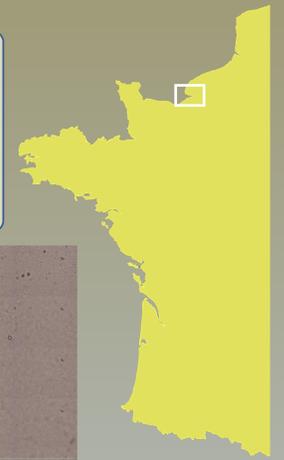


Introduction

Les zones côtières telles que les baies et les estuaires constituent des nurseries pour les juvéniles de nombreuses espèces de poissons marins et en particulier les poissons plats. *In fine*, la fonction de nurserie d'un habitat repose sur sa capacité à produire des individus qui vont contribuer à la population adulte. La composition élémentaire des otolithes de poissons est devenue un outil important pour étudier la connectivité entre les habitats des juvéniles et des adultes. Cette approche majeure en écologie haliéutique repose sur l'identification de signatures multi-élémentaires caractérisant les nurseries. Il est donc important de considérer le processus spatiaux à plus petite échelle de manière à identifier localement les habitats de nurseries et d'obtenir une signature multi-élémentaire représentative. L'objectif de cette étude était donc d'analyser la variabilité spatiale de la signature multi-élémentaire des otolithes du groupe d'âge G0 de deux espèces de poissons plats (sole commune, *Solea solea* et plie commune, *Pleuronectes platessa*) au sein de la baie de Seine.



Matériel et Méthodes

Collecte des poissons et préparation des otolithes

Les individus juvéniles du groupe d'âge G0 (sole : n=77 ; plie : n = 98) ont été capturés au cours d'une même campagne scientifique IFREMER en septembre-octobre 2008 en baie de Seine sur un total de 18 stations dont 8 stations en commun pour les deux espèces (Fig. 1 et 2). L'engin de pêche utilisé était un chalut à perche sur des profondeurs de 5 à 20m. Les individus ont été congelés à -20°C juste après la capture. Ensuite les poissons ont été mesurés, pesés. Les otolithes sagitta (pour la microchimie) ont été extraits sous une hôte à flux laminaire, nettoyés à l'aide d'un bain à ultrason, puis rincés 3 fois dans des bains successifs d'eau ultra-pure, séchés et ensuite stockés individuellement dans des tubes en plastique préalablement décontaminés. Seul la sagitta gauche a été sélectionnée pour les analyses multi-élémentaires. Les lapilli ont aussi été extraits, nettoyés et stockés individuellement afin de réaliser une estimation d'âge (Fig. 3).

Estimation d'âge

Les otolithes lapilli ont été inclus dans une résine puis poncés sur le plan sagittal ; les microstructures journalières (Fig. 3) ont pu être comptées par 3 observateurs différents afin de réaliser des estimations d'âge individuelle.



Fig. 1. Photographie de plie commune (*Pleuronectes platessa*, Linnaeus 1758) et de sole commune (*Solea solea*, Linnaeus 1758).

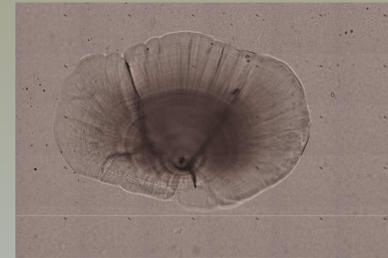


Fig. 3. Photographie en microscopie optique d'une coupe sagittale d'otolithe de plie.

Analyse microchimique des échantillons

La composition multi-élémentaire des otolithes entiers (sagitta) a été déterminée en SB-ICP-MS (Thermo Element 2). La préparation des échantillons pour les analyses a été faite dans une salle blanche de classe 100. Les otolithes ont été dissouts dans 15N HNO3 et dilués proportionnellement à la masse de l'otolithe (x1500) dans de l'eau ultra-pure. Les éléments suivants ont été sélectionnés et ont pu être quantifiés pour les deux espèces à basse et moyenne résolution : Li, B, Zn, Rb, Y, Mo, Ba, Na, Mg, Mn, Cu, Sr. Pour assurer précision et justesse, le standard d'otolithe NIES 22 a été mesuré régulièrement au cours de chaque session d'analyse.

