

Matthieu VERON\*, Christophe LEBIGRE, Michel BERTIGNAC, Mathieu DORAY, Erwan DUHAMEL, Martin HURET, Lionel PAWLOWSKI

\* matthieu.veron@ifremer.fr, Ifremer, Unité de Sciences et Technologies halieutiques, Laboratoire de Technologie et Biologie Halieutique, 8 rue François Toullec, 56100 Lorient, France

## Introduction



**Identifier, caractériser et comprendre les évolutions spatio-temporelles de la condition, de la taille et du poids individuels de la sardine du Golfe de Gascogne ? Quels liens avec l'environnement biotique et abiotique ?**

## Matériels et Méthodes

### PELGAS : campagne écosystémique

- 17ans de données (2000-2016) collectées annuellement au début du printemps (mai) (Golfe de Gascogne)
- Echantillonnage selon des radiales parallèles, perpendiculaires aux isobathes et espacés de 12 miles nautiques (mn) (Figure 1)
- Enregistrement des densités acoustiques détectées, prélèvements par pêches pour identification, CUFES et observations (cétacés et oiseaux)
- Etablissement de profils verticaux (salinité & température), prélèvements hydro-biologiques par filets à plancton (WP2)

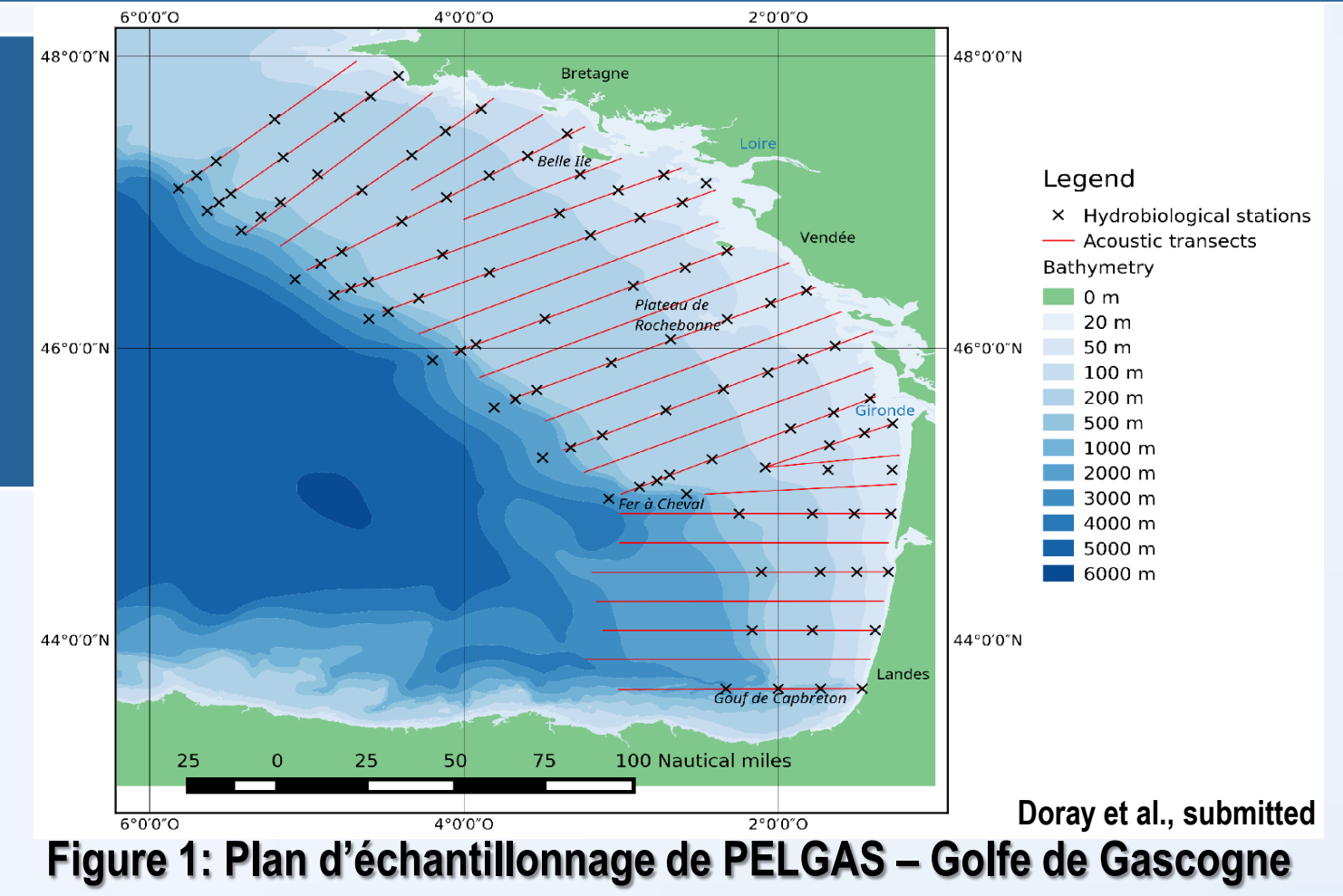


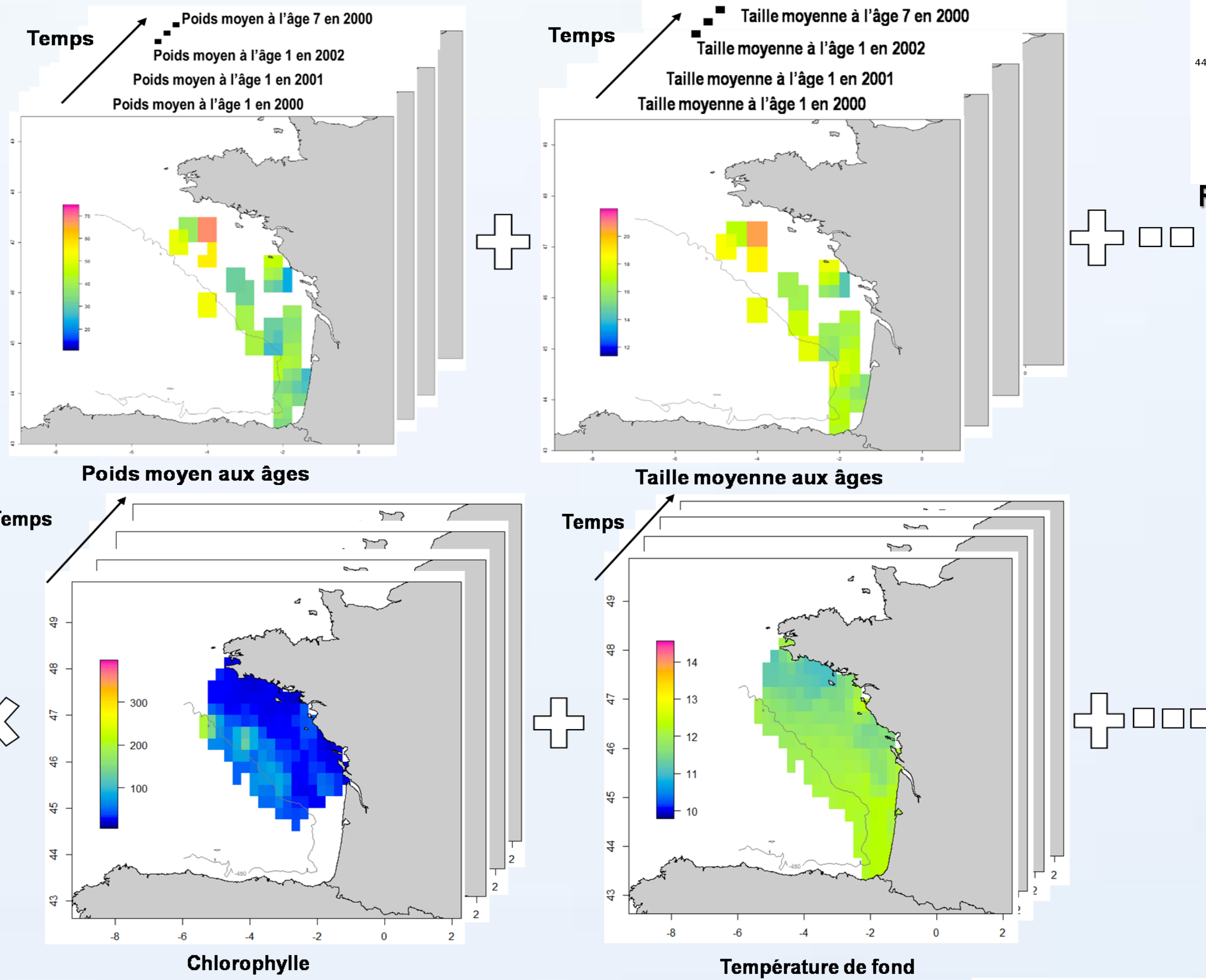
Figure 1: Plan d'échantillonnage de PELGAS - Golfe de Gascogne

### Paramètres biologiques individuels :

- Taille
  - Poids
  - Sexe
  - Maturité
  - Graisse
  - Parasites
  - Ages
  - Nature du bord de l'otolithe
- Calcul d'un indice de condition (IC) individuel : le « Scaled mass index »

### Paramètres hydrologiques :

- Chlorophylle
- Déficit d'énergie potentiel
- Température (surface et fond)
- Salinité de surface
- Eau douce équivalente
- Poids du méso-zooplancton
- ...



