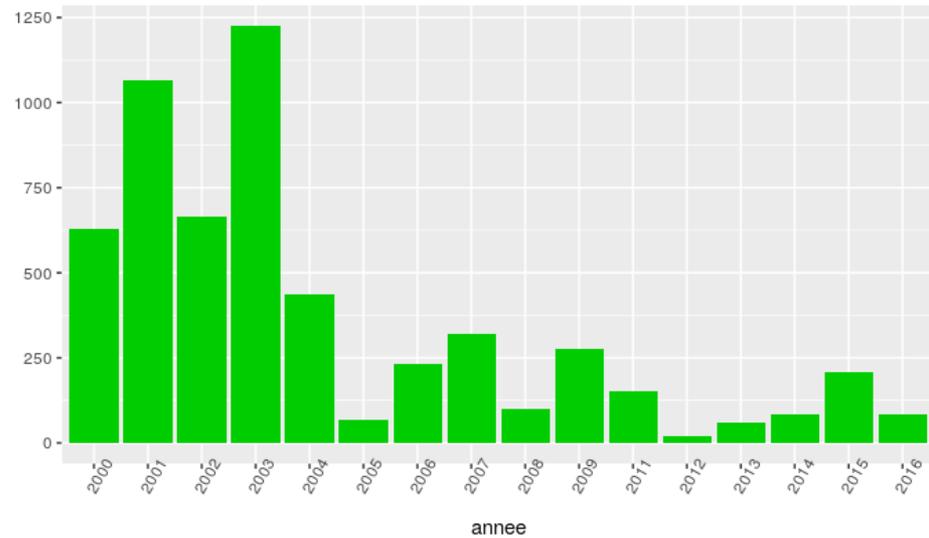
Pêche commerciale **Artisanale** **Industrielle**



capture\_pa BOBO GIN



capture\_pi PSEUDOTOLITHUS ELONGATUS GIN

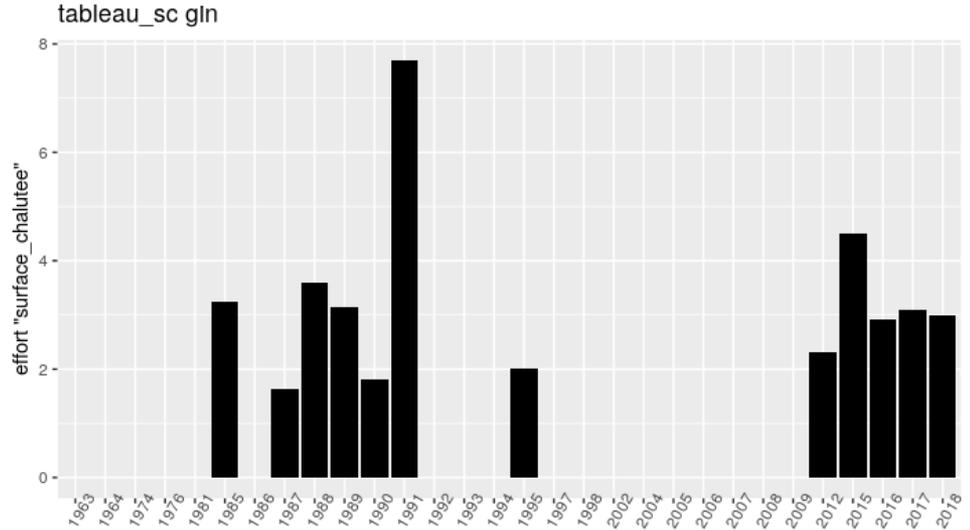


# Données – effort nominal

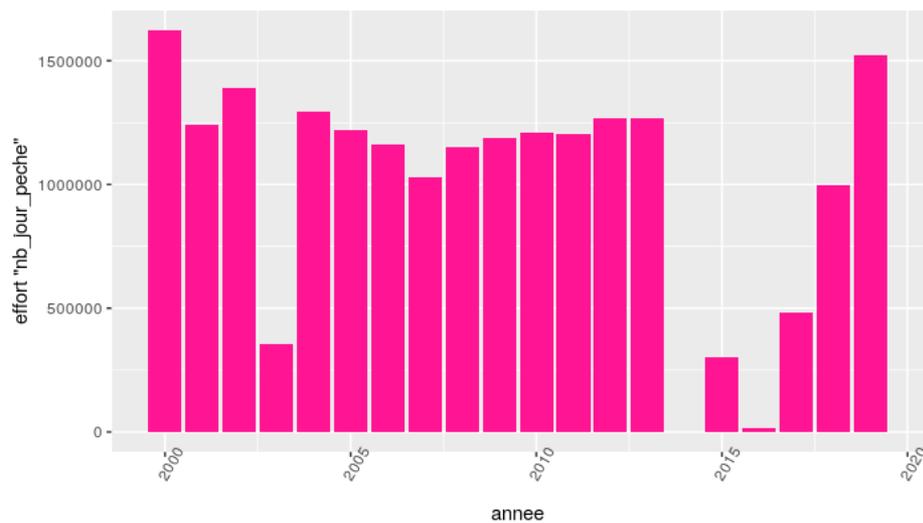
Effort de pêche au large de la Guinée

Campagnes scientifiques

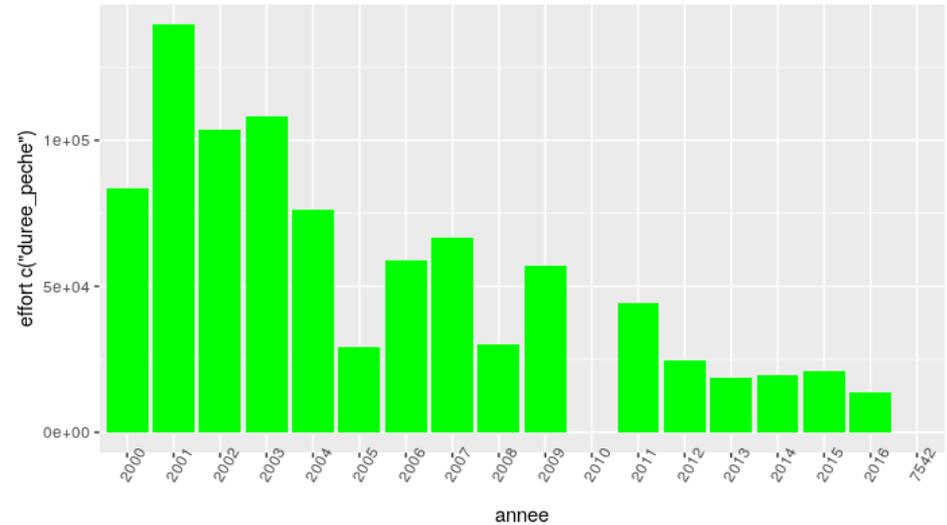
Pêche commerciale **Artisanale** Industrielle