Analyse des données

Les concentrations des différents éléments mesurés pour les deux espèces ont tout d'abord été comparées entre les différentes stations (Fig. 4.). Les ratios concentrations d'éléments / concentration de Ca ont été calculés et les données ont ensuite été centrées réduites afin de réaliser des groupements par Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) avec définition automatique des groupes selon la procédure de sélection basée sur le l'index de Dunn. Une Analyse en Composante Principale (ACP) a ensuite été réalisée, les individus ont été plotés suivant les axes 1 et 2 et chaque groupe défini par CAH a été représenté par une ellipse (Fig. 5.). Les relations entre concentration élémentaire et Age, Wo(mg), SL(mm) et G(mm.j-1) sont présentées en exemple pour le Mn et testée par corrélation de Pearson (Fig. 6.). Les taux de croissance des individus ont été comparés entre stations et selon les groupes définis par CAH par le test de Kruskal-Wallis (Fig. 7.).

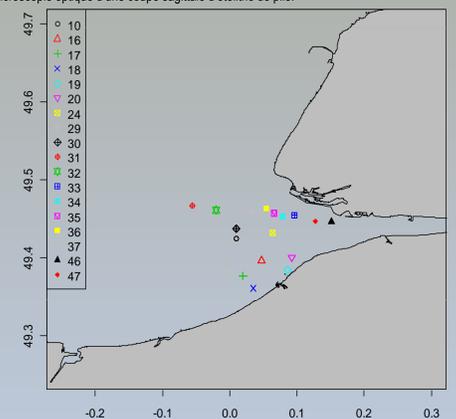


Fig. 2. Localisation des 18 stations en Baie de Seine, sur lesquelles ont été capturés les juvéniles G0 de sole et de plie.

