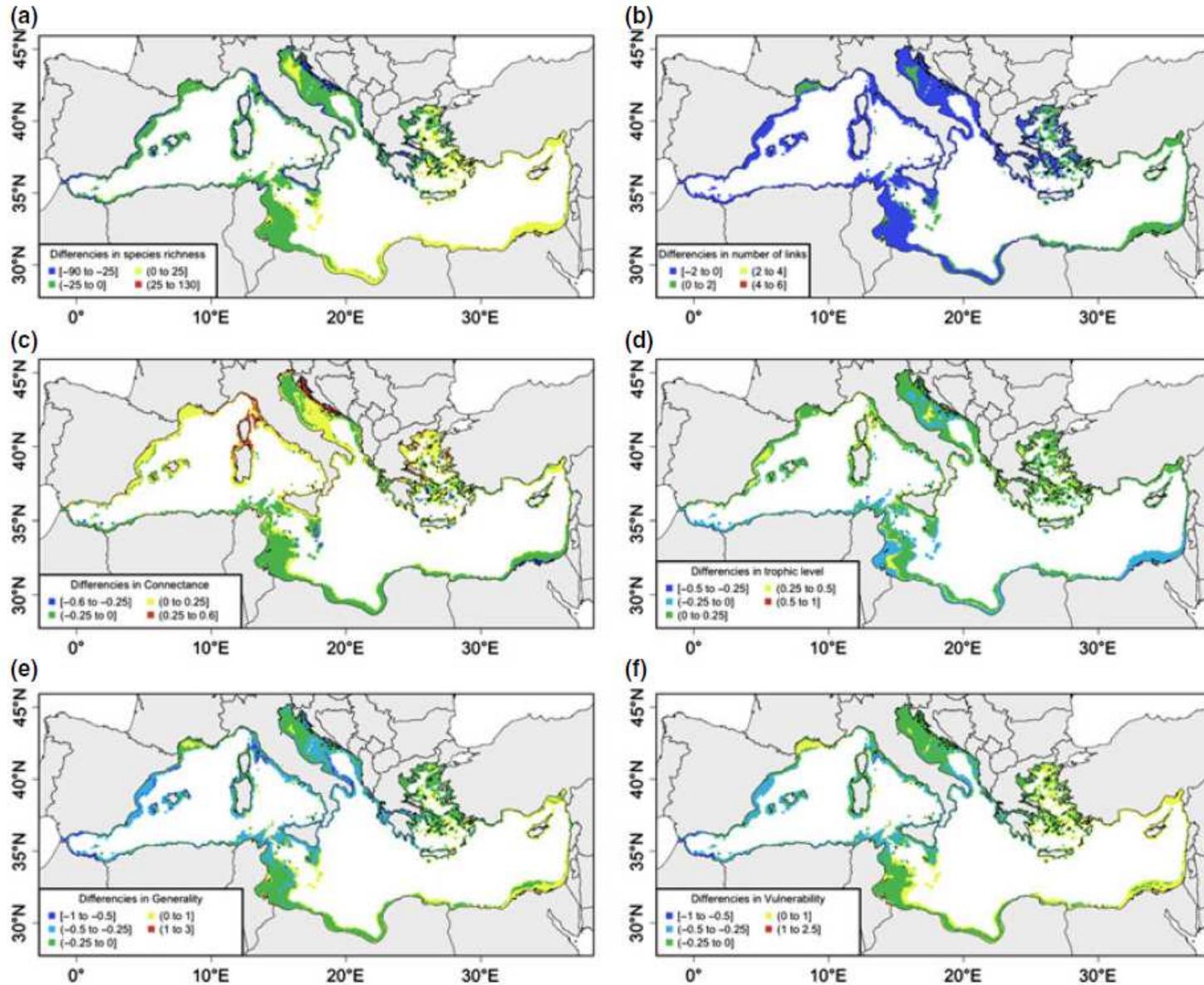


Sensibilité des indicateurs spatiaux aux choix méthodologiques

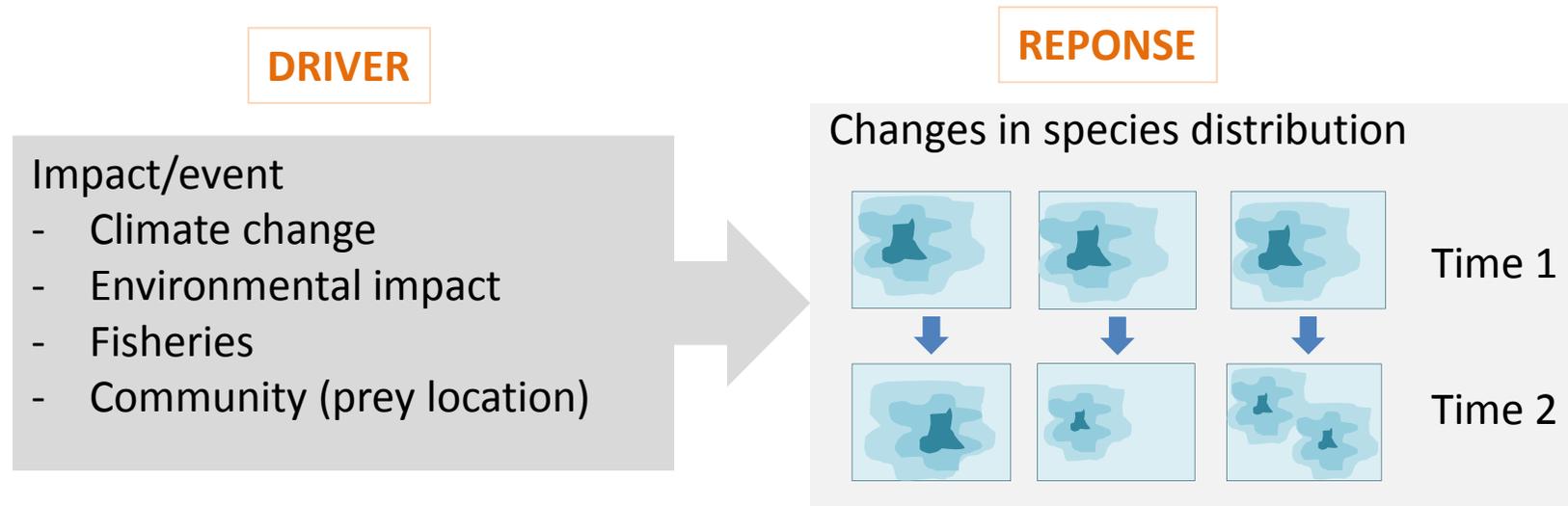
Marta M. Rufino^{1*}, Nicolas Bez² & Anik Brind'Amour¹