### Cartographie des différents paramètres en vue de les comparer

- Même grille spatiale (0.25° x 0.25°)
- Paramètres moyennés dans chaque cellule

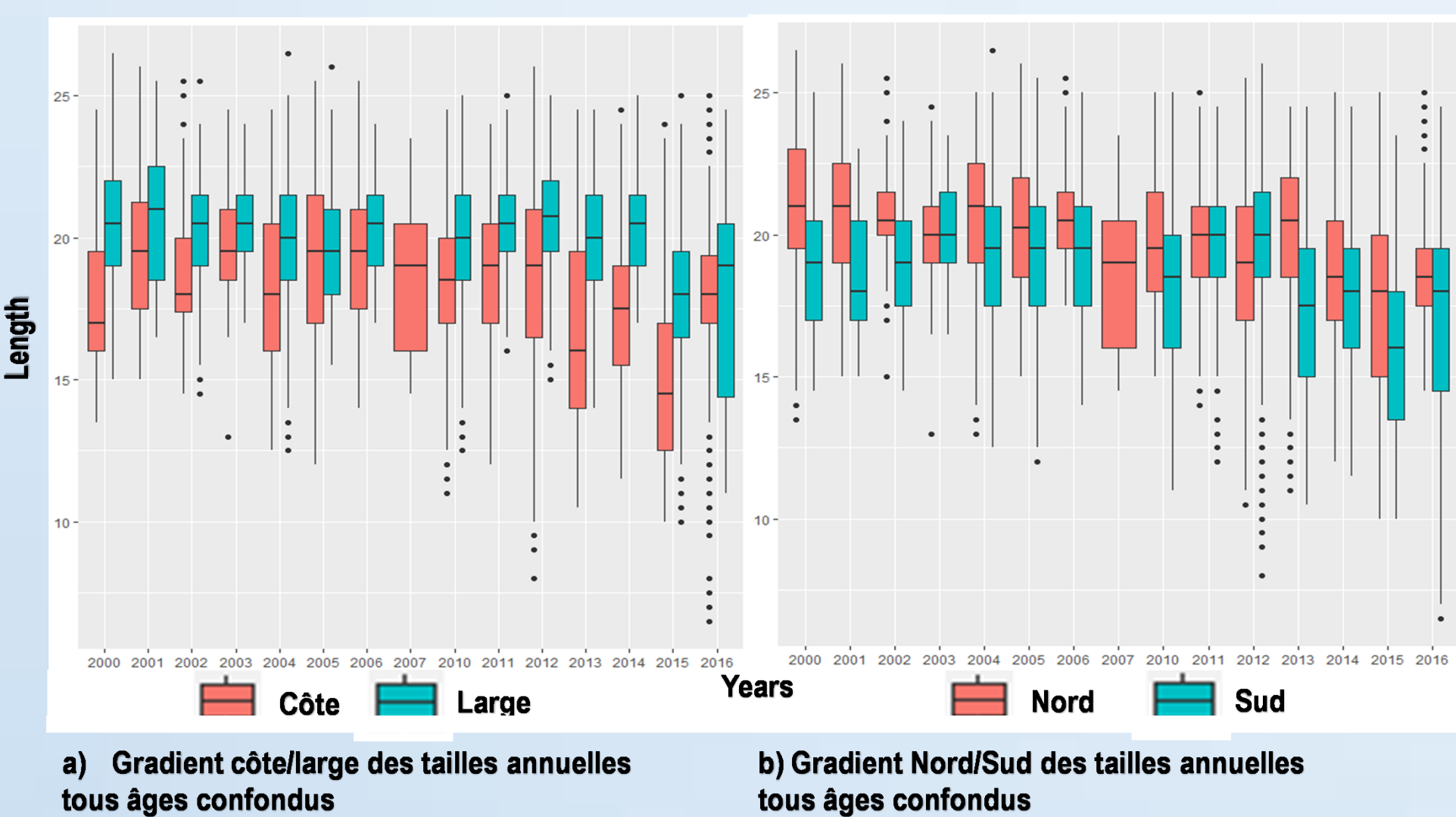


Figure 2: Changements de la taille tous âges confondus selon le gradient Nord/Sud pour l'ensemble des années de PELGAS