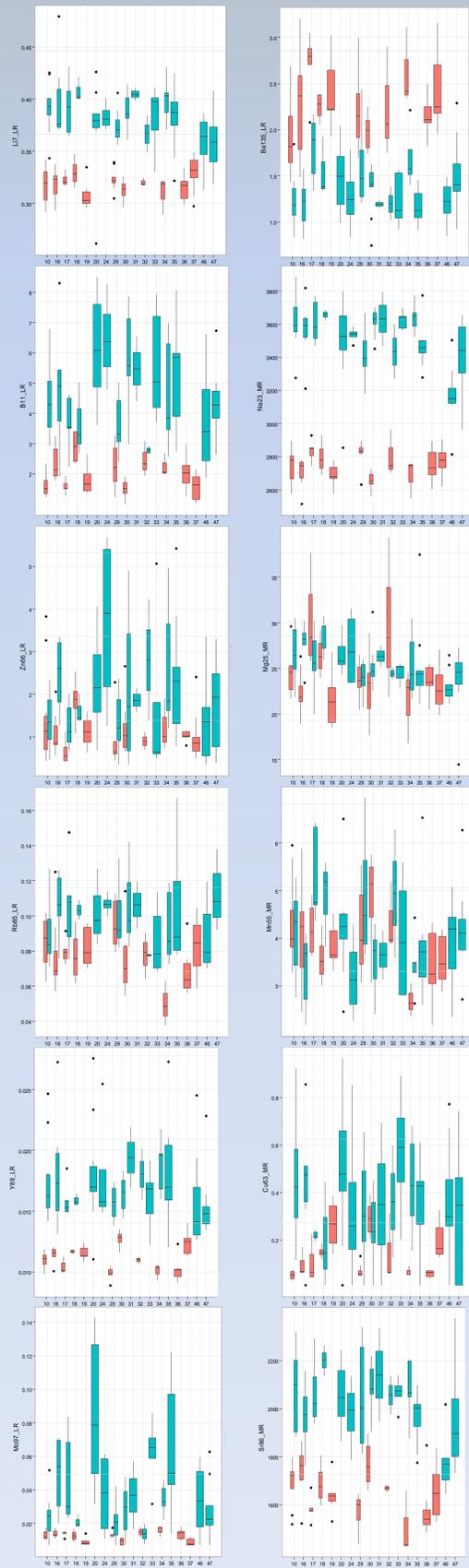


Fig. 4. Comparaison des concentrations élémentaires des otolithes de G0 de plie et de sole échantillonnés en baie de Seine.

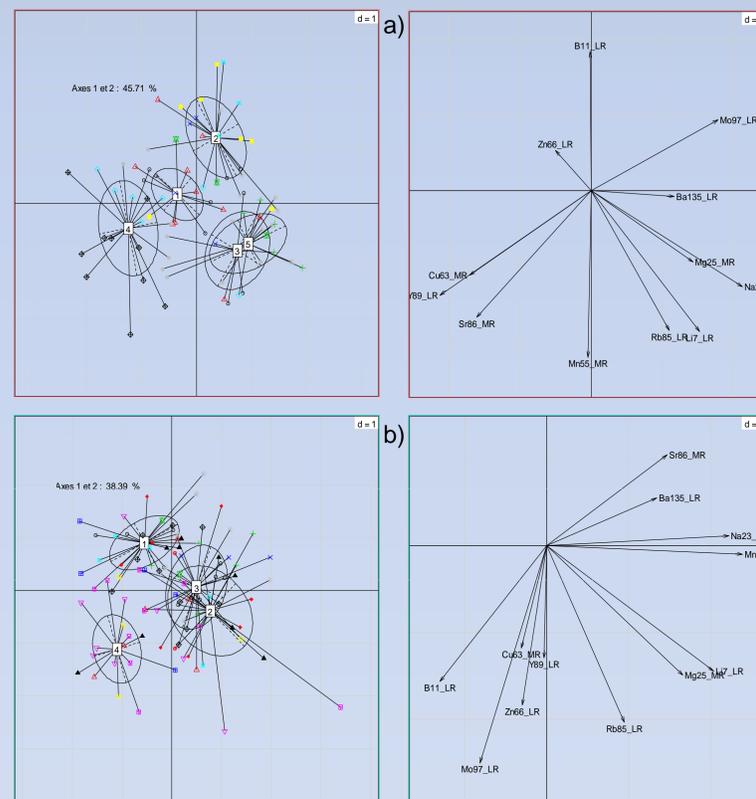


Fig. 5. PCA réalisées à partir des signatures multi-élémentaires des otolithes de G0 de plie (a) et de sole (b) avec projection des individus et contributions des variables sur les axes 1 et 2.

Résultats - Discussion

Les concentrations des différents éléments mesurés chez les G0 de plie et de sole montrent une variabilité inter- et intra-stations élevée (Fig. 4.). Nous remarquons que les patrons spatiaux ne sont pas similaires entre les deux espèces pour les mêmes stations.

Les groupements obtenus par CAH à partir des signatures multi-élémentaires permettent d'identifier quelques zones spatiales spécifiques (Fig. 5.) (ex chez les plies : groupe 1 / station 30; groupe 5 / stations 17 et 29), cependant de manière générale les individus d'une même station peuvent se retrouver dans des groupes différents. Cette forte variabilité est à mettre en relation avec la grande variabilité environnementale de la zone estuarienne mais aussi avec les mouvements des individus entre différentes zones notamment en période automnale qui correspond à l'échantillonnage.

Les concentrations élémentaires peuvent montrer des variations en fonction de différentes variables confondantes que sont la masse de l'otolithe, de l'âge ou bien de la taille de l'individu, comme par exemple pour le Mn (Fig. 6.). En revanche, cette relation varie selon les espèces (ici significatives pour les plies et uniquement avec Wo_mg pour les soles). Par ailleurs, nous n'observons pas de différences en fonction du taux de croissance sur cet élément.