Effet des changementsq climatiques



Albouy et al. 2014

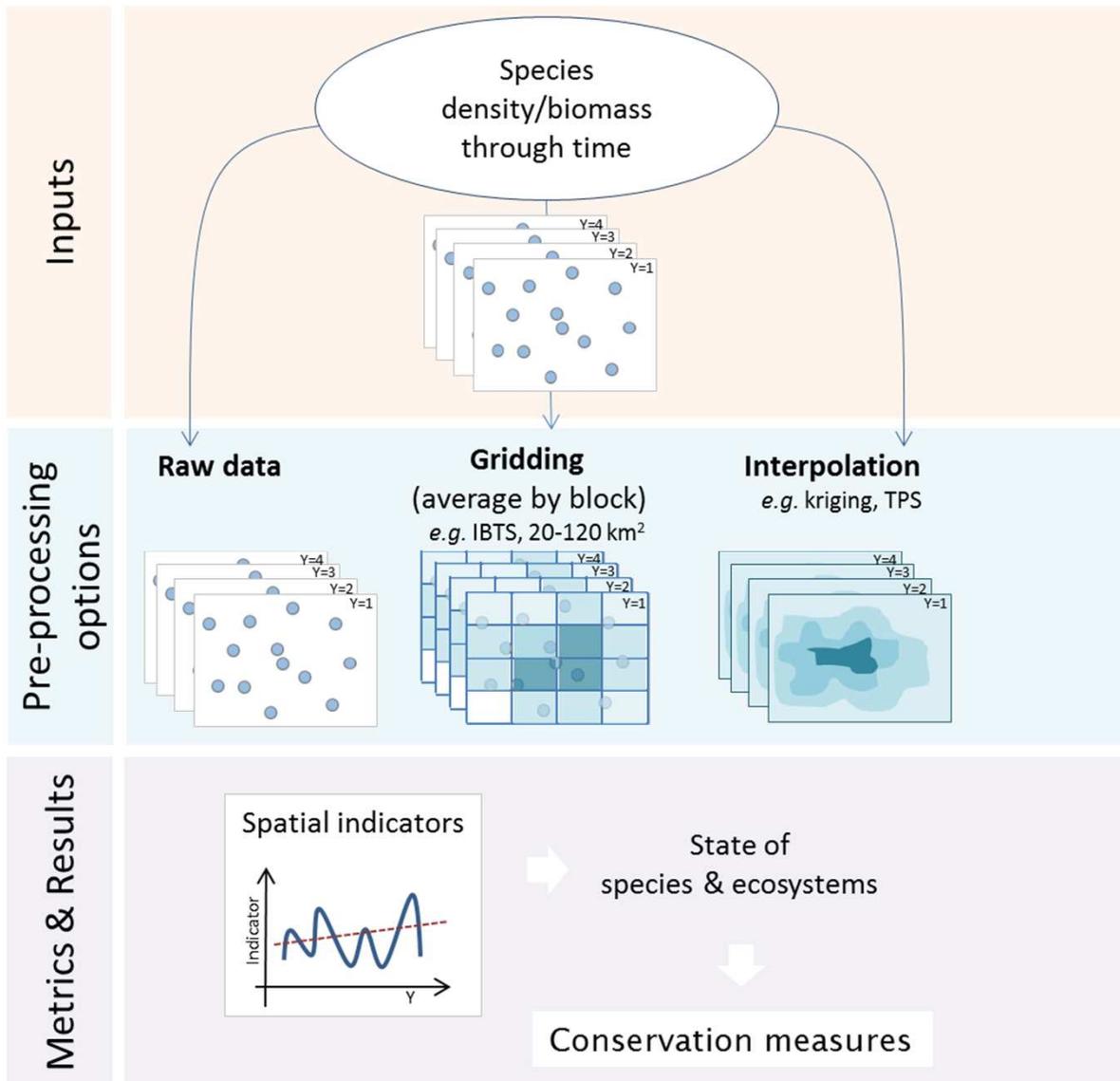


Indicateurs spatiaux

- quantifient les réponses des variables structurantes (driver) et les modélisent
- synthétisent de grandes quantités d'information
- utilisés dans la gestion des pêches et conservation des écosystèmes

- devrait être robustes au choix méthodologiques (pré-traitement des données, ...)

Choix méthodologiques lors du calcul d'un indicateur



1. Corrélation entre indicateurs
2. Effet *Interpolation* (12 méthodes)
3. Effet taille de *grille* (20-120 km)

Données

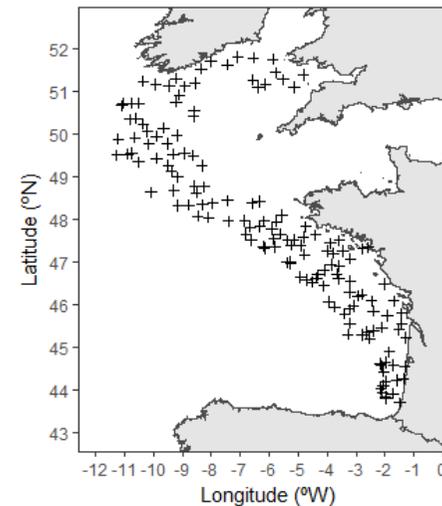
Campagnes démersales (chalut à panneaux)

EVHOE

1997-2015

119-153 stations/année

Sélection de 29 espèces



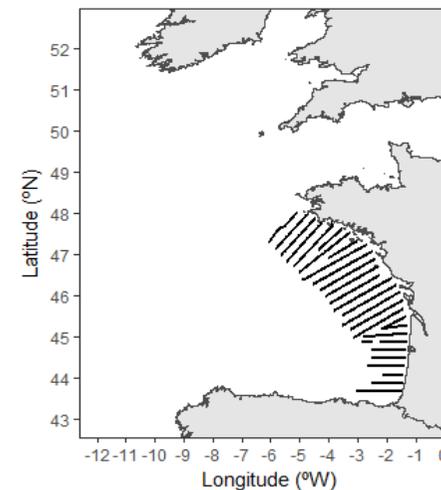
Campagnes pélagiques (acoustique)

PELGAS

2000-2016

1355 – 2074 unités acoustiques/année

Sélection de 6 espèces



Doray Mathieu, Masse Jacques, Petitgas Pierre (2010). *Pelagic fish stock assessment by acoustic methods at Ifremer*

