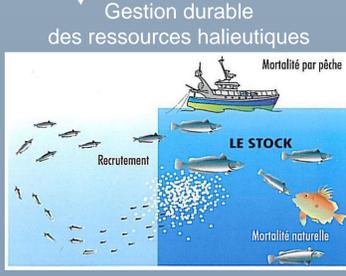


Comparaison analyses 2D et 3D de la forme des otolithes de rougets barbets pour discriminer les populations

Nicolas Andrialovanirina^{1,2}, Émilie Poisson Caillault¹, Sébastien Couette³, Rémi Laffont³, Lauriane Poloni³, Kélig Mahé²

CONTEXTE

33 % des stocks de poissons surexploités



Besoin croissant en protéines
> + 9 milliards d'habitants en 2050 (source : FAO)

Délimitation des unités de gestion (stocks)

Méthodes utilisées
Cadrin et al., 2013

Forme de l'otolithe

Microchimie de l'otolithe

Marqueur génétique

Marqueur naturel (parasite...)

Forme externe de l'otolithe = Génétique + Environnement



Otolithe : pièce calcifiée de l'oreille interne des poissons

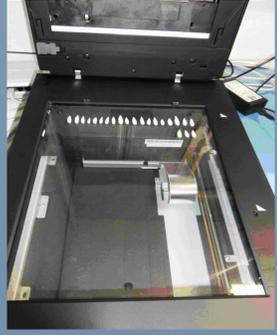
METHODE

Projection 2D

versus

Projection 3D

Acquisition : scanner otolithe en 2D (temps : 60 s)



Standardisation des images (temps : 1 s)



Acquisition : prise d'image radiographique sur 180/360° (temps : 360 s)



Reconstruction : 3D à partir de plusieurs coupes virtuelles (image 2D) (temps : 120 s)

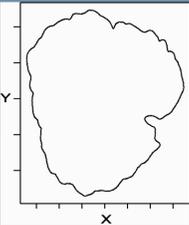
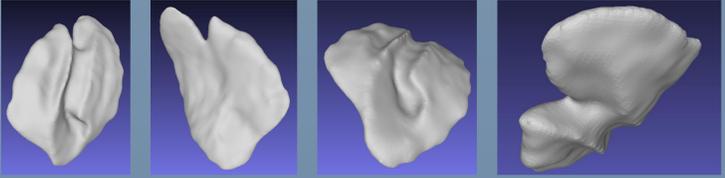
Micro Photonics Inc. Instrumental to your success

NRecon

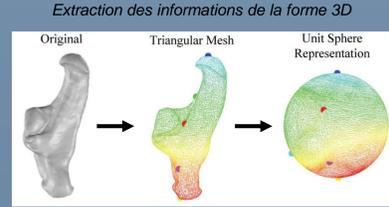
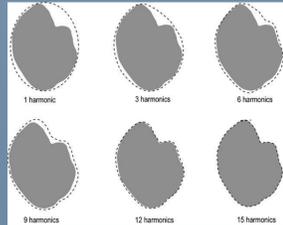
Segmentation : sélection des otolithes par seuillage (temps : 60 s)



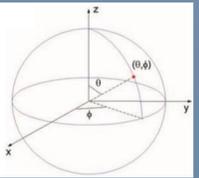
Otolithe observé sous différents angles



Fourier 2D Utilisant les coordonnées x, y



Standardisation / alignement Fourier 3D selon les coordonnées (angles à l'origine des coordonnées x, y, z par mesh)



mesh : maillage d'un objet 3D organisé en polygones

Shen et al., 2009

CAS D'ETUDE

Rouget barbet de vase (*Mullus barbatus*)

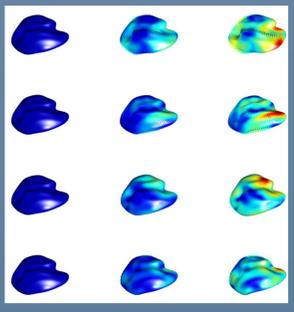


Poisson benthique d'intérêt commercial

- 1 023 poissons
- 35 zones en Méditerranée
- 30 poissons/zone
- Informations individuelles collectées :
 - Position géographique
 - Taille/poids/sexe
 - Otolithes droit et gauche
 - Données génétiques
 - Âge estimé
 - Environnement reconstruit (température, salinité, oxygène...)



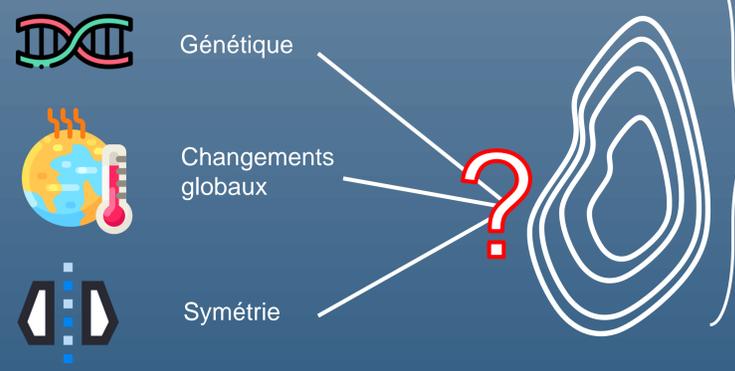
Analyses



- Classification supervisée (LDA) et non-supervisée (Clustering) pour identifier les stocks
- Reconstruction forme moyenne pour quantifier degré de différence entre stocks
- Caractériser les effets expliquant les changements de forme : les facteurs génétiques / environnementaux influençant la forme des otolithes

PERSPECTIVES

Apports de l'analyse 3D par rapport au 2D ?



+

3D forme globale analysée
2D faiblement chronophage

-

3D très chronophage/coûteux
2D analyse partielle de la forme

- Comparaison : descripteurs 1D et 2D comparés entre images 2D et 3D
- Identifier les limites de stocks et la précision observée à partir des images 2D et 3D
- Intérêt d'utiliser des images 3D par rapport aux images 2D
- Compréhension de la morphogenèse de l'otolithe : génétique, environnement, anatomie (droit et gauche)

Cadrin S., Kerr L., & Mariani S., (2013). Stock Identification Methods: Applications in Fishery Science: Second Edition.
Shen L., Farid H., & McPeck M. A., (2009). Modeling three-dimensional morphological structures using spherical harmonics. Evolution, 63: 1003-1016.

Financiers :



Contact : nicolas.andrialovanirina@ifremer.fr