- Variabilité de la taille (Figure 2.a,b) et du poids selon les gradients Nord/Sud et côte/large =
  - Taille moyenne > au large et dans le Nord du Golfe
  - Taille moyenne < à la côte et dans le Sud du Golfe
  - En moyenne : variabilité interannuelle « conséquente »
- Variabilité temporelle aux âges (gradient Côte/Large) de l'IC (Figure 3.a,b) :
  - IC
  - Variabilité interannuelle de l'IC : variabilité de l'environnement et impact
  - Patterns de variabilité selon le gradients Côte/Large (notamment en 2015 & 2016)

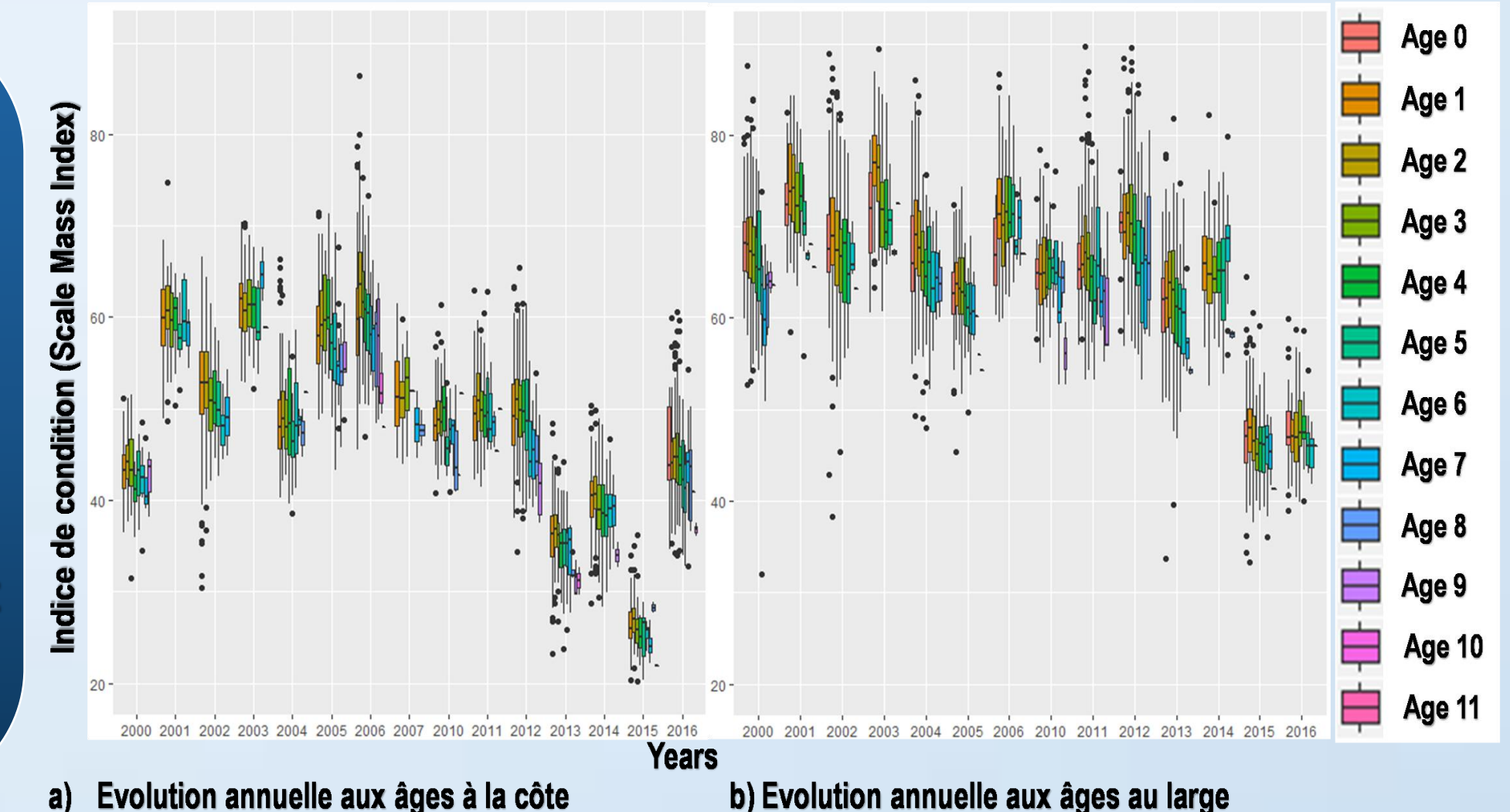
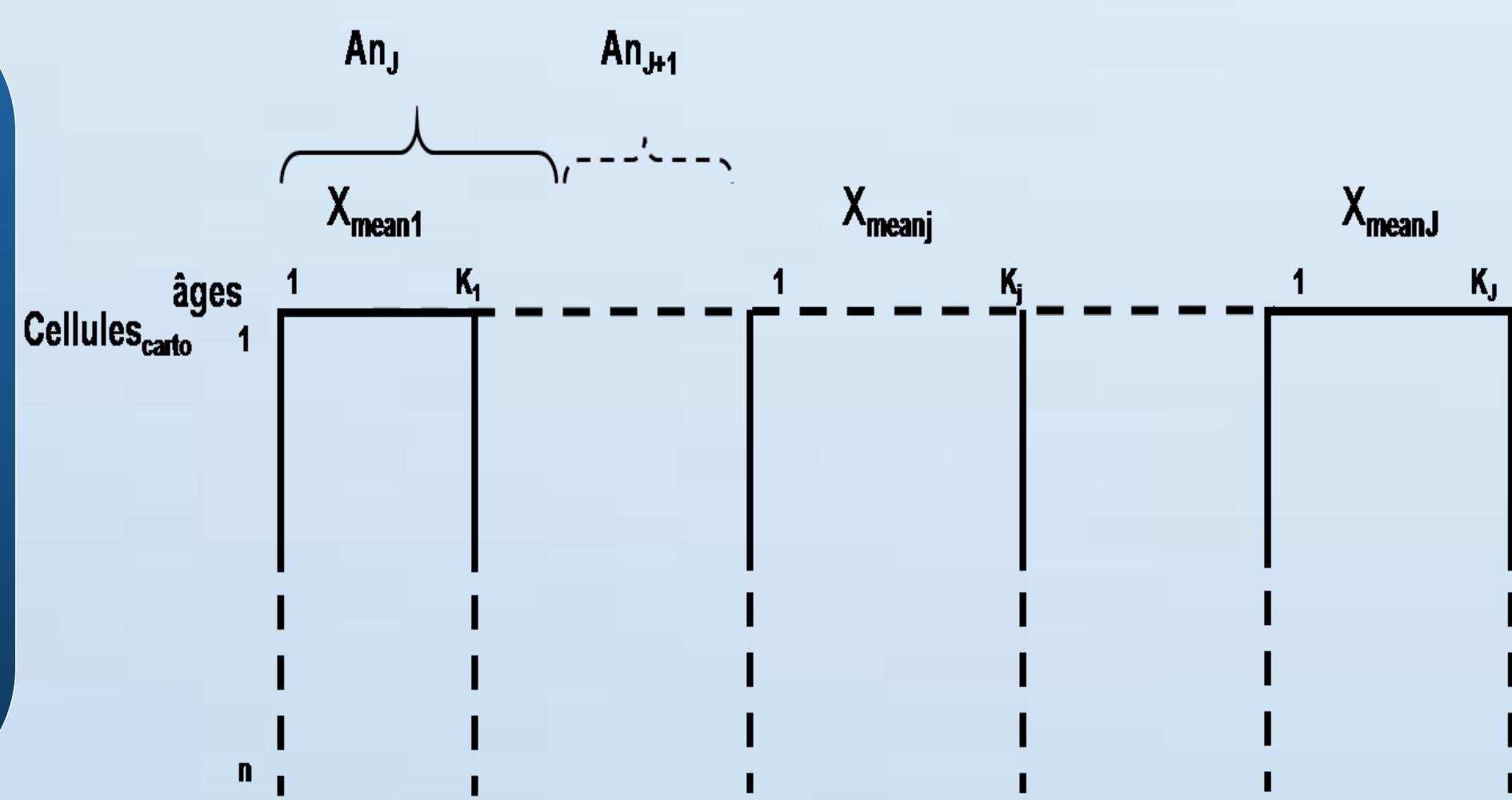


Figure 3: Variabilité de l'indice de condition aux âges selon le gradient Côte/Large pour l'ensemble des années de PELGAS

### Analyse Factorielle Multiple

- Basée sur la méthode d'ACP
- Tableaux multiples (biologie/hydrologie)
- Individus décrits par les mêmes variables aux âges
- 1 cellule = 1 individu (X variables)
- Différenciation variabilité temporelle/structure de corrélation entre variables