effort\_pa GIN

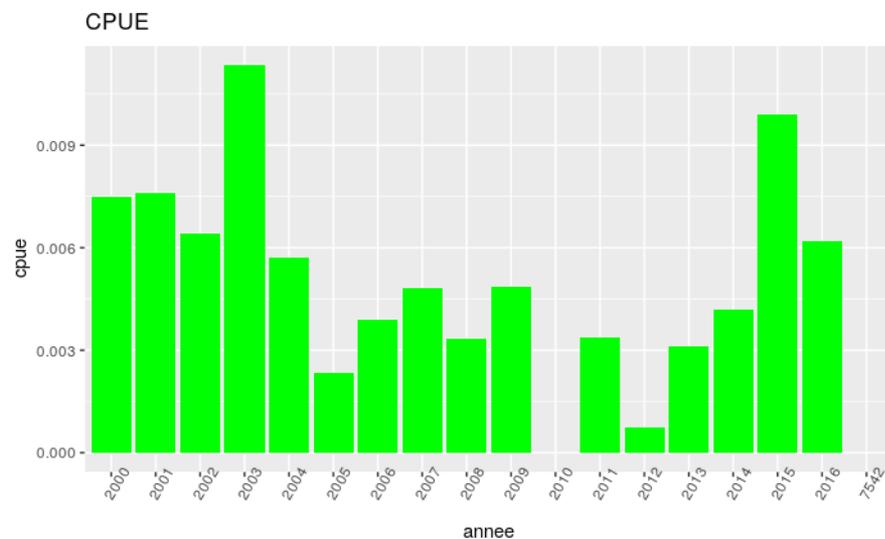
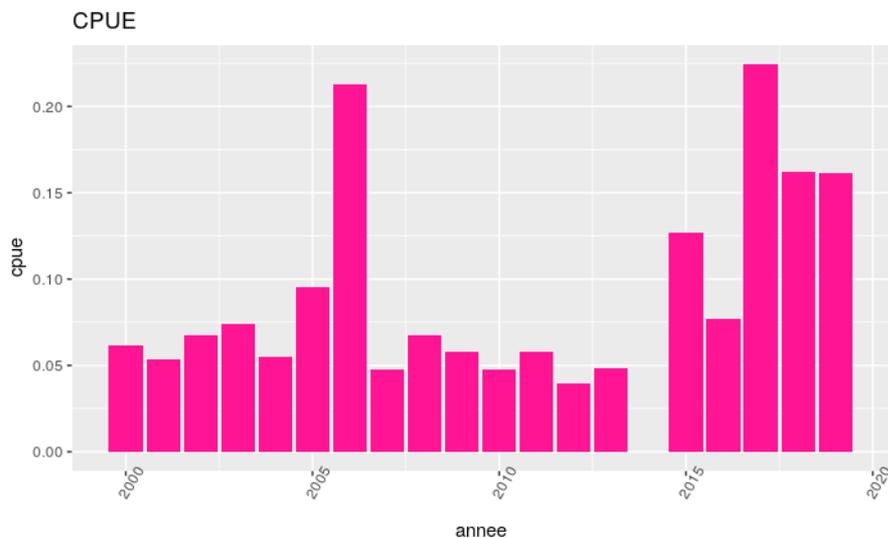
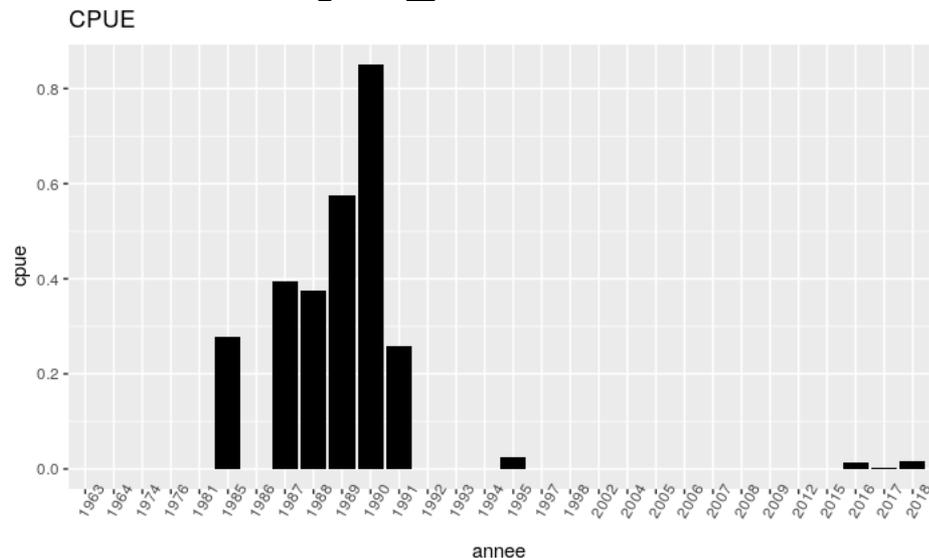


effort\_pi GIN



# Données – CPUE/ Indice de campagnes

CPUE = Captures/Efforts



# Méthode – ajustement d'un delta-GLM aux indices d'abondances

Méthode delta-GLM *Stefansson 1995, Le Pape et al. 2003*

→ Permet de prendre en compte les données d'effort avec captures nulles

Quels facteurs font varier l'abondance ?

*Robson 1963* :  $F = qEB \Leftrightarrow B = F/qE$

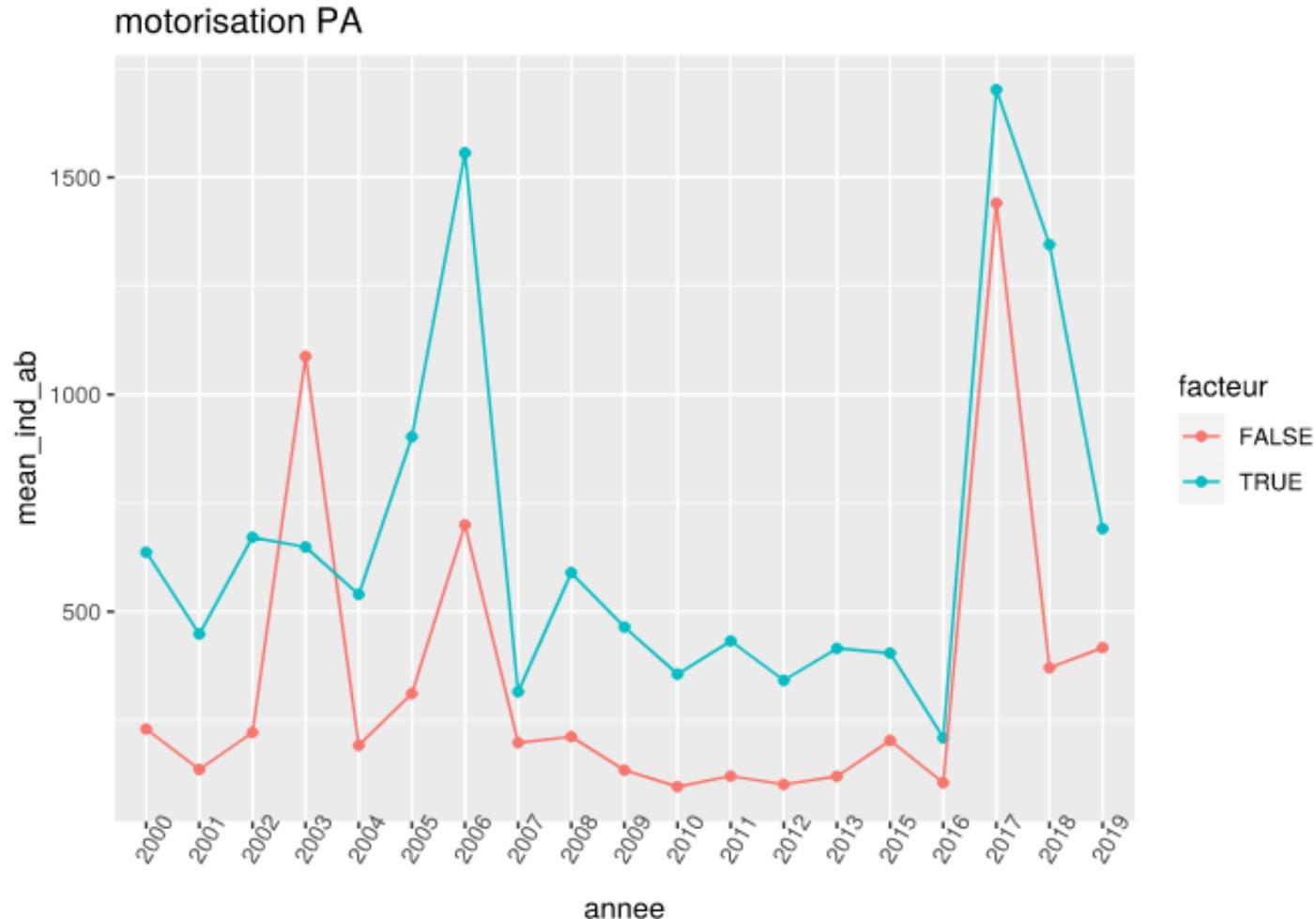
→ On cherche à modéliser les variations de  $q$  et  $E$