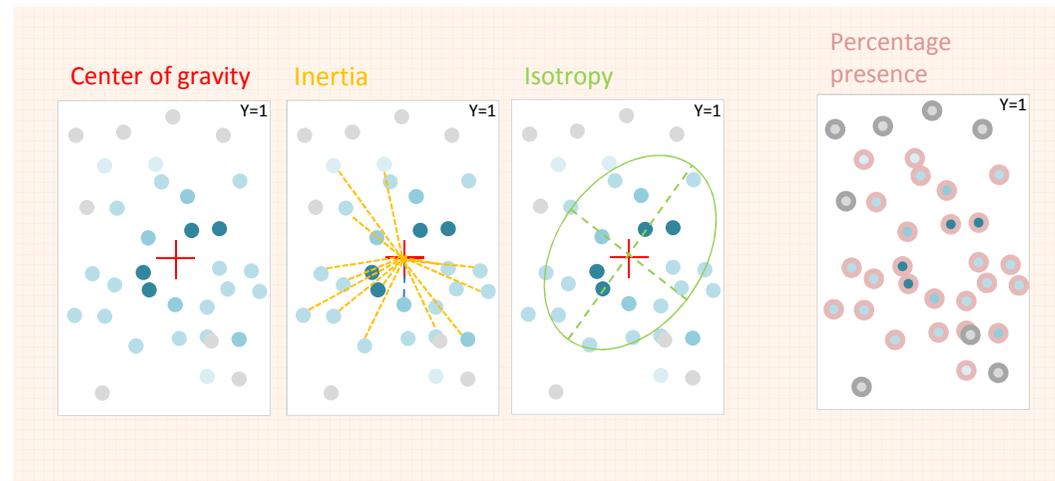
Doray, M., Duhamel, E., Huret, M., Petitgas, P., Massé, J., 2000. PELGAS.

Doray Mathieu, Badts Vincent, Masse Jacques, Duhamel Erwan, Huret Martin,

Doremus Ghislain, Petitgas Pierre (2014). Manual of fisheries survey protocols. PELGAS surveys (PELagiques GAScogne).

Indicateurs spatiaux

- Percentage presence (ProA)
- Positive area (parea)
- Equivalent area (eqarea)
- Percentage of presence from Modica
- Coefficient of dispersion (VaMe)
- Index of dispersion (MeVa)
- Gini (gini)
- Spreading area (sparea)
- Lloyd's index of patchiness (lloy)
- Mean crowding (MeCr)
- Index of aggregation (Iagg)
- level of aggregation (Lagg)
- Centre of Gravity (CG)
- Inertia
- Isotropy



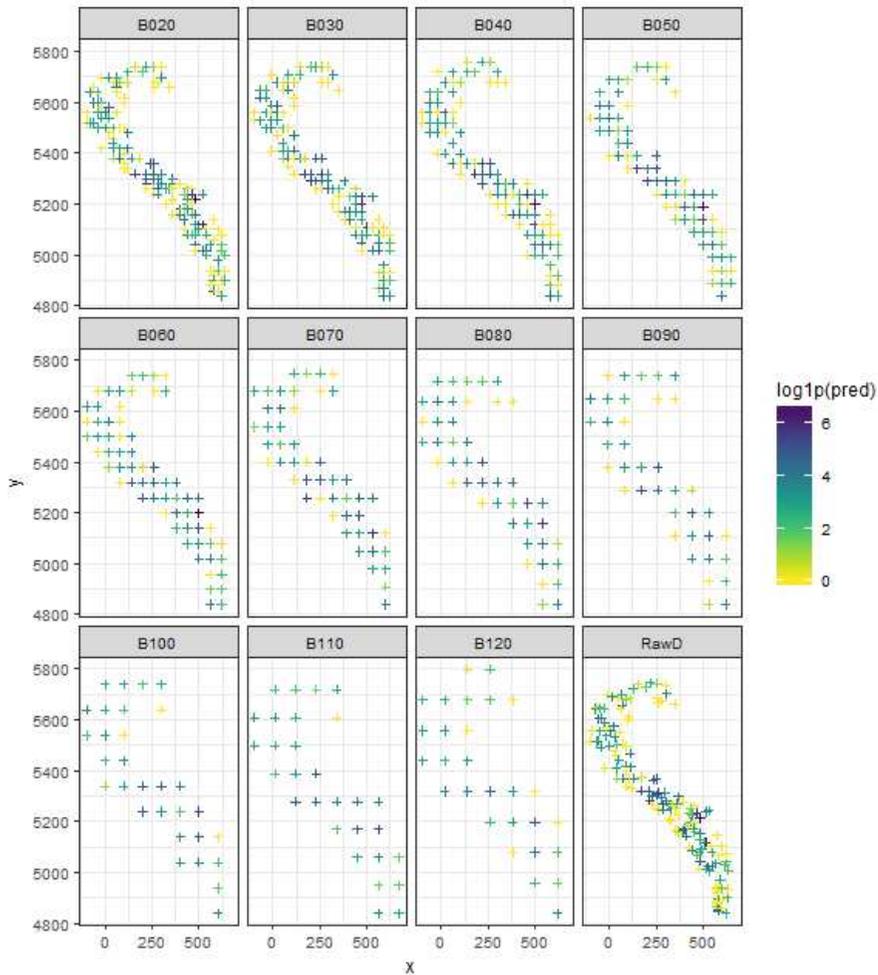
References:

Bez, 2000; Bez & Rivoirard, 2001; Woillez *et al.*, 2007, 2009;
Rindorf *et al.*, 2012, Greenstreet *et al.* 2012

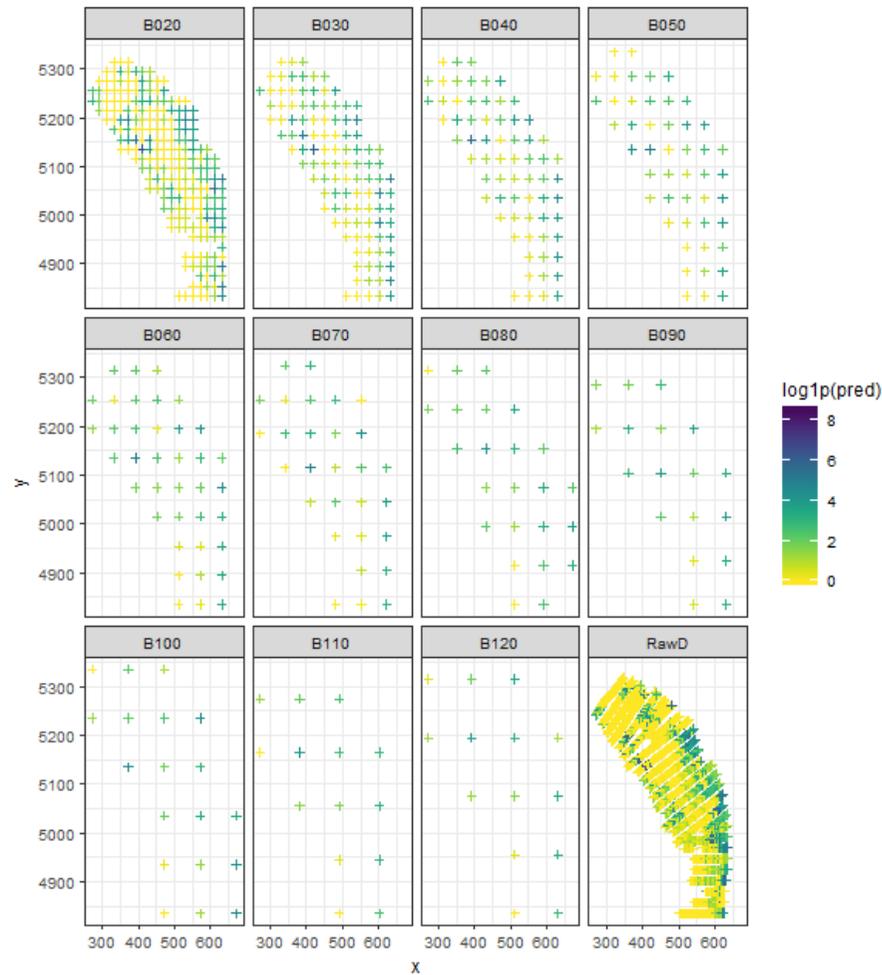
Tailles de grille : 20-120 km (par pas de 10km)