Projection des individus (cellules) dans le plan des composantes de la MFA

Projection des années dans le plan des composantes de la MFA

**Identification spatio-temporelle de caractéristiques biologiques moyennes dans l'espace et dans le temps confrontées à des facteurs environnementaux moyens**

## Résultats préliminaires

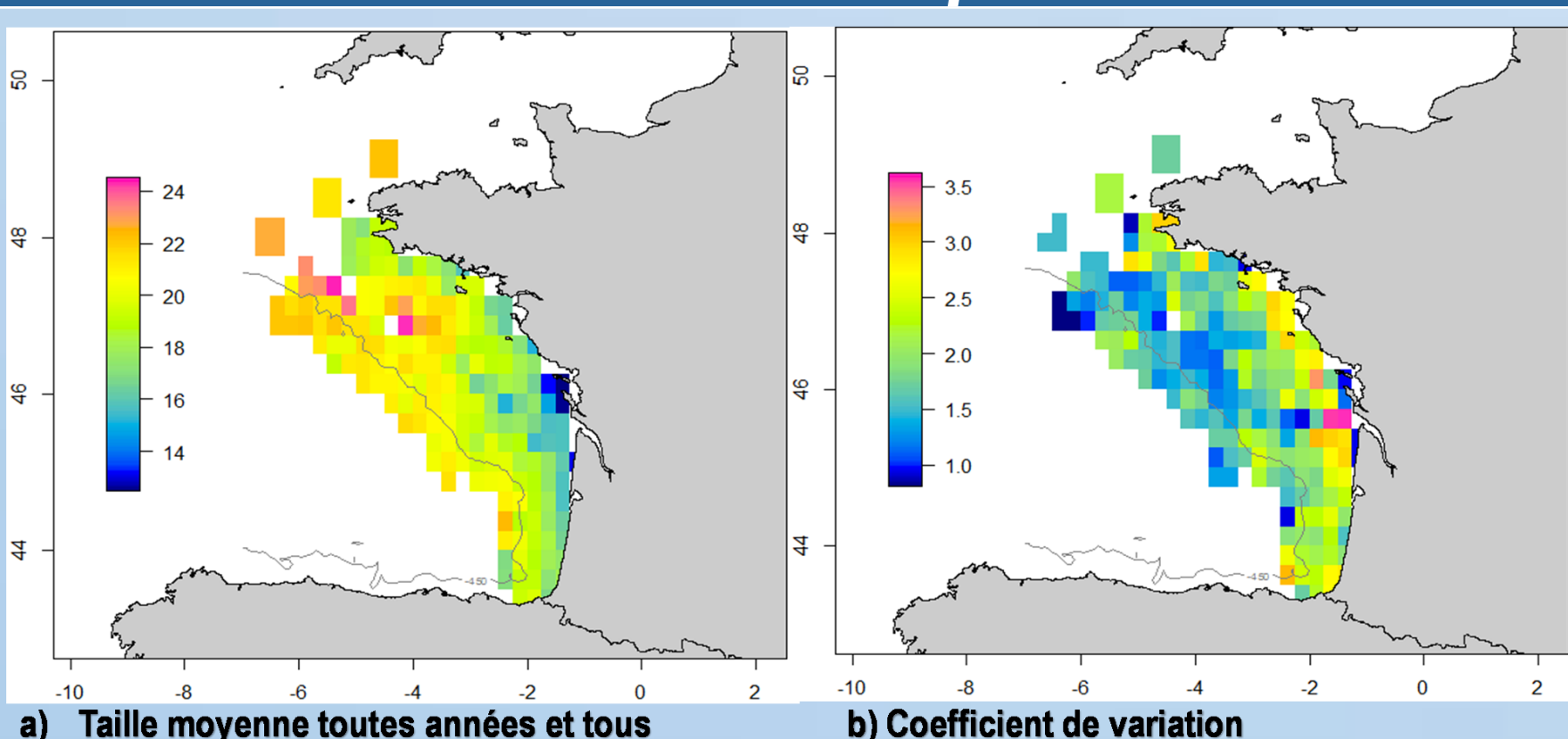


Figure 4: Cartographie des tailles moyennes et coefficient de variation des sardines du Golfe

- Cartographie moyenne de la taille et du poids moyens (toutes années - tous âges)
  - Nord (latitude > 46°)/Sud : ↘
  - Côte/Large (sonde > 100m) : ↗
- Estuaire de la Gironde : individus de taille et de poids moyens <
- Fortes valeurs de CV = variabilité interannuelle et spatiale (figure 4.a,b)
- Paramètres moyens : tendances similaires (figure 5.a,b). Gradient +/- important selon l'âge