Des différences de croissance sont observées entre stations pour les plies uniquement ; une différence entre les groupes formés d'après la CAH est aussi constatée avec le groupe n°5 présentant un taux de croissance supérieur (les individus des stations 17 et 29 présentant effectivement un taux de croissance supérieur) (Fig. 7.). Cette zone spatiale mettrait en évidence un habitat juvénile privilégié pour les juvéniles de plies en baie de Seine.

En conclusion, la représentativité des signatures multi-élémentaires des individus d'un habitat côtier devrait reposer sur un échantillonnage spatial conséquent du site à caractériser en particulier dans une approche multi-sites (connectivité habitats juvéniles – habitat adulte).

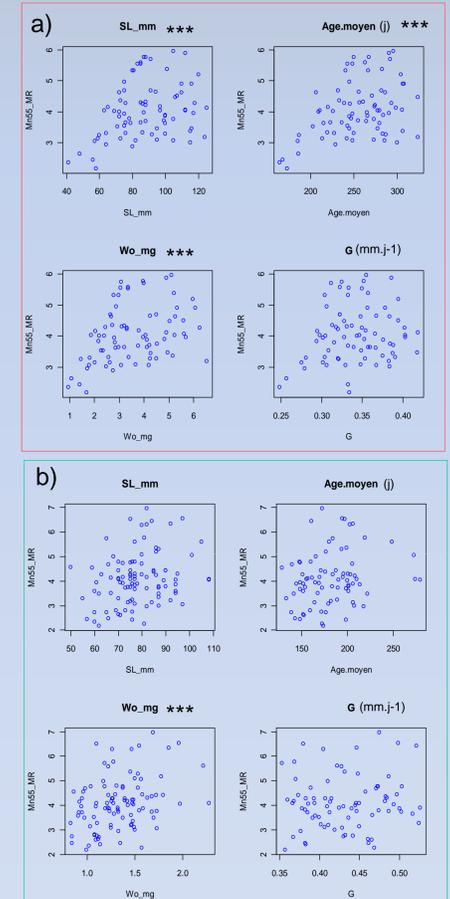


Fig. 6. Relations entre la concentration de Mn et Age, Wo(mg), SL(mm) et G(mm.j-1) ; les corrélations de Pearson significatives sont représentées par (***) pour les G0 de plie (a) et de sole (b).

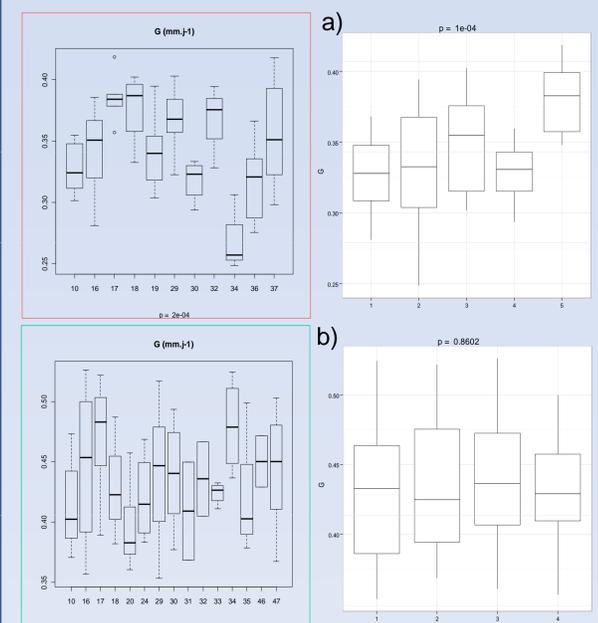


Fig. 7. Comparaison des taux de croissance journaliers des G0 de plie (a) et de sole (b) entre les stations et les groupes définis par CAH.