EVHOE: *Zeus faber* 2015

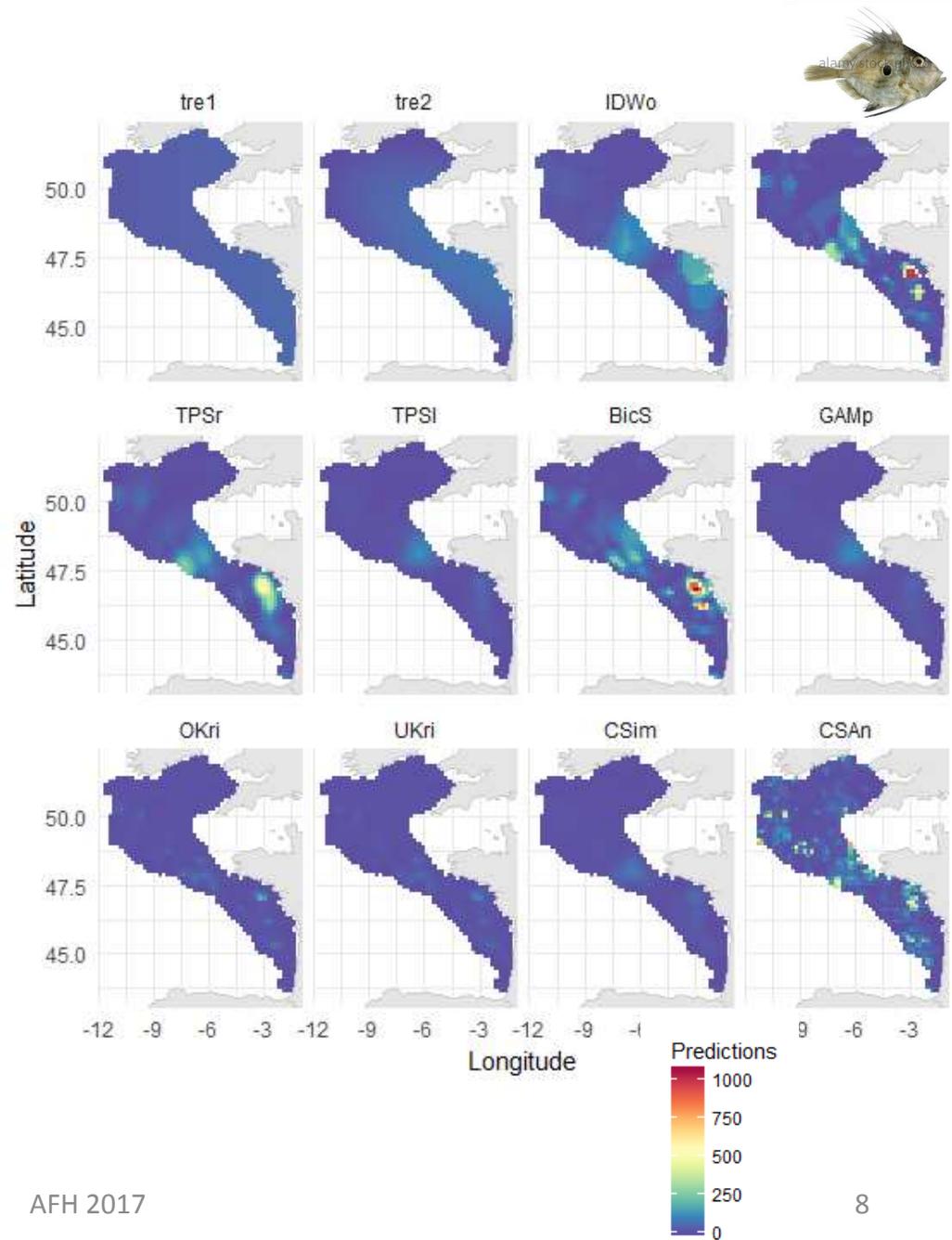


PELGAS: *Sardina pilchardus* 2015



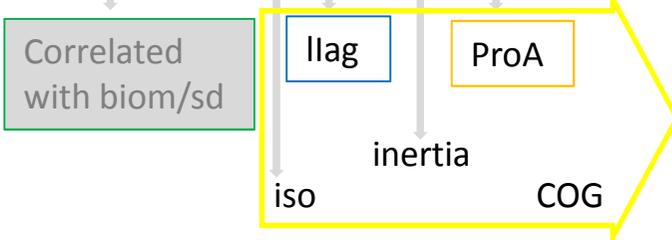
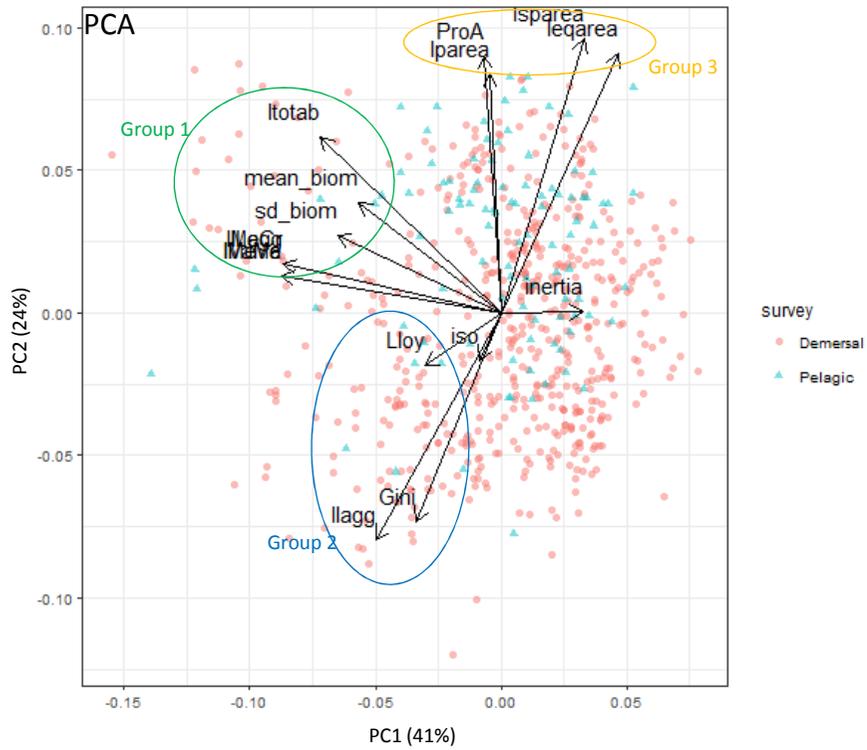
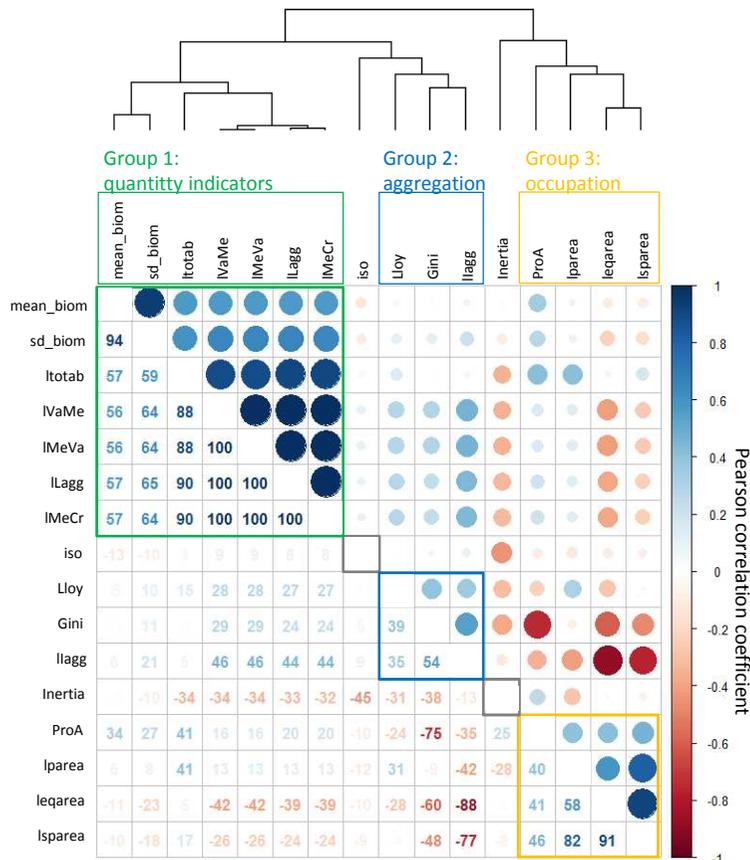
Méthodes d'interpolation

Interpolator	Description
tre1	1st-order trend surface
tre2	2nd order trend surface
IDWo	Inverse distance weighting interpolation (IDW) optimized
VorT	Voronoi tessellation
TPSr	Thin Plate Spline interpolation (raw)
TPSI	Thin Plate Spline interpolation (log)
BicS	Bicubic spline interpolation (akima)