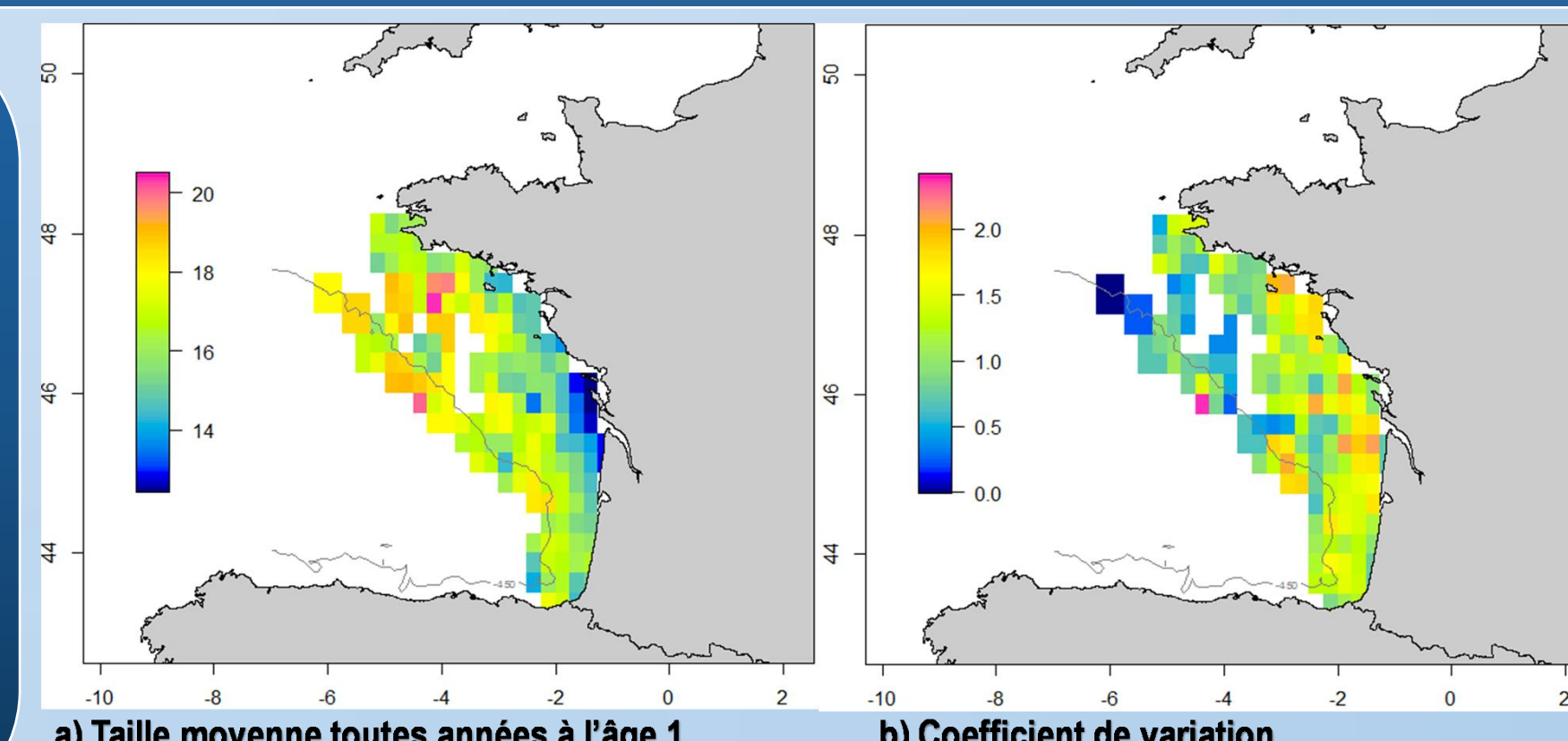


Figure 5: Cartographie des tailles moyennes aux âges et coefficient de variation des sardines du Golfe