→ Sélectionner les variables et éviter l'auto-corrélation

→ Sélection dans une liste

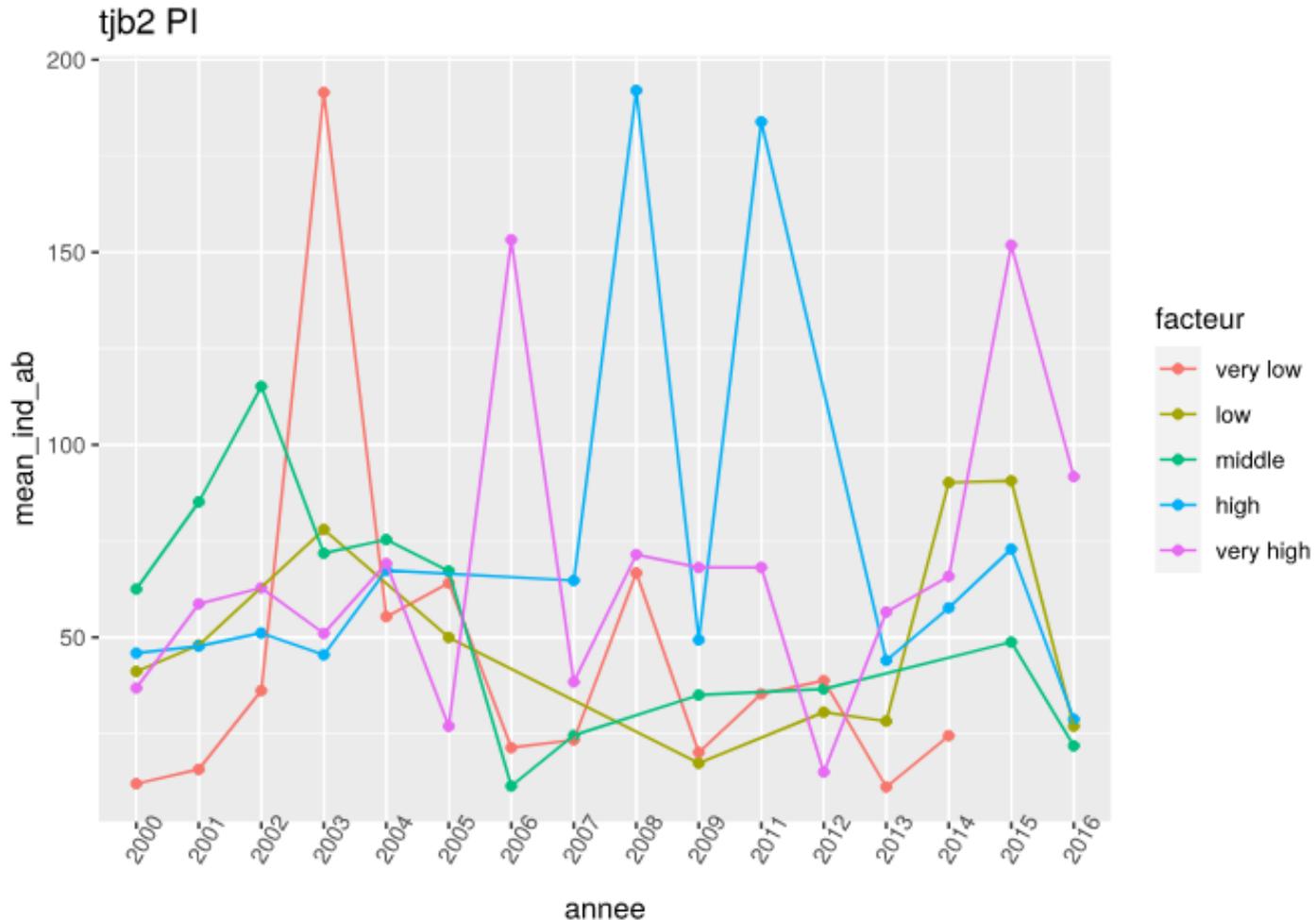
→ StepAIC

# Méthode – Exemple de variable testée



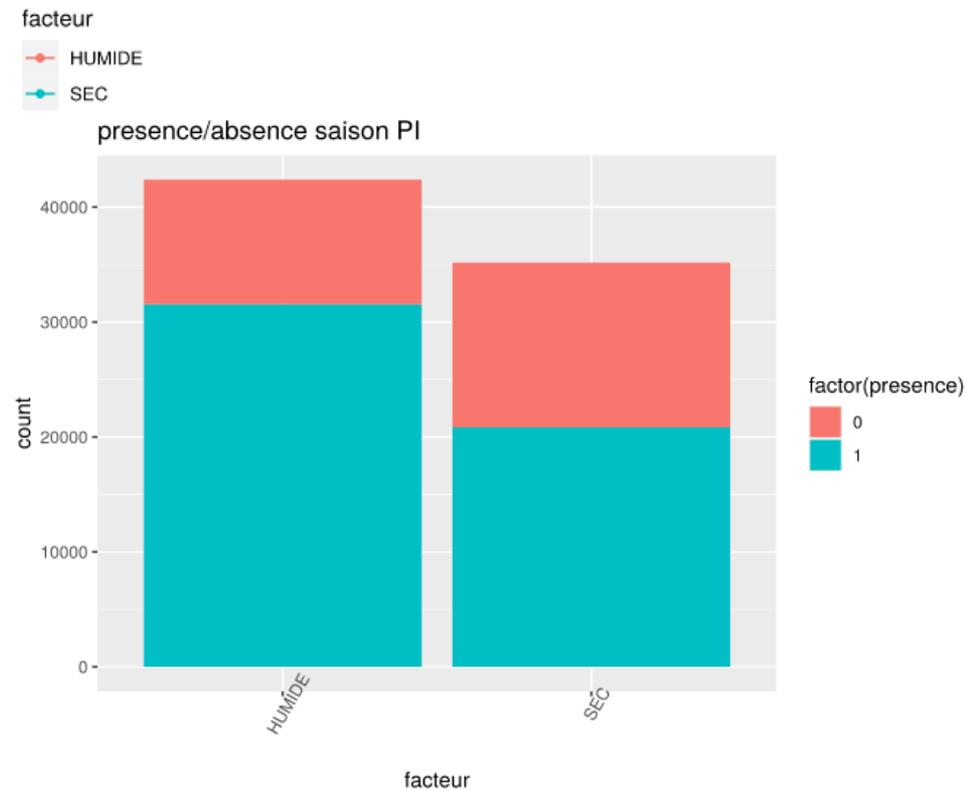
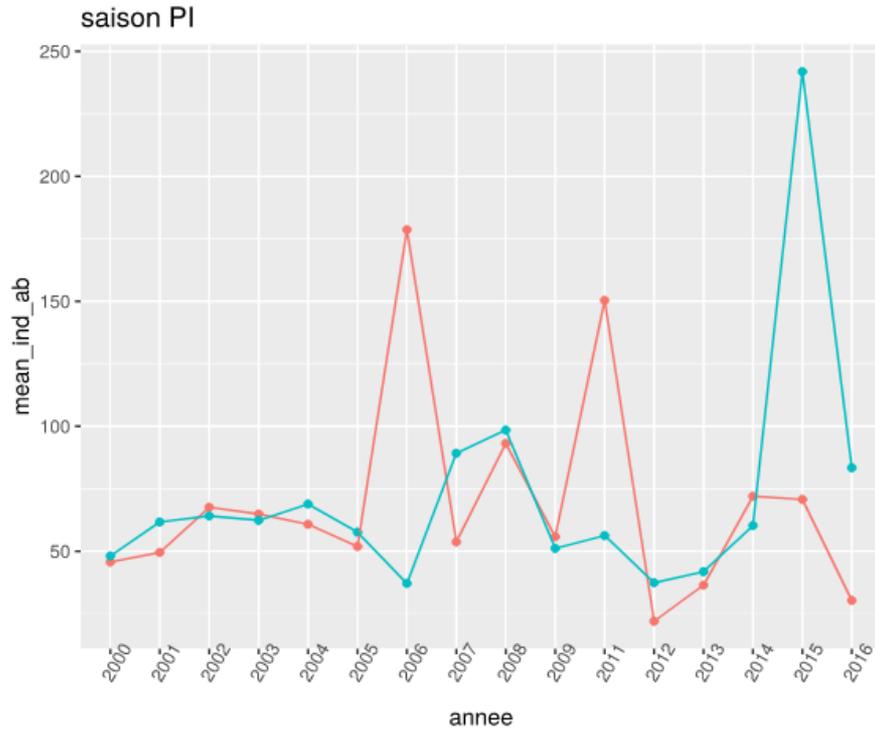
Evolution des indices d'abondance moyen en fonction de la motorisation des pirogues de pêche en Guinée