GAMp	Generalise Additive Model (mgcv)
OKri	Ordinary kriging interpolation (gstat)
UKri	Universal kriging interpolation (gstat)
CSim	Stochastic geostatistical conditional simulation
CSAn	Conditional simulation after anamorphosis



Indicateurs spatiaux

Corrélations entre les indicateurs calculés sur les données brutes (especes/annees).

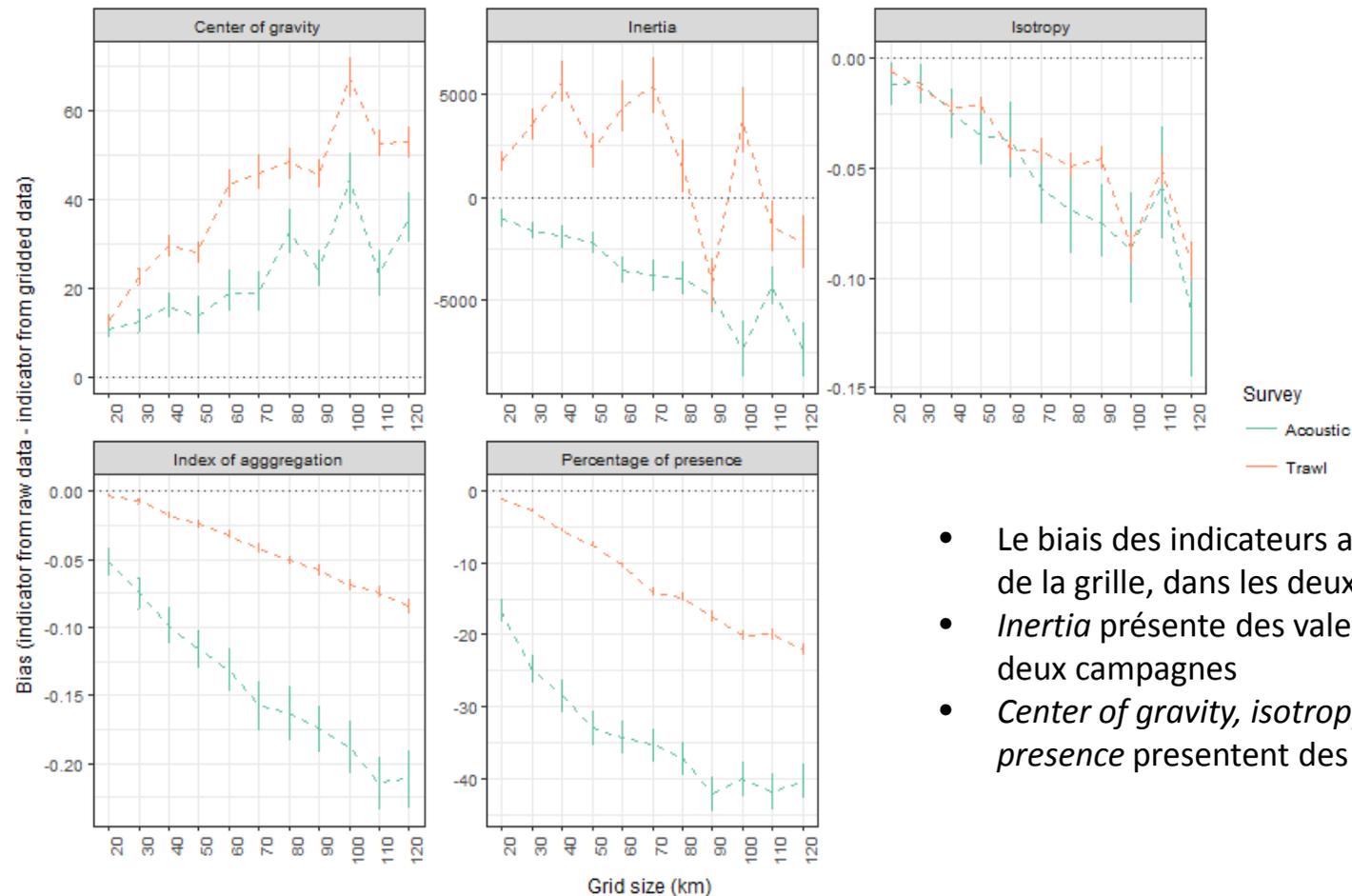


Selectionnée 5 indicateus pour analisis posterior (effect de taille de grille et interpolacion)
 1 par group + centre de gravetat
 Pas de grosse diference entre les deux campagnes