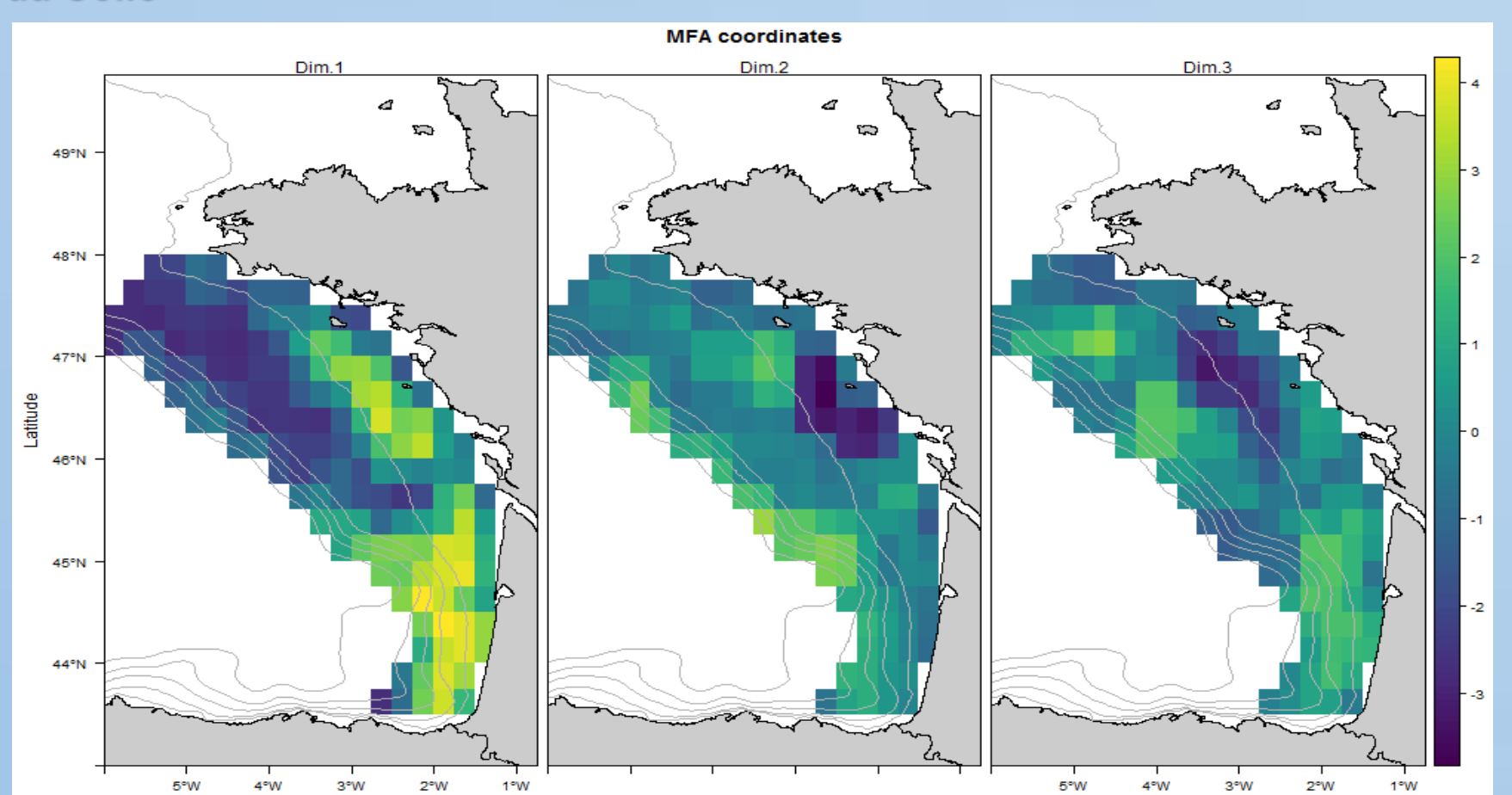


Figure 6: Cartographie des coordonnées moyennes individuelles sur les 3 premiers axes de la MFA des paramètres biologiques

- 31% de la variabilité totale expliquée (3 premiers axes (18%, 7% et 6% respectivement))
- Individus bien distribués (2 premiers plans, non montré)
- Pattern spatial : gradient négatif nord/sud (Figure 6) - Dimension 1 :
  - > contribution importante des 1ères années de PELGAS
  - > contribution de la taille, poids, %matures, et IC (jeunes âges)
- Hétérogénéité temporelle également observée
- Certaines années manquent dans l'analyse (en correction)

## Conclusion / Perspectives

- Variabilité spatio-temporelle des paramètres biologiques
- Diminution/Augmentation de ces paramètres = gradients Côte / Large et Nord / Sud
- Amélioration qualité des données => Meilleure représentation des individus
- Définition d'un « environnement » moyen pour chacun de ces groupes
- Analyses de la variabilité temporelle des variables biologiques au sein de ces groupes et confrontation et des variables hydrologiques
- Obtention d'indices/rerelations => nourrir des modèles d'évaluation ou DEB