# Méthode – Exemple de variable testée 2

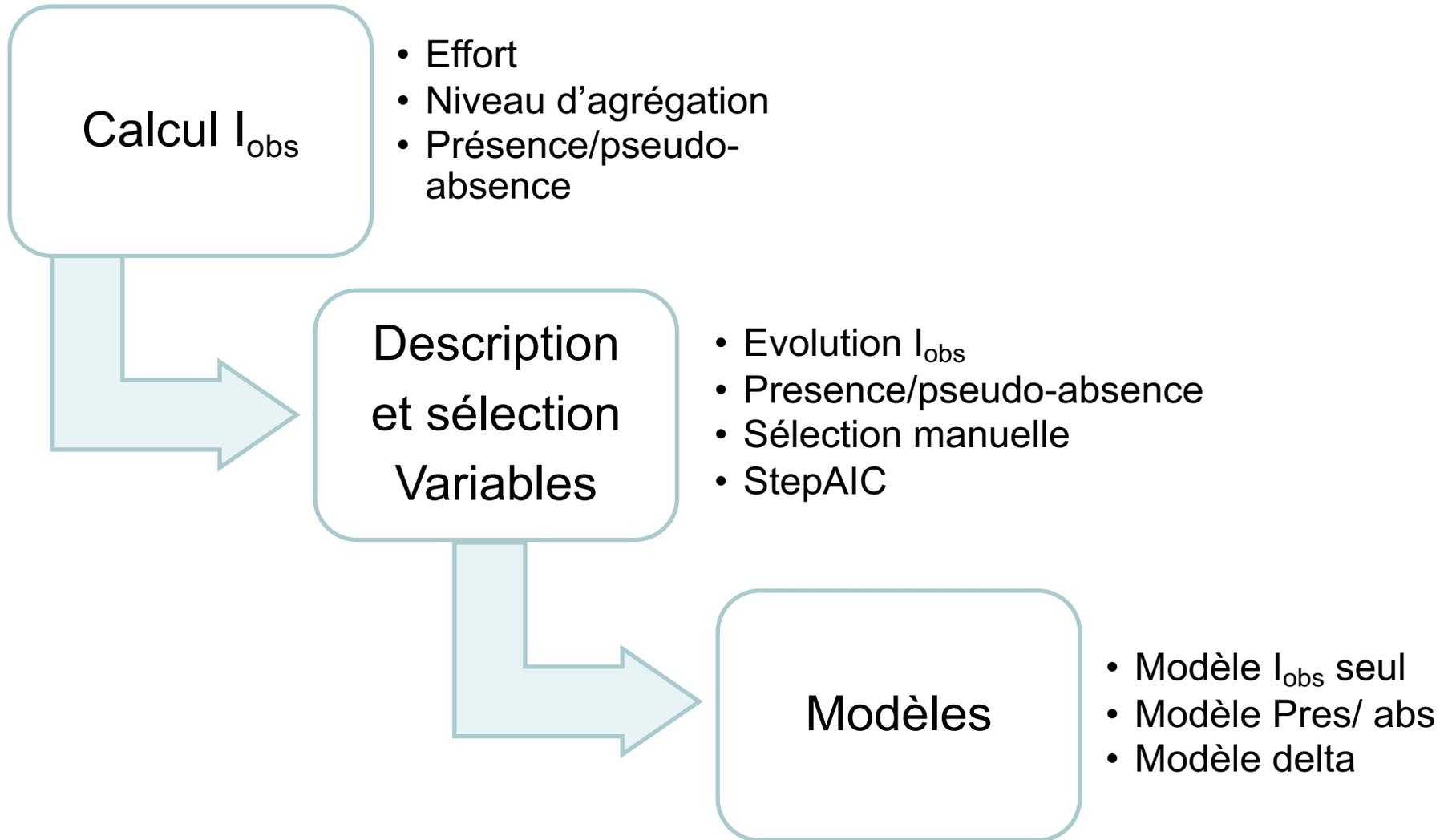


Evolution des indices d'abondance moyen en fonction de la TJB des navires industriels