Effet de la taille de la grille



Euclidean distance between centre of gravity of raw data and gridded data
 Bias = estimated indicator in raw data – estimated indicator in gridded data

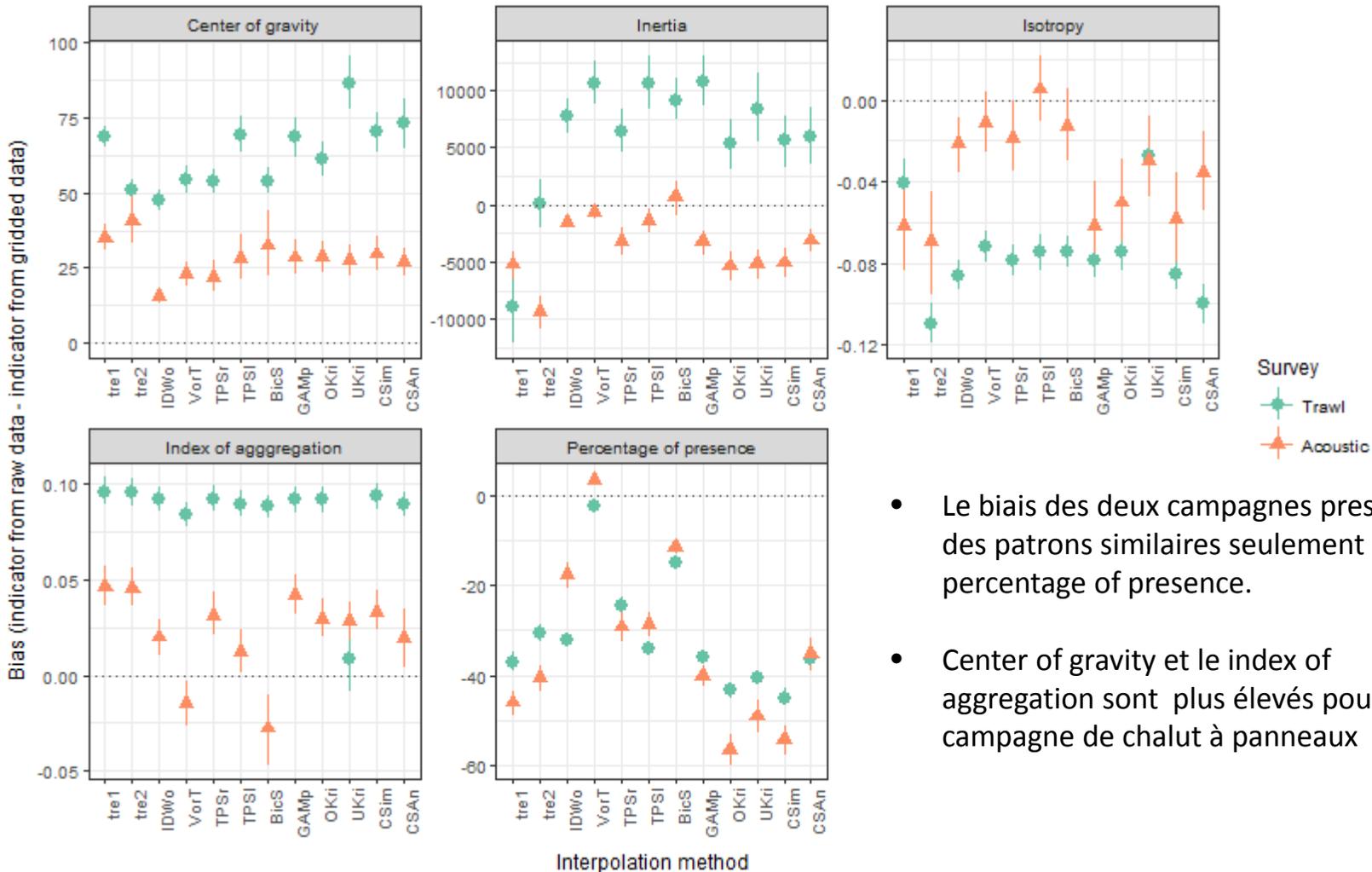


- Le biais des indicateurs augmente avec la taille de la grille, dans les deux campagnes.
- *Inertia* présente des valeurs opposées entre les deux campagnes
- *Center of gravity*, *isotropy* et *percentage of presence* présentent des patrons similaires

Effect de l'interpolation sur indicateurs



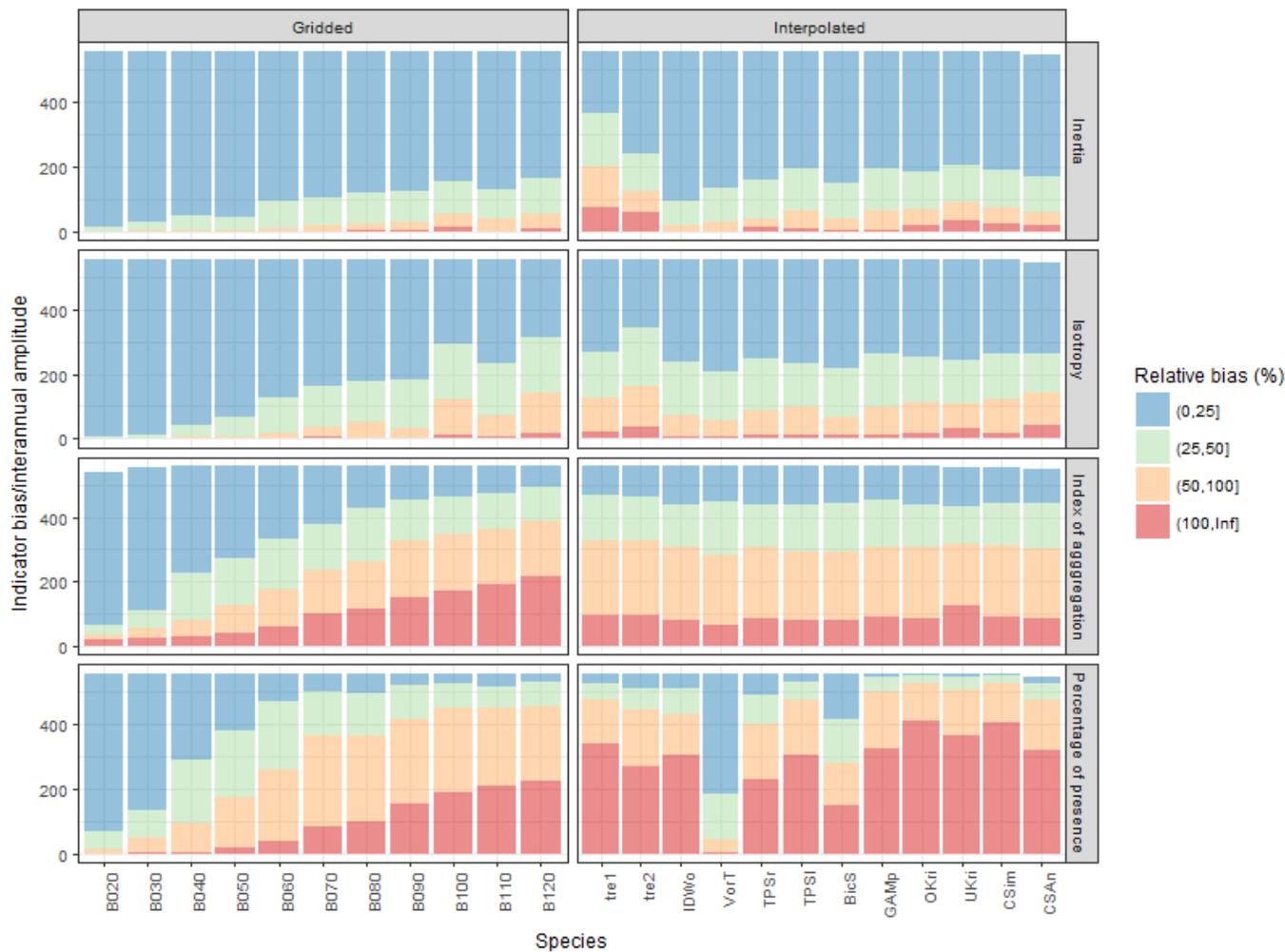
Euclidean distance between centre of gravity of raw data and gridded data
 Bias = estimated indicator in raw data – estimated indicator in gridded data



- Le biais des deux campagnes presente des patrons similaires seulement pour le percentage of presence.
- Center of gravity et le index of aggregation sont plus élevés pour campagne de chalut à panneaux

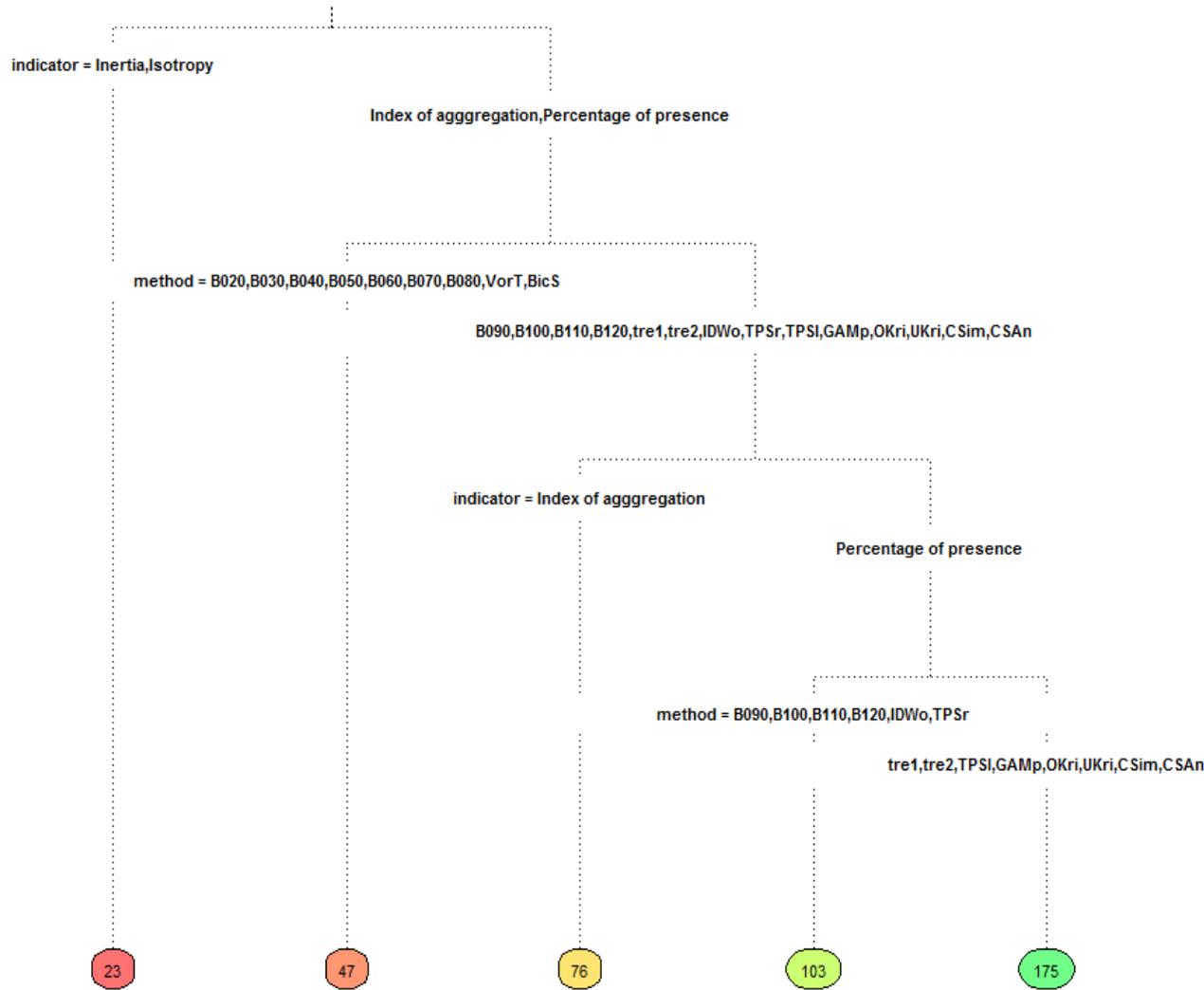
L'effet des choix méthodologiques (grille et interpolation) est-il plus grand que celui de la variabilité interannuelle de l'indicateur?

$$\text{relative bias} = ((\text{index estimated in raw data} - \text{index estimated for pre.processed data}) / \text{interannual amplitude of the index applied to raw data}) * 100$$



- Le bias relative à la variabilité interannuelle des indicateurs est plus petite pour inertia et isotropy dans toutes les méthodes utilisées.
- L'effet de l'interpolation et des grosses grilles peut être plus grande que la variabilité interannuelle des indicateurs, surtout dans le *percentage of presence*

L'effet des choix méthodologiques (grille et interpolastion) est-il plus grand que celui de la variabilité interannuelle de l'indicateur?