# Méthode – Exemple de variable testée 3

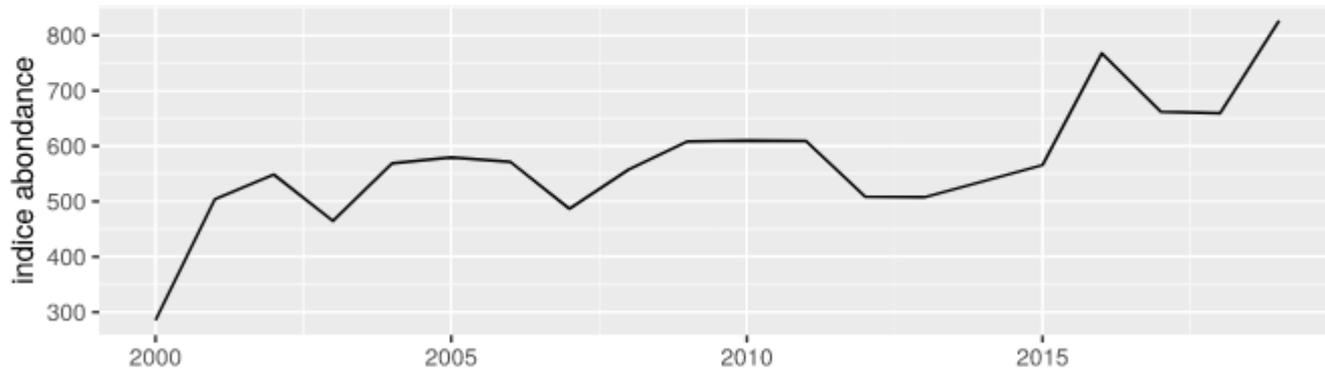


# Méthode – Procédure mise en place

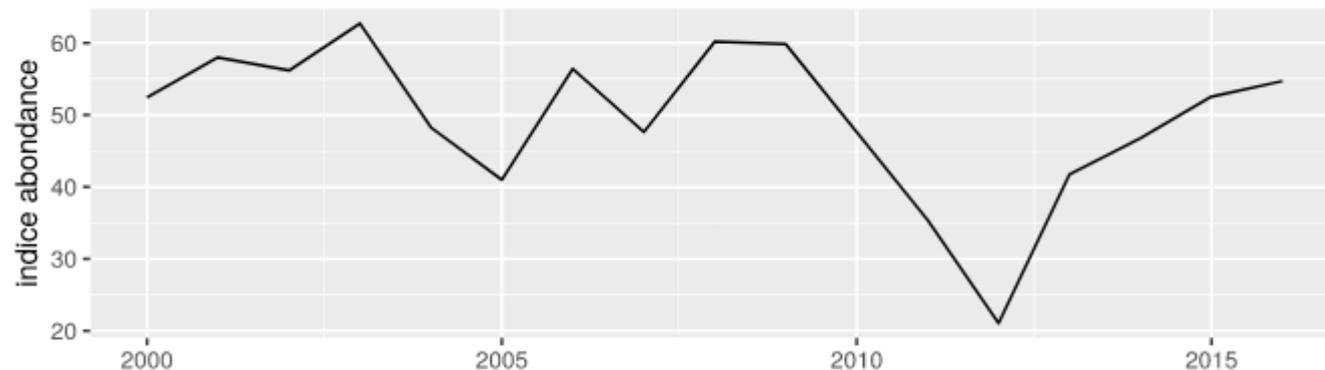


# Résultats

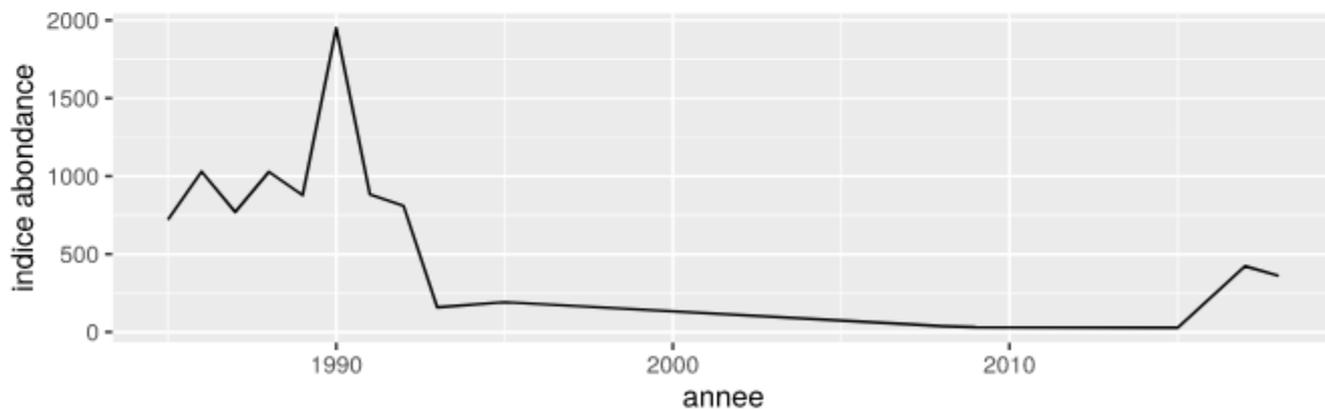
Peche  
artisanale



Peche  
industrielle

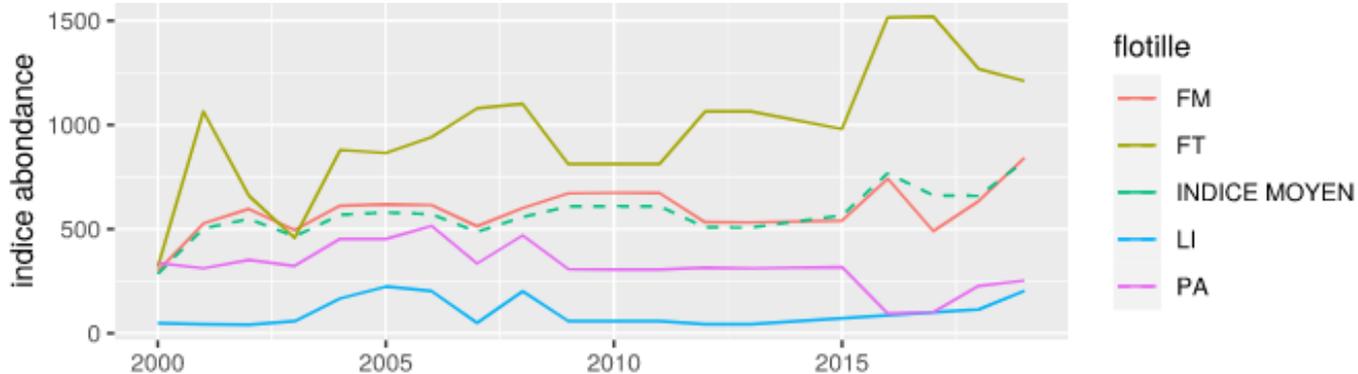


Campagnes  
scientifiques

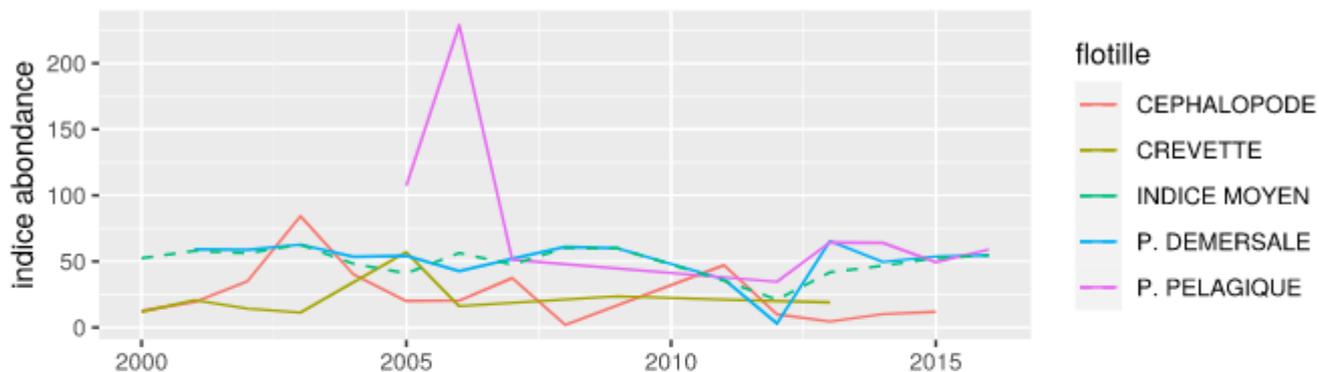


# Résultats

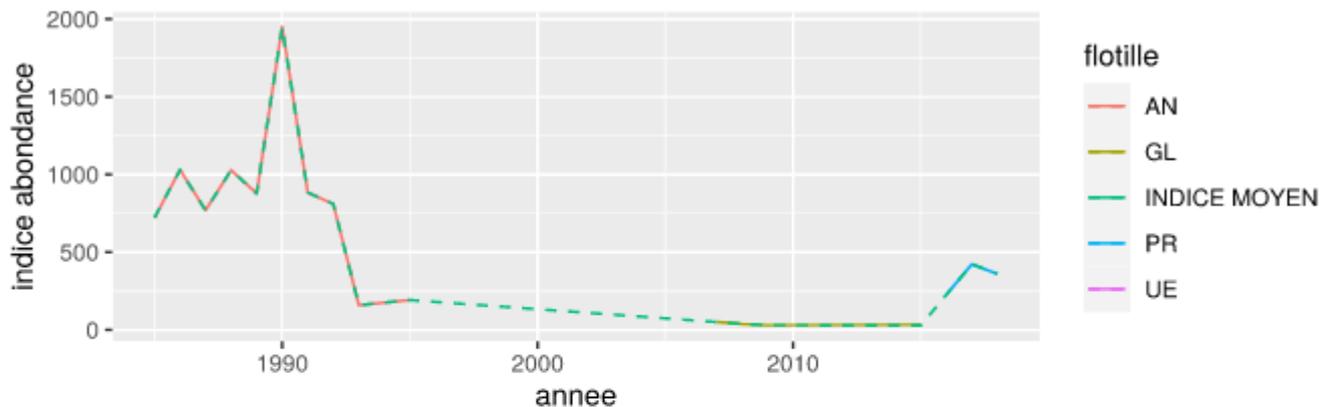
Pêche artisanale



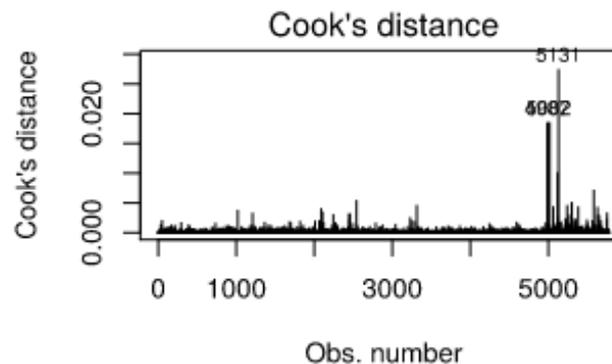
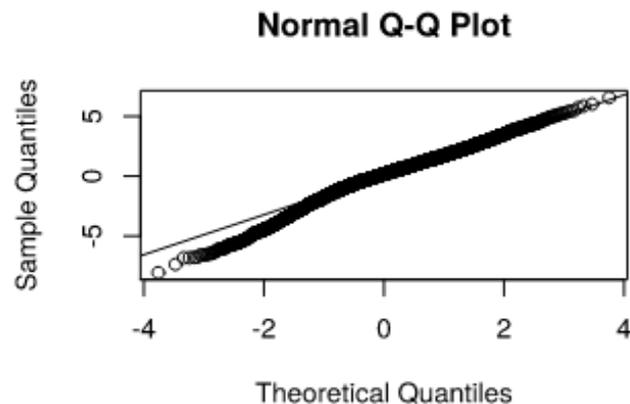
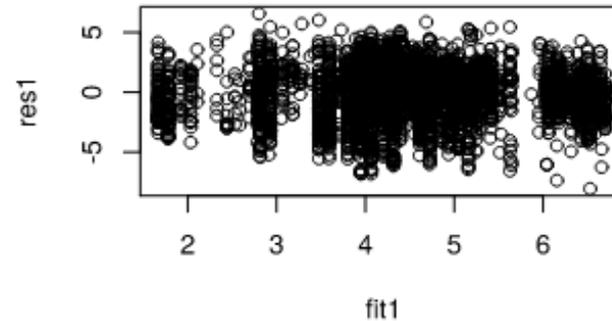
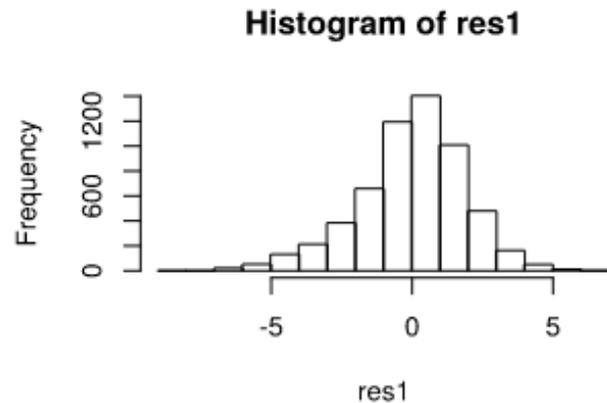
Pêche industrielle



Campagnes scientifiques

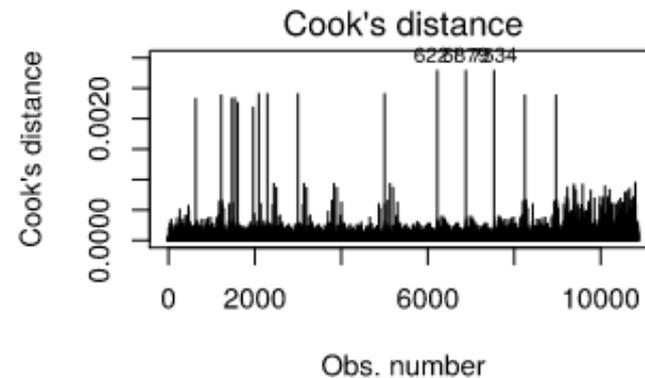
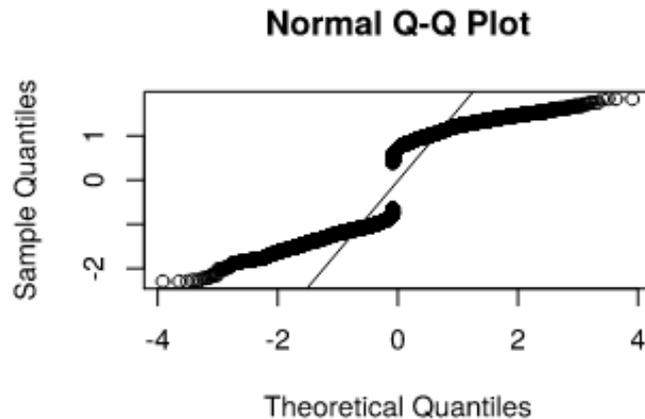
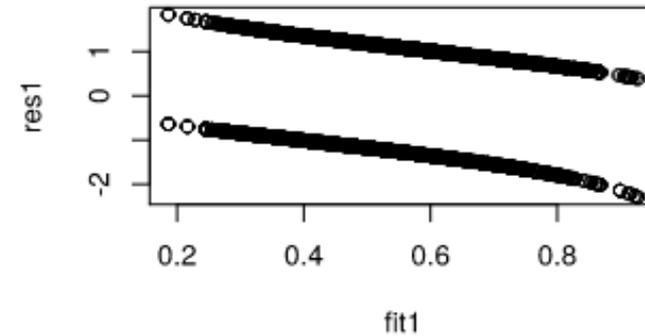
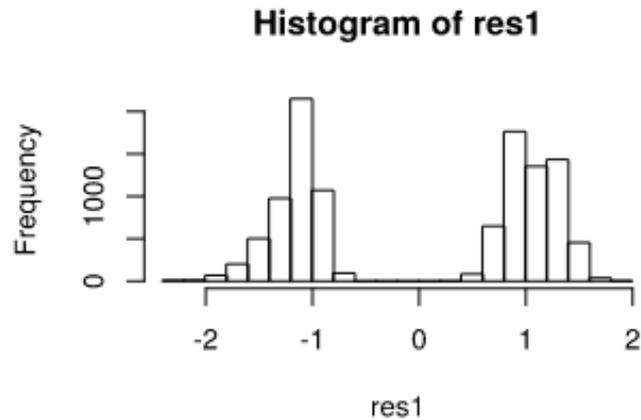


# Résultats – qualité des modèles



Qualité d'ajustement d'un modèle linéaire généralisé aux indices d'abondances de bobos observés dans les données de pêche artisanales. HG : Histogramme des résidus, HD : homoscedasticité des résidus, BG : normalité des résidus, BD : distances de Cook

# Résultats – qualité des modèles



Qualité d'ajustement d'un modèles delta aux indices d'abondances de bobos observés dans les données de pêche artisanales.  
HG : Histogramme des résidus, HD : homoscedasticité des résidus, BG : normalité des résidus, BD : distances de Cook

# Perspectives – Quelle évaluation de stock proposer ?

Peut-on faire de l'évaluation de stock avec ces données ?