Arbre de regression multiple

- Le biais relatif est plus petit pour l'inertia et isotropy
- Si ont utilise le index of aggregation et percentage presence, le biais relatif est plus petit pour les grilles de taille 20-80, interpolacion Voronoi (VorT) ou bicubic spline (BicS)

BILAN

- 3 grandes familles d'indicateurs spatiaux au sein desquelles il existe de fortes corrélations
- Le metode de interpolacion produi un biais supérieur que la grille
- Les indicateurs spaciaux sont très sensibles à le distribution des especes et au plan enchantillonage (acoustique-systématique vs chalut-aléatoire)
- Le biais relatif est plus faible pour inertia et isotropy que pour index of aggregation et percentage of presence
- Besoin de standartiser les choix méthodologiques dans le calcul des indicateurs spaciaux, pour pemettre la comparaison des résultats

Travail futur

- Poursuite du travail de l'étude sur les méthodes d'interpolations et les indicateurs spatiaux: explication de la variabilité de réponses
- Travail sur la capacité des indicateurs spatiaux à répondre aux modifications d'aires de distribution (approche par simulations)
- Application de nouveaux indicateurs qui font intervenir la variabilité temporelle dans leur calcul (e.g. approche bayésienne hiérarchique, Thorson et al. 2015)

ACKNOWLEDGEMENTS

Special thanks to all colleagues that participated and worked on the EVHOE and PELGAS surveys, without whom this work would not be possible, in particular to Mathieu Doray.

To the DSCMM that funded this work.

Thank you for listening and to the organization of the AFH for accepting this presentation.

MERCI



AFH 2017

Fêtes de Lisbonne 2016

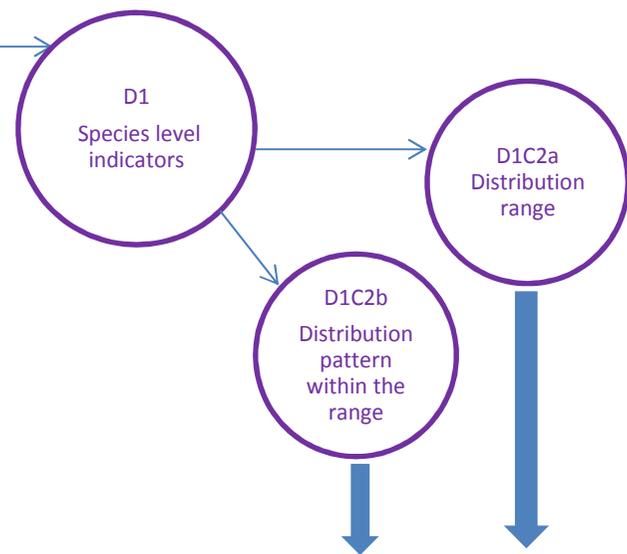
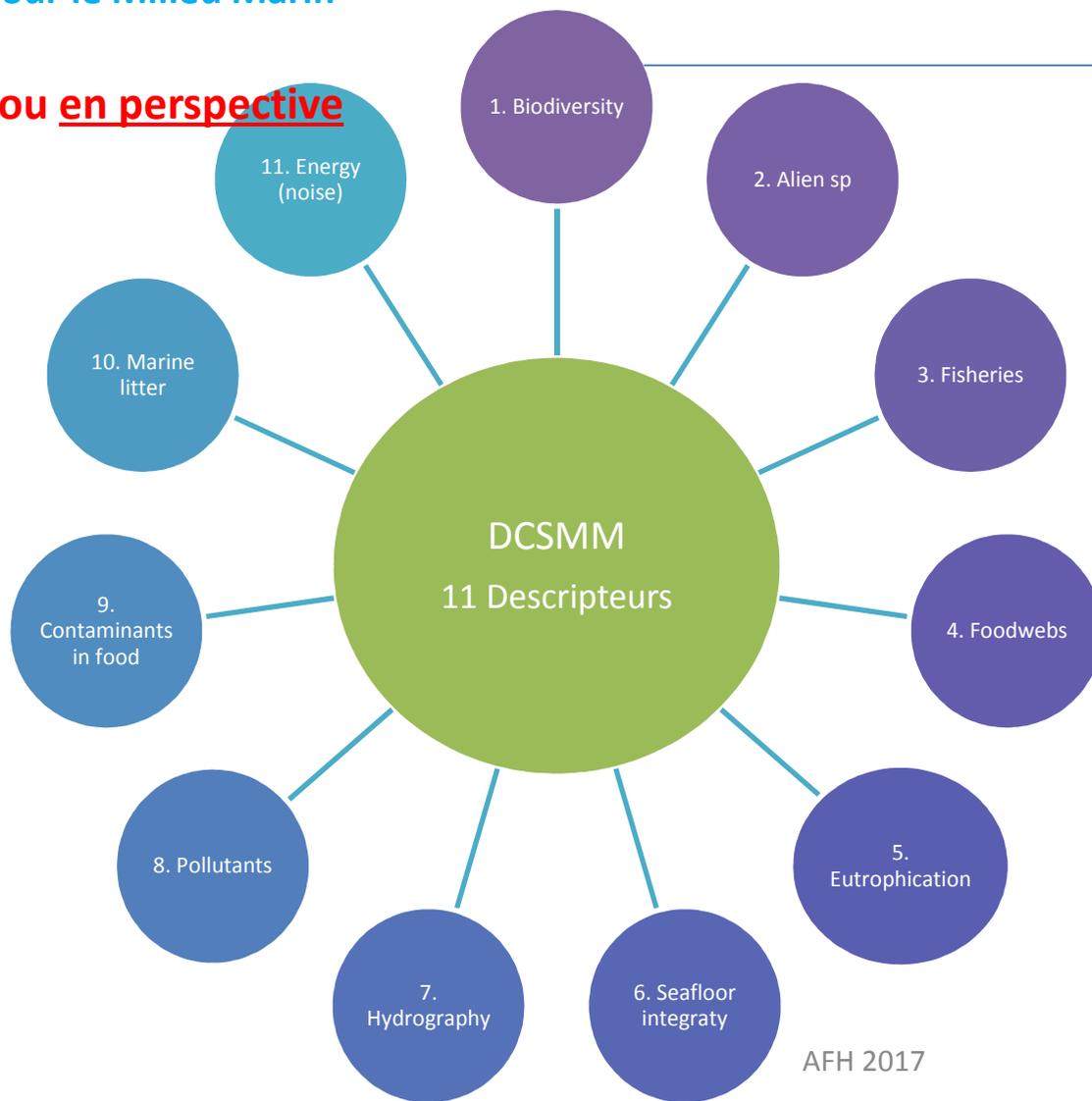
DCSMM

Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

Descripteur 1 (Poisson- & Céphalopodes)

« La diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptées aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes »

Ici ou en perspective



Indicateurs spatiaux