Pb : - trous importants dans les séries

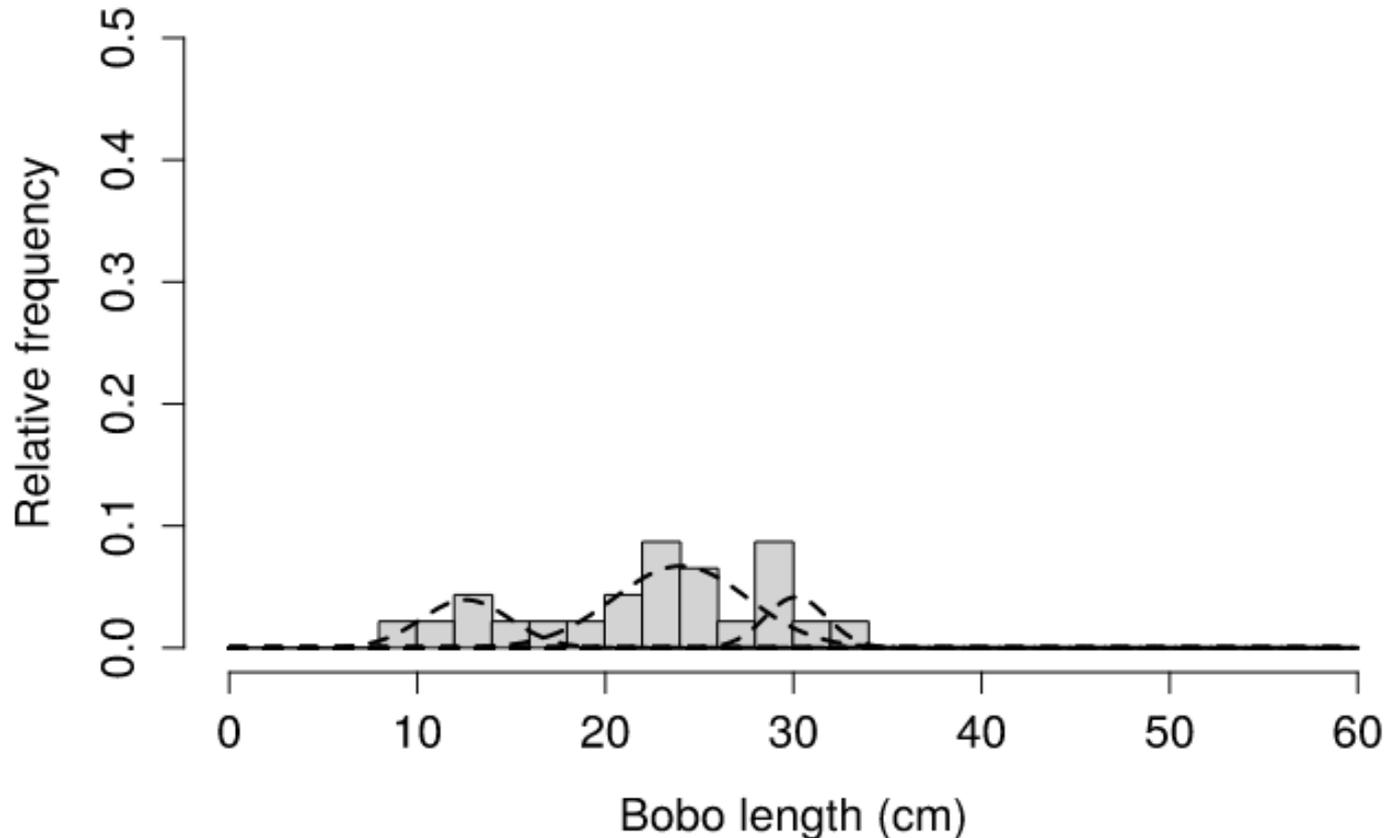
- peu de données en taille

Modèles envisagés :

- Analyse en pseudo-cohortes rectifiée
- SAM avec FLR
- Cmsy

# Perspective – décomposition polymodale

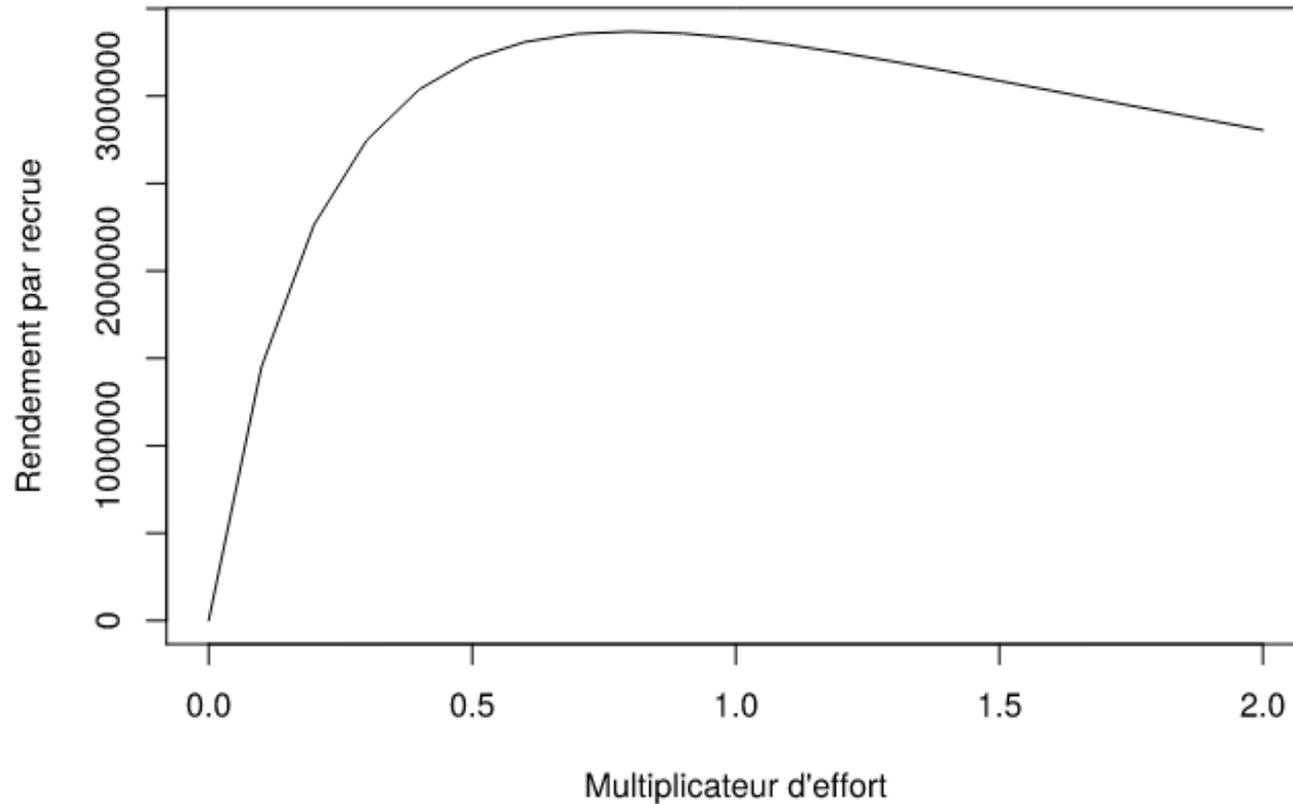
Decomposition polymodale des frequences de taille  
campagne GLC1107DM



Exemple de décomposition polymodale à partir de données de campagne

# Résultats – Analyse en pseudo-cohortes rectifiée

Diagnostic de rendement par recrue bobo



Rendement par recrue issu d'une analyse en pseudo-cohorte rectifiée

# SAM – Les avantages d'un modèle d'état



Anders Nielsen 2013

**Addressing challenges in single species assessments via a simple state-space assessment model.**

Anders Nielsen

National Institute of Aquatic Resources, Section for Marine Living Resources

*Research output: Contribution to conference > Conference abstract for conference > Research*

Principale différence avec une VPA :

- L'erreur est associée à la fois aux observations et aux processus
- Prise en compte de la variation de la sélectivité pour un même métier
- Capacité de projection

# Cmsy



## FISH and FISHERIES



FISH and FISHERIES

### A simple method for estimating MSY from catch and resilience

*Steven Martell<sup>1</sup> & Rainer Froese<sup>2</sup>*

Basé sur des règles de gestion  
Pas besoin de données structurées en âge  
Estimations à partir des captures et de la résilience

# Conclusion

La fonction delta fournit un outil générique de modélisation d'indices d'abondances pour les données DEMERSTEM

Différents types d'évaluations de stocks peuvent être menés en fonction de la richesse des données.

L'utilisation des outils développés nécessite une connaissance du stock

Le format FLR permet d'envisager une multiplication rapide types d'évaluations



**Merci pour votre attention !**

[pierre.calvy@agrocampus-ouest.fr](mailto:pierre.calvy@agrocampus-ouest.fr)

Photo par SEYLOU / AFP



## Scripts

- **Prep\_GLM\_tab** : préparation de tableaux pour les GLM à partir des bases de données DEMERSTEM
- **Fonctions\_prep\_GLM** : Ensemble des fonctions pour visualiser les données et réaliser les GLMs.
- **GLM\_resultats** : Réalise les GLMs à partir des scripts précédents et montre les résultats

**Attention** : Ce calcul d'indice d'abondance ne tient pas compte des âges

### 3 types de données : PA, PI, Scientifiques

Récupération des bases de données R/PostGress SQL  
Réflexion halieutique sur les paramètres à utiliser  
Préparation tableaux = jointure, catégorisation des paramètres, choix d'échelle

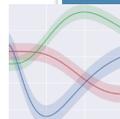


### Fonctions :

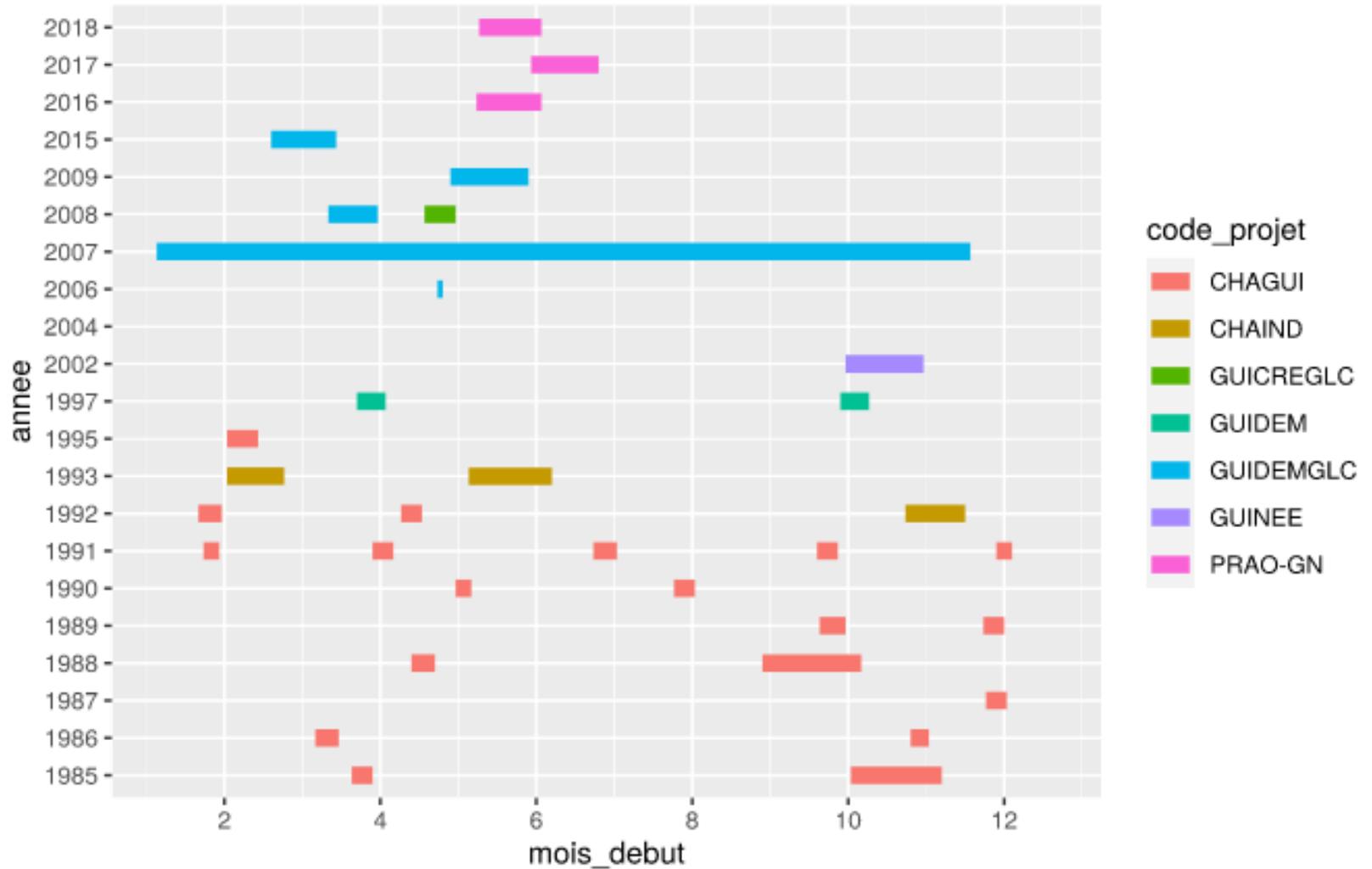
*indice\_ab\_pres* : calcul de l'effort, de l'indice d'abondance agrégation par station/opérations de pêche, création de la présence/absence dans le tableau  
Fonctions de description des données : facteurs, modalités, évolution indice d'abondance et présence  
Fonctions GLMs : glm sur l'indice d'abondance seul, sur la présence absence, couplage.  
Fonctions d'emballages : permettent d'intégrer tout le processus

### Exécution d'exemples :

Choix d'espèces, choix des options, production d'un rapport



## Place des campagnes dans l'année (campagnes avec données en tailles sur le BOBO)



# Analyse en pseudo-cohortes rectifiée - principe

